

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
FAKULTA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
KATEDRA EKOLOGIE



**Literární rešerše: Chemismus lišejníků České republiky,
sekundární metabolity a jejich současný stav poznání**

**Školitel: doc. RNDr. Jana Kocourková, CSc.
Vypracovala: Markéta Michalová**

Praha, 2010

Děkuji všem, kteří mě podporovali při psaní této práce a těm, kteří mě vyslechli, když jsem jim sdělovala své nové poznatky. Zejména děkuji své vedoucí práce doc. RNDr. Janě Kocourkové, CSc., která mě dovedla k tomuto tématu a předala mi mnoho důležitých informací a zasvětila do světa lišejníků.

Prohlašuji, že jsem tuto práci napsala samostatně pod vedením doc. RNDr. Jany Kocourkové, CSc. a že jsem uvedla všechny literární prameny, ze kterých jsem čerpala.

V Praze, 30. 4. 2010

.....
Markéta Michalová

ABSTRAKT

Tento text je určen všem, kteří mají zájem se dozvědět informace o vlastnostech lišejníků v souvislosti s jejich chemickými látkami. Práce shrnuje obecné charakteristiky chemických látek vyskytujících se v těchto organismech. Jsou zde zahrnuty i základní metody chemického rozboru lišejníků a nechybí ani využití chemických látek v přírodě či lidmi. Těžištěm práce je speciální část, podávající kompletní seznam chemických látek, které jsou obsaženy v lišejnících na území ČR. K nim jsou přiřazeny druhy, které tyto látky obsahují. V této části jsou zahrnuty i druhy, které obsahují dosud neidentifikované látky nebo které neobsahují žádné sekundární metabolity či o jejich chemismu nebyly nalezeny žádné zmínky. Tato část pak představuje zatím jediný kompletní seznam tohoto typu a měla by tak sloužit jako podklad pro navazující práce.

Klíčová slova: chemismus lišejníků; sekundární metabolity; lišejníky, Česká republika

ABSTRACT

This text is intended for all who are interested in finding out information about the characteristics of lichens in relation to the chemicals. Work summarizes the general characteristics of the chemicals present in these organisms. The text also includes basic methods of chemical analysis of lichens. There are also uses of chemicals in nature or uses chemicals by people. An important part of work is a special section containing a complete list of substances that are contained in lichens of the Czech Republic, and their associated species, which contain these substances. This section also includes species that contain unidentified substances or it includes species that contain no secondary metabolites. There are also species with no information about their chemistry. This work represents the only complete list which has ever been make up. It could be the basis for successive work.

Keywords: lichen chemistry; secondary metabolites; lichens, Czech Republic

OBSAH

ÚVOD.....	- 10 -
-----------	--------

PRVNÍ ČÁST

1 KRÁTKÝ ÚVOD K LIŠEJNÍKŮM.....	- 12 -
1.1 HISTORIE VÝZKUMU	- 12 -
2 CHEMISMUS LIŠEJNÍKŮ	- 13 -
2.1 PRIMÁRNÍ METABOLITY	- 13 -
2.2 SEKUNDÁRNÍ METABOLITY.....	- 14 -
2.2.1 ROZDĚLENÍ SEKUNDÁRNÍCH METABOLITŮ	- 14 -
3 IDENTIFIKACE LIŠEJNÍKOVÝCH LÁTEK.....	- 18 -
3.1 BAREVNÉ REAKCE („SPOT TESTS“).....	- 19 -
3.2 MIKROKRISTALIZACE.....	- 19 -
3.3 CHROMATOGRAFIE	- 20 -
3.3.1 CHROMATOGRFIE PAPIROVÁ A V TENKÝCH VRSTVÁCH.....	- 20 -
3.3.2 KAPALINOVÁ CHROMATOGRFIE (HPLC).....	- 21 -
3.3.3 UV FLUORESCENCE	- 21 -
4 VYUŽITÍ LÁTEK LIŠEJNÍKŮ	- 23 -
4.1 SEKUNDÁRNÍ METABOLITY LIŠEJNÍKŮ V PŘÍRODĚ	- 23 -
4.2 LIDOVÉ LÉČITELSTVÍ, MEDICÍNA	- 23 -
4.3 PARFÉMY	- 23 -
4.4 BARVIVA	- 24 -
4.5 POTRAVINOVÉ DOPLŇKY	- 24 -

DRUHÁ ČÁST

1 ÚVOD DO SPECIÁLNÍ ČÁSTI.....	- 25 -
2 POSTUP.....	- 25 -
2.1 ZKRATKY A ZNAČKY.....	- 25 -

1	ALIFATICKÉ A CYKLOALIFATICKÉ SLOUČENINY.....	- 26 -
1.1	NEUTRÁLNÍ.....	- 26 -
	aspicilin (ASPICILIN).....	- 26 -
1.2	KYSELINY	- 26 -
	akaronová kyselina (ACARONIC ACID).....	- 26 -
	akarenoová kyselina (ACARENOIC ACID).....	- 26 -
	angardianová kyselina (ANGARDIANIC ACID).....	- 26 -
	burgeanová kyselina (BURGEANIC ACID).....	- 27 -
	dihydroptusarová kyselina (DIHYDROPTUSARIC ACID).....	- 27 -
	jackinová kyselina (JACKINIC ACID).....	- 27 -
	kaperatová kyselina (CAPERATIC ACID).....	- 27 -
	lichesterinová kyselina (LICHESTERINIC ACID).....	- 27 -
	nefrosteranová kyselina (NEPHROSTERANIC ACID).....	- 27 -
	nefrosterinová kyselina (NEPHROSTERINIC ACID).....	- 27 -
	isonefrosterinová kyselina (ISONEPHROSTERINIC ACID).....	- 27 -
	norrangiformová kyselina (NORRANGIFORMIC ACID).....	- 27 -
	protolichesterinová kyselina (PROTOLICHESTERINIC ACID).....	- 28 -
	rangiformová kyselina (RANGIFORMIC ACID).....	- 28 -
	rocelová kyselina (ROCELLIC ACID).....	- 28 -
	stearová kyselina (STEARIC ACID).....	- 28 -
	NEIDENTIFIKOVAN MASTNÉ KYSELINY	- 28 -
2	CHINONY	- 29 -
2.1	NAFTACHINONY, bis-NAFTACHINONY	- 29 -
	rodokladonová kyselina (RHODOCLADONIC ACID).....	- 29 -
2.2	ANTRACHINONY, ANTRONY, bis-ANTRACHINONY, bis-ANTRONY	- 29 -
	belidiflorin (BELLIDIFLORIN).....	- 29 -
	2-chloremodin (2- CHLOROEMODIN).....	- 29 -
	emodin (EMODIN).....	- 29 -
	falacinal (FALLACINAL).....	- 29 -
	falacinol, teloschistin (FALLACINOL, TELOSCHISTIN).....	- 30 -
	fragilin (FRAGILIN).....	- 30 -
	parietin, fyskon (PARIETIN, PHYSCON).....	- 30 -
	parietinová kyselina (PARIETINIC ACID).....	- 31 -
	skyrin (SKYRIN).....	- 31 -
	solorinová kyselina (SOLORINIC ACID).....	- 31 -
	xanthorin (XANTHORIN).....	- 31 -
	NEIDENTIFIKOVANÉ ANTRACHINONY	- 31 -
3	CHROMANY , CHROMONY	- 32 -
	eugenitol (EUGENITOL).....	- 32 -
	leprarová kyselina (LEPRARIC ACID).....	- 32 -
	sordidon (SORDIDON).....	- 32 -
4	XANTHONY, BIS-XANTHONY	- 32 -
	arthothelin (2,4,5-trichloronorlichexanthon) (ARTHOTHELIN).....	- 32 -
	asemon (4,5,7-trichloronorlichexanthon) (ASEMONE).....	- 32 -
	2,5-dichlorolichexanthon (2,5-DICHLOROLICHEXANTHON).....	- 32 -
	2,7-dichlorolichexanthon (2,7-DICHLOROLICHEXANTHON).....	- 32 -
	4,5-dichlorolichexanthon (4,5-DICHLOROLICHEXANTHON).....	- 33 -
	2,7-dichloro-3-O-methylnorlichexanthon (2,7-DICHLORO-3-O-METHYLNORLICHEXANTHON).....	- 33 -

4,5-dichloronorlichexanthon (4,5- DICHLORONORLICHEXANTHON)	- 33 -
isoarthothelin (2,5,7-trichlornorlichexanthon) (ISOARTHOTHELIN)	- 33 -
lichexanthon (LICHEXANTHON)	- 33 -
norlichexanthon (NORLICHEXANTHON)	- 33 -
sekalonová kyselina A (SECALONIC ACID A)	- 33 -
thiophanová kyselina (THIOPHANIC ACID)	- 33 -
turingion (THURINGIONE)	- 33 -
vinetorin (5-chlro-3-O-methylnorlichexanthon) (VINETORIN)	- 34 -
NEIDENTIFIKOVANÉ XANTHONY	- 34 -
5 DIBENZOFURANY	- 34 -
didymová kyselina (DIDYMIC ACID)	- 34 -
isousnová kyselina (ISOUSNIC ACID)	- 34 -
kondidymová kyselina (CONDIDYMIC ACID)	- 34 -
panarová kyselina (PANNARIC ACID)	- 34 -
plakodiolová kyselina (PLACODIOLIC ACID)	- 35 -
porfyrilová kyselina (PORPHYRILIC ACID)	- 35 -
pseudoplakodiolová kyselina (PSEUDOPLACODIOLIC ACID)	- 35 -
schizopeltová kyselina (SCHIZOPELTIC ACID)	- 35 -
strepsilin (STRÉPSILIN)	- 35 -
usnová kyselina (USNIC ACID)	- 35 -
6 DIFENYLETHERY	- 37 -
methoxymikareová kyselina (METHOXYMICAREIC ACID)	- 37 -
mikareová kyselina (MICAREIC ACID)	- 37 -
7 DEPSIDY	- 38 -
7.1 DIDEPSIDY	- 38 -
atranorin (ATRANORIN)	- 38 -
arthroniaiová kyselina (ARTHRONIAIC ACID)	- 41 -
barbatová kyselina (BARBATIC ACID)	- 41 -
baeomycesová kyselina (BAEOMYCESIC ACID)	- 41 -
chloratranorin (CHLORATRANORIN)	- 41 -
4-O-demethylbarbatová kyselina (4-O-DEMETHYL BARBATIC ACID)	- 42 -
4-O-demethylplanaová kyselina (4-O-DEMETHYLPLANAIC ACID)	- 42 -
4-O-demethylstenosporová kyselina (4-O-DEMETHYLSTENOSPORIC ACID)	- 42 -
difraktaová kyselina (DIFFRACTAIC ACID)	- 42 -
diploschistesová kyselina (DIPLOSCHISTESIC ACID)	- 43 -
divarikatová kyselina (DIVARICATIC ACID)	- 43 -
elatinová kyselina (ELATINIC ACID)	- 43 -
erythrin (ERYTHRIN)	- 43 -
evernová kyselina (EVERNIC ACID)	- 43 -
galukofeová kyselina (GLAUCOPHAEIC ACID)	- 43 -
glomelová kyselina (GLOMELIC ACID)	- 43 -
glomeliferová kyselina (GLOMELLIFERIC ACID)	- 43 -
konfluentová kyselina (CONFLUENTIC ACID)	- 44 -
konsquamatová kyselina (CONSQUAMATIC ACID)	- 44 -
kryptochlorofeová kyselina (CRYPTOCHLOROPHAEIC ACID)	- 44 -
homosekikaová kyselina (HOMOSEKIKAIC)	- 44 -
hypotamnová kyselina (HYPOTHAMNOLIC ACID)	- 44 -
imbrikarová kyselina (IMBRICARIC ACID)	- 44 -
isosferová kyselina (ISOSPHAERIC ACID)	- 44 -
lekanorová kyselina (LECANORIC ACID)	- 44 -
merochlorofeová kyselina (MEROCHLOROPHAEIC ACID)	- 45 -
2'-O-methylhyperlatolová kyselina (2'-O-METHYLHYPERLATOLIC ACID)	- 45 -

2'-O-methylisohyperlatolová kyselina (2'-O-METHYLISOHYPERLATOLIC ACID)	- 45 -
4'-O-methylkryptochlorofeová kyselina (4'-O-METHYLCRYPTOCHLOROPHAEIC ACID)	- 45 -
2'-O-methylmikrofylinová kyselina	- 45 -
2-O-methylperlatolová kyselina (2-O-METHYLPERLATOLIC ACID)	- 45 -
2'-O-methylperlatolová kyselina (2'-O-METHYLPERLATOLIC ACID)	- 46 -
2-O-methylsekikaová kyselina (2-O-METHYLSEKIKAIC ACID)	- 46 -
2'-O-methylsuperfylinová kyselina (2'-O-METHYLSUPERPHYLLINIC ACID)	- 46 -
2'-O-methylsuperlatolová kyselina (2'-O-METHYLSUPERLATOLIC ACID)	- 46 -
miriquidová kyselina (MIRIQUIDIC ACID)	- 46 -
nordivarikatová kyselina (NORDIVARICATIC ACID)	- 46 -
obtusatová kyselina (OBTUSATIC ACID)	- 46 -
olivetorová kyselina (OLIVETORIC ACID)	- 46 -
oxostenosporová kyselina (OXOSTENOSPORIC ACID)	- 46 -
paludosová kyselina (PALUDOSIC ACID)	- 47 -
perlatolová kyselina (PERLATOLIC ACID)	- 47 -
planaová kyselina (PLANAIC ACID)	- 47 -
prasinová kyselina (SUPERLATOLOVÁ) (PRASINIC ACID)	- 47 -
sekikaová kyselina (SEKIKAIC ACID)	- 47 -
sferoforin (SPHAEROPHORIN)	- 47 -
squamatová kyselina (SQUAMATIC ACID)	- 47 -
stenosporová kyselina (STENOSPORIC ACID)	- 48 -
tamnolová kyselina (THAMNOLIC ACID)	- 48 -
7.2 TRI-, TETRA- DEPSIDY	- 49 -
5-O-acetyl-4-O-methylhiasková kyselina (5-O-ACETYL-4-O-METHYLHIASCIC ACID)	- 49 -
4,5-di-O-methylhiasková kyselina (4,5-DI-O-METHYLHIASCIC ACID)	- 49 -
gyroforová kyselina (GYROPHORIC ACID)	- 49 -
methyl gyroforát (METHYL GYROPHORATE)	- 50 -
5-O-methylhiasková kyselina (5-O-METHYLHIASCIC ACID)	- 51 -
ovoová kyselina (OVOIC ACID)	- 51 -
tenuorin (TENUIORIN)	- 51 -
umbilkarová kyselina (UMBILICARIC ACID)	- 51 -
7.3 BENZYLDEPSIDY	- 51 -
alektorialová kyselina (ALECTORIALIC ACID)	- 51 -
barbatolová kyselina (BARBATOLIC ACID)	- 52 -
8 DEPSIDONY	- 52 -
α -alektoronová kyselina (α -ALECTORONIC ACID)	- 52 -
argopsin (ARGOP SIN)	- 52 -
4-dechlorgangaleoidin (4-DECHLORGANGALEOIDIN)	- 52 -
2'-O-demethylpsoromová kyselina (konpsoromová, neopsoromová kyselina) (2'-O-DEMETHYLPSOROMIC ACID)	- 53 -
diploicin (DIPLOICIN)	- 53 -
fumarprotocetrarová kyselina (FUMARPROTOCETRARIC ACID)	- 53 -
fysodalová kyselina (PHYSODALIC ACID)	- 54 -
fysodová kyselina (PHYSODIC ACID)	- 54 -
galbinová kyselina (GALBINIC ACID)	- 54 -
gangaleoidin (GANGALEOIDIN)	- 54 -
3-hydroxyfysodová kyselina (3-HYDROXYPHYSODIC ACID)	- 54 -
hypoprotocetrarová kyselina (HYDROPROTOCETRARIC ACID)	- 55 -
hyposalazinová kyselina (HYPOSALAZINIC ACID)	- 55 -
kalploicin (CALOPLOICIN)	- 55 -
α -kolatolová kyselina (α -COLLATOLIC ACID)	- 55 -
konfumarprotocetrarová kyselina (CONFUMARPROTOCETRARIC ACID)	- 55 -
konnorstiktová kyselina (CONNORSTICTIC ACID)	- 55 -
konprotocetrarová kyselina (CONPROTOCETRARIC ACID)	- 55 -
konsalazinová kyselina (CONSALAZINIC ACID)	- 55 -

konstiktová kyselina (CONSTICTIC ACID)	- 55 -
kryptostiktová kyselina (CRYPTOSTICTIC ACID)	- 56 -
lobarová kyselina (LOBARIC ACID)	- 56 -
mengaziaová kyselina (MENEGAZZIAIC ACID)	- 56 -
2'-O-methylfysodová kyselina (2'-O-METHYLPHYSODIC ACID)	- 57 -
4-O-methylprotocetrarová kyselina (4-O-METHYLPROTOCETRARIC ACID)	- 57 -
norargopsin (NORARGOPSIN)	- 57 -
norgangaleoidin (NORGANGALEOIDIN)	- 57 -
norstiktová kyselina (NORSTICTIC ACID)	- 57 -
panarin (PANNARIN)	- 59 -
peristiktová kyselina (PERISTICTIC ACID)	- 59 -
protocetrarová kyselina (PROTOCETRARIC ACID)	- 59 -
psoromová kyselina (PSOROMIC ACID)	- 60 -
salazinová kyselina (SALAZINIC ACID)	- 60 -
stiktová kyselina (STICTIC ACID)	- 60 -
subnorstiktová kyselina (SUBNORSTICTIC ACID)	- 62 -
vikanicin (VICANICIN)	- 62 -
9 DEPSONY	- 62 -
pikrolichenová kyselina (PICROLICHENIC ACID)	- 62 -
subpikrolichenová kyselina (SUBPICROLICHENIC ACID)	- 62 -
10 TERPENOIDY	- 62 -
10.1 TRITERPENOIDY	- 62 -
dolichorizin (DICHLORRHIZIN)	- 62 -
7 β -acetoxyhopan-22-ol (peltydaktylin) (7 β -ACETOXYHOPANE-22-OL)	- 62 -
flebová kyselina A (PHLEBIC ACID A)	- 63 -
flebová kyselina B (PHLEBIC ACID B)	- 63 -
hopan-7 β ,22-diol (HOPANE -7 β ,22-DIOL)	- 63 -
hopan-15 α ,22-diol (HOPANE-15 α ,22-DIOL)	- 63 -
hopan-6 α ,7 α ,22-triol (HOPANE-6 α ,7 α ,22-TRIOL)	- 63 -
lesdainin (acetylzeorin, 6 α -acetoxyhopan-22-ol) (LESDAININ)	- 63 -
ursolová kyselina (URSOLIC ACID)	- 63 -
zeorin (ZEORIN)	- 63 -
10.2 STEROIDY	- 64 -
NEURČENÉ STEROIDY	- 64 -
NEIDENTIFIKOVANÉ TERPENOIDY	- 65 -
11 DERIVÁTY KYSELINY PULVINOVÉ	- 65 -
epanorin (EPANORIN)	- 65 -
kalycin (CALYCIN)	- 65 -
pinastrová kyselina (PINASTRIC ACID)	- 65 -
pulvinový dilakton (PULVINIC DILACTONE)	- 65 -
pulvinová kyselina (PULVINIC ACID)	- 65 -
rhizokarpová kyselina (RHIZOCARPIC ACID)	- 66 -
12 NEZAŘAZENÉ LÁTKY	- 66 -
aotearon (AOTEARON)	- 66 -
koronaton (CORONATON)	- 66 -
galaktinulin (GALACTINULIN)	- 66 -
granulosin (GRANULOSIN)	- 66 -
quaesitová kyselina (QUAESITIC ACID)	- 66 -
skrobikulová kyselina (SCROBICULIC ACID)	- 67 -

13	DRUHY S NEIDENTIFIKOVANÝMI LÁTKAMI	- 67 -
14	DRUHY BEZ SEKUNDÁRNÍCH METABOLITŮ	- 68 -
15	DRUHY BEZ POZNÁMEK K CHEMISMU	- 76 -
16	DRUHY NENALEZENÉ	- 79 -
TŘETÍ ČÁST		
1	SOUHRN	- 86 -
2	ZÁVĚR	- 86 -
	LITERATURA.....	- 87 -
	INTERNETOVÉ ZDROJE.....	- 88 -

Motto: „Nepatrné rostlinky tajnosnubné, které se nezasvěcenci pouhou nemilou buření lesní, netvárným povlakem skal atd. býti vidí, lišejníky totiž, nabyly v nejnovější době netušené důležitosti a zajímavosti, tak že nebude od místa, když tu o pravém významu jejich promluvíme.“

(dr. L. Čelakovský, 1876)

ÚVOD

Lišejníky patří k organismům, nad kterými dnes visí stále mnoho otazníků. Mnoho otázek již bylo odhaleno, na mnoho z nich bylo odpovězeno mylně a další spousta otázek na své odpovědi teprve čeká. Chemické látky lišejníků byly vědci zkoumány a objevovány od samého počátku rozvoje moderní chemie, neboť již od počátku se lišejníky z chemického hlediska, a nejen z chemického, jevíly jako zcela unikátní, záhadné a tím i vědecky velice atraktivní organismy.

Vždy mě zajímaly léčivé účinky vyšších rostlin. Ostatně, s biologicky aktivními přírodními látkami v rostlinách se setkáváme poměrně běžně, troufám si tvrdit, téměř denně. Známe léčivé rostliny v čajích, různých nálevech či sušených rostlinách, jako koření a existuje mnoho dalších způsobů, jak využívat sekundárních metabolitů cévnatých rostlin. Účinky sekundárních metabolitů znali už naši dávní předkové a využívali je. Skutečnost, že čaj ze stélky lišejníku *Cetraria islandica* nám pomůže při nachlazení či střevních katarrech, mě přivedla k myšlence, věnovat se chemickým látkám obsažených právě v lišejnících.

V rámci své bakalářské práce jsem zvolila formu literární rešerše, abych zmapovala současný stav poznání sekundárních metabolitů druhů lišejníků na území České republiky. Rozsah literatury, týkající se tohoto tématu mi nebyl před tím podrobně znám. Při postupném hledání klíčových zdrojů jsem zjistila, že neexistuje souhrnný soubor informací o metabolitech lišejníků ČR. Proto jsem ani nevěděla, zda bude lepší a účelnější zaměřit se na konkrétní skupinu druhů či látek. Nezbyvalo mi nic jiného, než nasbírat komplexní informace z dílčích zdrojů, poskládat je a souhrnný soubor vytvořit přímo ve své bakalářské práci.

Výsledný seznam tak bude podkladem pro mé další práce a doufám, že ji budou využívat i badatelé lichenologové. Podle mého názoru byla dosud tato problematika v rámci ČR velmi opomíjená a není vůbec zpracovaná. Zaměřila jsem se tedy na všechny druhy lišejníků ČR. Jako výchozí materiál jsem měla k dispozici Seznam a červený seznam

lišejníků České republiky (Liška et al. 2008), který mi tak posloužil jako kostra, od které jsem odvíjela celou svou práci.

Celkovou strukturu bakalářské práce jsem rozdělila na tři hlavní části. V první části se věnuji obecně chemismu lišejníků, co vše zahrnuje tato specializace v rámci oboru lichenologie. Druhou část jsem nazvala „Speciální část bakalářské práce“ a shrnuje dosavadní poznatky o chemismu lišejníků ČR včetně metodiky, kterou jsem při zpracování použila. Ve třetí části je shrnuto vše, co jsem během své rešerše zjistila, co je možné dále zkoumat a jaké jsou cíle mé navazující diplomové práce.

PRVNÍ ČÁST

1 KRÁTKÝ ÚVOD K LIŠEJNÍKŮM

Lišejník je symbiotický organismus, který je tvořen soužitím nejméně dvou, ale obvykle více organismů. Jedna houba a jedna řasa koexistují v jedné společné stélce lišejníku, v účelně regulované asociaci. Hlavní složka tohoto komplexního organismu je primární houba, která má ve své stélce řasu. Říkáme, že taková houba je lichenizovaná (Egan 2010). Klasifikace a jméno se u lišejníků řídí podle houbového partnera. Počet druhů hub tvořících lišejníky (mykobiontů) je mnohonásobně vyšší než počet druhů řas (fotobiontů), fotosyntézy schopných partnerů (Karunaratne et al. 2005). Celkem je ve světě dosud popsanych zhruba 17 až 20 tisíc druhů lišejníků (Egan 2009, Karunaratne et al. 2005, Nash III 1996, 2008).

Kromě půd, lišejníky kolonizují především stanoviště, která jsou nepříznivá pro růst jiných organismů. Jsou to pionýrské organismy. Důkazem jejich úspěšné životní strategie je fakt, že se lišejníky vyskytují po celém světě, a to i na extrémních stanovištích z hlediska klimatického i z hlediska substrátu. Na nezaledněných územích Antarktidy jsou lišejníky nejúspěšnějšími autotrofními organismy. Na klimaticky relativně příznivých lokalitách západního pobřeží jižního kontinentu lze nalézt husté a druhově pestré porosty. I v místech, kde panují po celý rok velmi tuhé mrazy, se vyskytuje několik druhů lišejníků (Gloser 2008). Z velké většiny se lišejníky vyskytují v suchozemských ekosystémech, avšak některé druhy se vyskytují i ve vodě (Egan 2010, Liška 2005b).

V České republice bylo podle *Katalogu lišejníků České republiky* z roku 1999 zjištěno celkem 1568 druhů zařazených do 256 rodů. Po 5 letech byly publikovány dodatky a korekce (Liška 2005a) s počtem 1527 druhů lišejníků. Následně byl v roce 2008 publikován *Seznam a červený seznam lišejníků České republiky* (Liška et al. 2008), ve kterém byly určité taxony vyloučeny. Celkový počet zahrnutých druhů tak činí 1497 lišejníků. Tento seznam je zároveň prvním, ve kterém je vyhodnocení míry ohrožení lišejníkové flóry České republiky. Přesný počet lišejníků u nás se neustále mění a naše lišejníková flóra je stále poměrně málo prozkoumaná. Pro ČR jsou každý rok objevovány nové druhy lišejníků (Liška 2005b) a v budoucnu se jejich počet bude jistě zvyšovat jak o nově nalezené druhy, tak na základě taxonomických revizí.

1.1 HISTORIE VÝZKUMU

Obsahové látky v lišejnících vědci zjišťovali již v 18. století. Jedním z prvních vědců, který podrobil několik druhů lišejníků chemické analýze byl Hoffman v roce 1787.

V 90. letech 18. století se Westring zaměřil na využití lišejníku jako barviva. Veškeré své publikace pak směřoval na způsob získávání barev z jednotlivých druhů (Thomson 1817). Zprvu se výzkumy týkaly barevných látek, které způsobují u lišejníků jejich charakteristické zbarvení. Bezbarvým, ale neméně důležitým látkám, se jako jeden z prvních začal věnovat švédský chemik Berzelius a po něm Gmelin, který podal přehled o do té doby známých látkách v lišejnících (Jarkovský 1978). Dalšími význačnými badateli jsou němečtí vědci botanik Zopf a chemik Hesse, kteří publikovali své práce na přelomu 19. a 20. stol. (Zopf 1907, Hesse 1900). V polovině 20. stol. japonští chemici Asahina a Shibata popsali struktury mnoha neznámých lišejníkových látek, a také popsali jejich syntézu (Asahina et Shibata 1954). Tyto sloučeniny určili pomocí mikrokrytalizačních metod, a zavedli tím novou metodu v lichenologii. Významně přispěla i Culberson (1969–1977), která sumarizovala data o 430 lišejníkových látek a jejich výskytu, známých do roku 1976. Spolu s Elixem (1989) publikovala práci o rozpoznání klíčové role *paradepsidů*, jako potencionálních předchůdců (nebo biosyntetických zprostředkovatelů) *meta-depsidů*, *depsionů*, *difenyl etherů*, *depsidonů* a *dibenzofuranů*.

2 CHEMISMUS LIŠEJNÍKŮ

Chemismus u lišejníků hraje velmi významnou roli v životní strategii lišejníků. Díky svým specifickým obsahovým látkám např. dokáží odolávat extrémním podmínkám. Při testování většina druhů přežila bez poškození ponoření do tekutého dusíku o teplotě –196°C. Tato vysoká odolnost vůči mrazu je založena na podobných strukturních a hlavně biochemických zvláštěnostech stejných jako odolnost vůči vyschnutí (Gloser 2008). Jsou to poikilohydrické organismy a jejich život je přizpůsoben a vázán na střídání vlhkých a suchých období (Liška 2005b).

2.1 PRIMÁRNÍ METABOLITY

Primární metabolity jsou obvyklé produkty látkové výměny. Patří k nim látky uložené v buňkách jednotlivých symbiontů lišejníku, jako jsou bílkoviny, aminokyseliny, polyoly, polysacharidy, karotenoidy a vitamíny, vázané v buněčných stěnách. Všechny tyto látky jsou rozpustné ve vodě a lze je extrahovat vroucí vodou (Elix et Stocker-Wörgötter 2008).

Jak uvedl Hale (1983), většina izolovaných lišejníkových látek, které řadíme do primárních metabolitů, se vyskytuje zároveň v nelichenizovaných houbách, řasách či vyšších rostlinách. Zároveň jsou syntetizovány jak houbou, tak i řasou, a není tudíž vždy jasné, kde byl daný produkt biosyntetizován (Elix et Stocker-Wörgötter 2008).

I přesto mají tyto primární produkty metabolismu z hlediska studia lišejníků význam. Karotenoidy jsou dnes předmětem studia evolučních vztahů v lišejnících a glukany isolichenany a lichenany, vyskytující se v buněčných stěnách, mají význam taxonomický (Egan 2010). Je prokázáno, že lišejníková stélka své fyziologické funkce může plnit pouze za předpokladu, že je dostatečně nasycena vodou. Proto především v buňkách mykobiontů, ale i fotobiontů, musí být trvale udržována vysoká koncentrace osmoticky aktivních látek, zejména cukrů (sacharózy, trehalózy), polyhydrických alkoholů (sorbitol, manitol) a aminokyselin (prolin). Stále přítomné jsou též zvláštní ochranné proteiny (dehydriny). Tyto látky lišejníkům pomáhají udržet své životní funkce bez fatálních následků i při značném úbytku vody (Gloser 2008).

2.2 SEKUNDÁRNÍ METABOLITY

Lišejníky produkují širokou škálu sekundárních metabolitů, které jim na stanovištích usnadňují život. Mnoho z nich slouží k odpuzování herbivorů či dekompozitorů (Nash III 2008). Není divu, že jsou sekundární produkty předmětem výzkumů po několik staletí. Dalo by se říct, že zájem o zkoumání sekundárních metabolitů lišejníků převyšuje zájem o výzkum sekundárních metabolitů vyšších rostlin (Jarkovský 1978).

Je známo přes 700 druhů látek produkovaných lišejníky. Z toho je většina pro tyto organismy unikátní a jen malá část z nich (zhruba mezi 50 – 60) se vyskytuje i v jiných houbách nebo vyšších rostlinách (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Počet strukturálně identifikovaných látek rok od roku stoupá a stále je mnoho sloučenin chemicky nerozeznávaných. Sloučeniny mají význam v chemotaxonomii lišejníků (Karunaratne et al. 2005). Existují druhy, které na první pohled vypadají identicky, ale při chemické analýze se zjistí, že jejich chemismus je odlišný (Egan 2010).

Sekundární metabolity - většina organických látek v těle lišejníků, jsou primárně produkty hub (Egan 2010, Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Vyskytují se spíše na povrchu hyf, než přímo v buňkách (Egan 2010, Jarkovský 1978). Tyto látky jsou, na rozdíl od primárních metabolitů, obvykle nerozpustné ve vodě, tudíž je k jejich extrakci zapotřebí organických rozpouštědel (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Dříve se tyto látky označovaly jako „lišejníkové kyseliny“, neboť většina z nich měla kyselý charakter. Tento název byl zavádějící, proto se dnes užívá označení „lišejníkové látky“ (Jarkovský 1978).

2.2.1 ROZDĚLENÍ SEKUNDÁRNÍCH METABOLITŮ

V tomto klasifikačním systému docházelo k úpravám na základě objevených a popsaných nových struktur. Obecně lze říci, že existují tři základní biosyntetické cesty, podle kterých rozdělujeme sekundární metabolity: metabolická cesta acetát-polymalonátu,

kyseliny mevalonové a kyseliny šikimové (viz Tab. 1) (Karunaratne et al.2005). Schéma je znázorněné na Obr. 1.

SYNTÉZA ACETYL-POLYMALONÁTU

Touto cestou vznikají nejběžnější sekundární metabolity, v lišejnících zastoupené poměrně hojně. Depsidy, depsidony, kyselina usnová, antrachinony, xanthy, alifatické kyseliny, to je většina lišejníkových sloučenin (Egan 2010).

Velká část **depsidů**, **depsidonů**, **dibenzofuranů**, **kyselina usnová** a **depsony** jsou látky odvozené od orcinolu nebo β -orcinolu. Tyto dvě nebo tři fenolické jednotky se spojí vazbou ester, ether nebo uhlík-uhlík. Tímto mechanismem vzniklé látky jsou pro lišejníky typické (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Stavebními látkami jsou fenolické karboxylové kyseliny, které obsahují současně fenolickou skupinu $-OH$ a karboxylovou skupinu $-COOH$, což jim umožňuje vytvoření vzájemné vazby (Jarkovský 1978).

depsidy, depsidony a depsony

Depsidy jsou nejběžnější estery fenolových kyselin. Rozlišují se podle počtu esterifikovaných molekul na didepsidy, tridepsidy, ..., polydepsidy (IUPAC 1995-2010).

Depsidony tvoří druhou největší skupinu lišejníkových látek a odvozují se podobně jako depsidy. V tomto případě vznikají oxidativní cyklizací depsidů, při které vzniká velmi stabilní etherová vazba. Tento způsob vzniku je běžný pro lišejníkové depsidony (Jarkovský 1978).

Jarkovský (1978) uvádí jediný známý **depson**, kyselinu pikrolichenovou. Elix et al. (1994) ve své publikaci zavádí další zjištěné depsony, kyselinu hyperpikrolichenovou, isohyperpikrolichenovou, megapikrolichenovou, isomegapikrolichenovou a isosubpikrolichenovou. Dnes je popsáno dohromady 8 depsonů (Huneck et Yoshimura 1996).

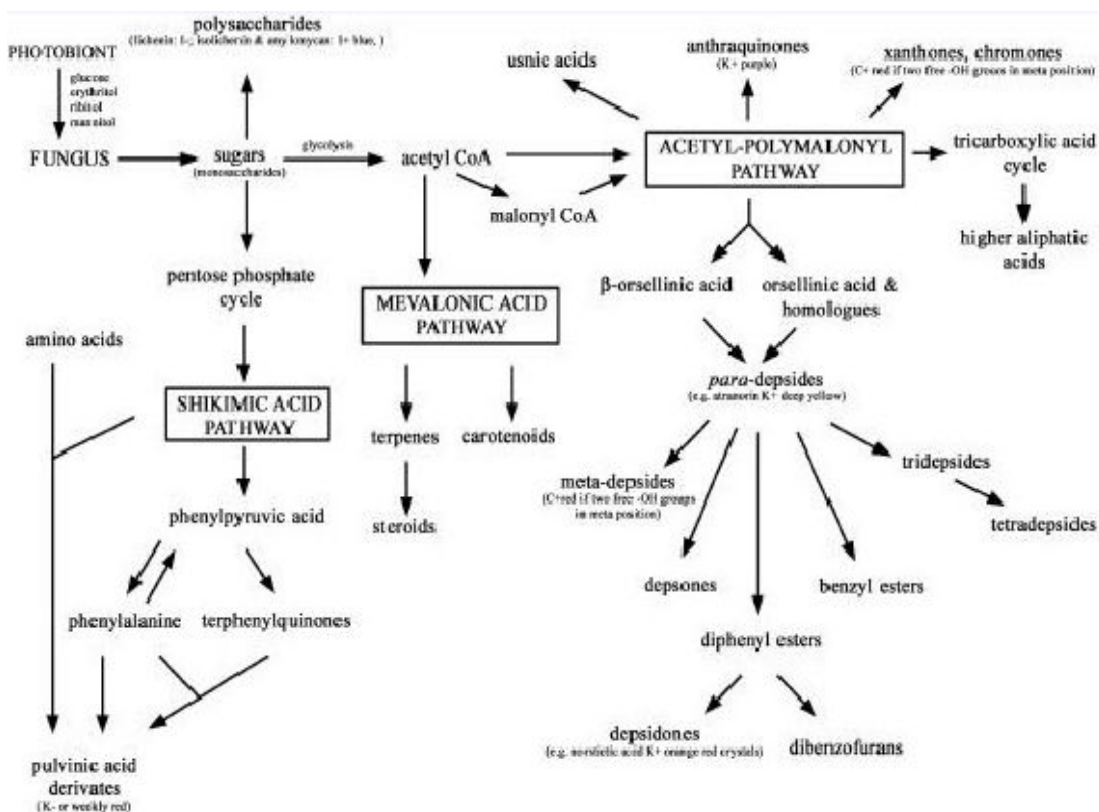
dibenzofurany, kyselina usnová

Dibenzofurany a kyselina usnová mají podle Jarkovského (1978) odlišný biogenetický původ, který řadí kyselinu usnovou a její deriváty do samostatné skupiny. Ne vždy se kyselina usnová a její deriváty systematicky oddělují. K dibenzofuranům patří dále např. kyselina didymová, panarová, porfyrilová, schizopeltová a strepsilin (Huneck et Yoshimura 1996).

Kyselina usnová, derivát dibenzofuranu, který poprvé izoloval Knop (1844), je nejběžnější žluto-zelený pigment ve stélce lišejníků. Jeho přítomnost se zjišťuje často UV

fluorescencí. Kyselina usnová patří k těm lišejníkovým látkám, které se velmi často využívají v medicíně (Egan 2010).

Obr. 1 Biochemické cesty lišejníkových sloučenin. (Nash III et al. 1996, 2008)



antrachinony, xanthony, alifatické kyseliny

Tyto látky se vyskytují nejen v lišejnících, ale také v nelichenizovaných houbách či ve vyšších rostlinách (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Většina **antrachinonů** reaguje s roztokem hydroxydu draselného červeno-fialově. Jedním z běžných zástupců je parietin, který je charakteristickým pigmentem pro čeleď *Teloschistaceae* – rody: *Caloplaca*, *Fulgensia*, *Teloschistes*, *Xanthoria* (Egan 2010, Smith et al. 2009). **Xanthony** v lišejnících jsou odvozené od norlichexanthonu a mohou obsahovat i chlor (Jarkovský 1978). Většina z nich je fluorescentní (UV+) (Egan 2010). Mezi **alifatické** lišejníkové látky patří vyšší mono-, di- a trikarboxylové kyseliny a některé deriváty kyseliny *p*-laktónové. Příkladem je mastná kyselina – kyselina protolichesterinová (*Cetraria islandica*), která je z těchto látek jednou z nejrozšířenějších (Jarkovský 1978, Smith et al. 2009).

*POLYKETIDY

Tato třída metabolitů, se přirozeně vyskytuje v bakteriích, houbách, řasách a vyšších rostlinách a v říši živočichů. Obvykle jsou kategorizovány na základě jejich chemických struktur (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). V těchto sloučeninách dochází ke střídání karbonylových a methylenových skupin (' β -polyketonů'). Od těchto sloučenin se často odvozují další kondenzace, znázorněné na obr. 2, (IUPAC 1995 – 2010). Enzymy polyketidové syntézy (PKS) jsou rozsáhlé multienzymové proteinové komplexy. Více informací o těchto látkách je stále třeba zjistit (Elix et Stocker-Wörgötter 2008).

Tab. 1 *Hlavní skupiny sekundárních metabolitů (v závorkách jsou uvedeny počty látek se známými strukturami) (Nash III et al. 2008)*

1. SYNTÉZA ACETYL-POLYAMONÁTOVÁ
1.1 SEKUNDÁRNÍ MASTNÉ KYSELINY, ESTERY A JEJICH DERIVÁTY (45)
1.2 POLYKETIDY DERIVÁTŮ AROMATICKÝCH SLOUČENIN
1.2.1 mononukleární fenolové sloučeniny (19)
1.2.2 di-, tri-aryl deriváty jednoduchých fenolických jednotek
1.2.2a depsidy, tridepsidy a benzylestery (185)
1.2.2b depsidony, difenyl ethery (112)
1.2.2c depsony (6)
1.2.2d dibenzofurany, kyselina usnová a její deriváty (23)
1.2.3 antrachinony a biogenní xanthyony (56)
1.2.4 chromony (13)
1.2.5 naftachinony (4)
1.2.6 xanthyony (44)
2. SYNTÉZA KYSELINY MEVALONOVÉ
2.1 DI-, SESTER-, TRI-TERPENY (70)
2.2 STEROIDY (41)
3. SYNTÉZA KYSELINY ŠIKIMOVÉ
3.1 TERFENYLCHINONY (2)
3.2 DERIVÁTY KYSELINY PULVINOVÉ (12)

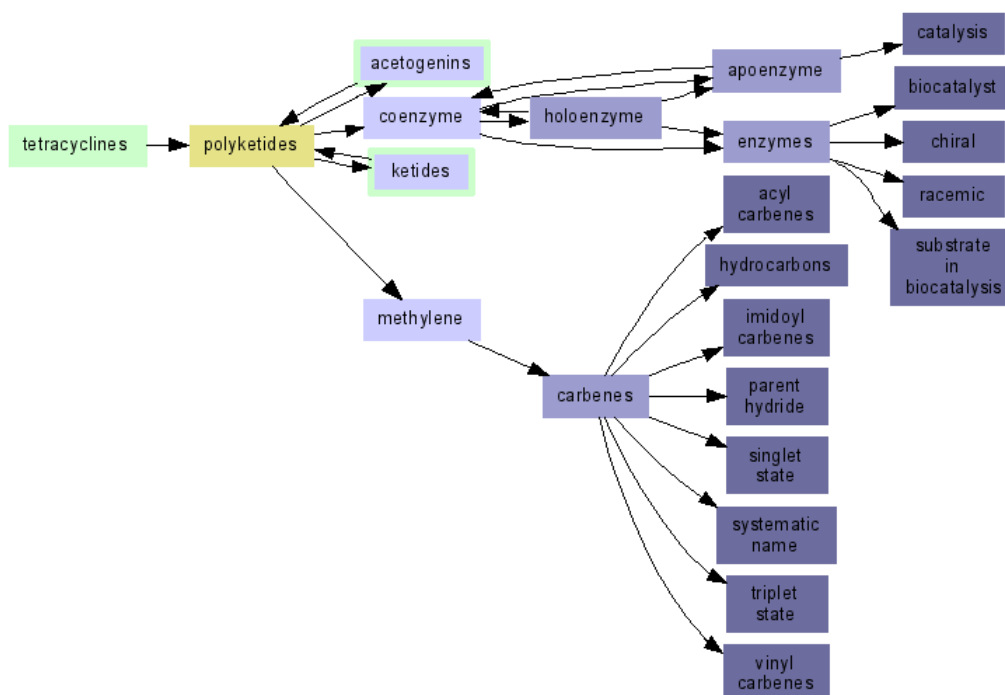
SYNTÉZA KYSELINY ŠIKIMOVÉ

Mezi látky odvozené od kyseliny šikimové patří kyselina pulvinová a její deriváty, které se řadí k běžným látkám, vyskytujících se v lišejnících. Jde o K- žluté pigmenty (Egan 2010). Příklady mimo výše zmiňovanou kyselinu jsou kyseliny leprarinová, vulpinová (*Letharia vulpina*), kalycin a epanorin (*Lecanora epanora*) (Huneck et Yoshimura 1996, Jarkovský 1978).

SYNTÉZA KYSELINY MEVALONOVÉ

Běžné deriváty kyseliny mevalonové zahrnují steroly, diterpenoidy, seterpenoidy a triterpenoidy. Mezi steroidy jsou například ergosterol, brasikasterol a další (Egan 2010, Huneck et Yoshimura 1996, Jarkovský 1978, Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Patří sem také triterpeny, jejichž běžným zástupcem je zeorin nacházející se v mnoha druzích rodu *Cladonia* (Egan 2010).

Obr. 2 Polyketidy - úrovně (IUPAC 1995 – 2010)



3 IDENTIFIKACE LIŠEJNÍKOVÝCH LÁTEK

Lichenologové zavedli názvy „chemických druhů“ („Chemovars“), později se všeobecně ujal název „Chemical Strains“ či jednoduše „Strains“, ve francouzské literatuře „les lignées chimique“ (Egan 2010, Jarkovský 1978). Postupným zaváděním nových chemických metod do taxonomie lišejníků se zjistilo, že chemické látky mohou změnit zařazení druhu. Na druhou stranu Poelt (1955) uvedl poznatek, že lze snadno z kyseliny squamatové, která je v lišejnících hojně rozšířená, jednoduchou oxidací nebo redukcí, odvodit kyselinu thammolovou, baecomycetovou příp. barbatovou. V důsledku toho se potom tyto kyseliny vyskytují u některých druhů společně, takže jejich přítomnost taxonomicky nic nedokazuje (Jarkovský 1978).

Obsah lišejníkových látek se vztahuje na sušinu stélky. Jarkovský (1978) uvádí, že ve srovnání s vyššími rostlinami jsou koncentrace sekundárních metabolitů v lišejnících mnohem vyšší. Barevné látky bývají uloženy v kůře, látky bezbarvé v dřeni (Elix et Stocker-Wörgötter 2008).

3.1 BAREVNÉ REAKCE („SPOT TESTS“)

Barevné reakce lišejníkové tkáně jsou univerzální běžnou metodou, jak zjistit přítomnost nějaké nespécifické látky. Podstatná je jednoduchost provedení testu (Orange et al. 2001). Reakcí činidla s tkání lišejníku. Barevné pigmenty se zpravidla vyskytují na povrchu stélky, tudíž jsou barevné reakce spojeny s reakcemi zejména stélkových látek (Egan 2010, Jarkovský 1978). Přes nesporné výhody mají i svá úskalí. Některé látky reagují obtížně, takže citlivost tohoto testu je malá, a není dostatečně specifická. S jedním činidlem může reagovat více látek najednou (Jarkovský 1978). Proto tento test lze použít jako jeden z prvních z kroků při identifikaci lišejníkových látek (Orange et al. 2001).

běžné reagenty (Orange et al. 2001):

K test - roztok hydroxidu draselného 10%

C test - roztok chlornanu sodného (chlorové vápno, „chlorax“)

Pd test - roztok *p*-fenylendiaminu

3.2 MIKROKRISTALIZACE

Asahina zavedl determinaci lišejníkových látek dle mikrokrytalizace, kde jsou velice důležité tvary krystalů (Egan 2010, Huneck et Yoshimura 1996, Jarkovský 1978). Tyto testy jsou přesnější než barevné reakce, ale nejsou tolik přesné jako metoda TLC (o ní níže) (Orange et al. 2001). Mikrokrytalizace spojuje extrakci látky z malého úlomku lišejníku organickou látkou (benzen, chloroform, aceton, ether), vypaření lišejníkové látky a její následnou rekrystalizaci směsí rekrystalizačních rozpouštědel (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Jarkovský (1978) uvádí rekrystalizační rozpouštědla, která jsou uvedena v Tab. 2.

Mikrokrytalizační zkoušky jsou poměrně nenáročné. Ale jednou z nevýhod je, že některé látky, krystalizují zvolna a na výsledek se čeká poměrně dlouho. V některých případech lze provést selektivní extrakci a ve výluhu počítat jen s jedinou látkou, ale v lišejníku jsou obvykle dvě i více látek. Krystaly navíc nemusí být úplně přesné, protože na ně během procesu mohou působit i jiné vnější vlivy, např. nečistoty (Jarkovský 1978).

Tyto metody jsou možná přesnější než barevné reakce, ovšem je nutné počítat i s

tím, že 10% mikrokrytalizačních metod nedává přesvědčivé výsledky (Hale 1988). Významný je i zdraví škodlivý charakter reakčních činidel (Jarkovský 1978).

Tab. 2: *Asahinovy směsi rekrystalizačních rozpouštědel označované zkratkami dle jednotlivých složek.*

zkratka směsi	směs	poměry
GE	glycerol - ledová kyselina octová	1:3
GAW	glycerol - alkohol - voda	1:1:1
GAAn	glycerol - alkohol - anilin	2:2:1
GAQ	glycerol - alkohol - chinolin	2:2:1
GAot	glycerol - alkohol - o-toulidin	2:2:1

3.3 CHROMATGRAFIE

Chromatografie je široká skupina separačních metod, založených na rozdílné afinitě dělených látek ke stacionární (nepohyblivé) a mobilní fázi (Kodíček 2007). Chromatografické metody patří k nejdůležitějším chemickým metodám. Pro výzkum chemických látek lišejníků to mělo veliký přínos (Egan 2010). Chromatografické metody umožňují analyzovat složité směsi biologických molekul. Analytické provedení, kdy se vybraná látka izoluje, lze rozdělit podle několika kritérií (Kodíček 2007). V lichenologii při zkoumání chemismu se uplatňují následující typy:

3.3.1 CHROMATOGRFIE PAPIROVÁ A V TENKÝCH VRSTVÁCH

Papírovou chromatografií zavedl v 50. letech švédský chemik Wachtmeister. Tato metoda přinesla větší komplexnost v rámci zkoumání druhů, než původní mikrokrytalizační techniky (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Tato jednoduchá chromatografická technika ale byla nahrazena citlivější metodou. Modernější chromatografie v tenkých vrstvách má vyšší dělicí schopnost (Kodíček 2007).

Chromatografie v tenkých vrstvách, v angl. „Thin Layer Chromatography“ (TLC), je typ chromatografie v plošném uspořádání, kdy jsou jemně rozemleté částice stacionární fáze nanášeny na inertní nosič (hliníková folie, skleněná destička apod.) a mobilní fáze vzlíná v důsledku nasávání kapilárními silami (Kodíček 2007). Standardní ověřené metody zavedla Culberson (Culberson 1972, Culberson et Amman 1979, Culberson et al 1981). Tyto metody jsou aplikovány dodnes (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). TLC je rychlý a relativně finančně nenáročný postup, jak přesně určit sekundární látky lišejníků (Elix et Stocker-Wörgötter 2008).

Jako stacionární fáze většinou slouží silikagel (UV indikátor). Vzorek (dělená směs) se nanese do jednoho místa (obvykle rohu) nosiče, který bývá ve tvaru čtverce. Proveďte se chromatografie v jednom směru a látky se rozdělí. Poté se nosič vysuší a provede se chromatografie v jiném rozpouštědlovém systému v kolmém směru. Látky se tak rozloží po celé ploše čtverce (Kodíček 2007). Ve svých metodách C. F. Culberson využívá tři rozpouštědlové systémy (nazvané A, B a C) a dvě kontrolní látky (atranorin a morstiktovou kyselinu), se kterými jsou všechna data porovnána (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Body jsou zaznamenávány na tabulku pod UV světlem. Vizualizace je hotová po zpracování tabulky kyselinou sírovou a zahřáním na 10 minut při 120°C. Identifikace je dokončena porovnáním výsledných vzorků (Egan 2010). Příklad TLC na Obr. 3.

3.3.2 KAPALINOVÁ CHROMATOGRRAFIE (HPLC)

Jde o chromatografii prováděnou ve speciálních přístrojích v kolonách za vysokého tlaku (desítky atmosfér). Tímto se dosahuje vynikajícího rozlišení jednotlivých složek směsí. Z angl. „High-Performance-Liquid Chromatography“ se označuje HPLC (Kodíček 2007). Připojené schéma (Obr. 4) ukazuje zařízení pro HPLC a jeho nejdůležitější části.

HPLC metoda je vhodná metoda pro analýzu aromatických látek (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Přesně určí látku, i její množství, a to i při velmi stopovém množství. Stále tak jsou rok od roku objevovány nové látky a určovány jejich struktury (Egan 2010).

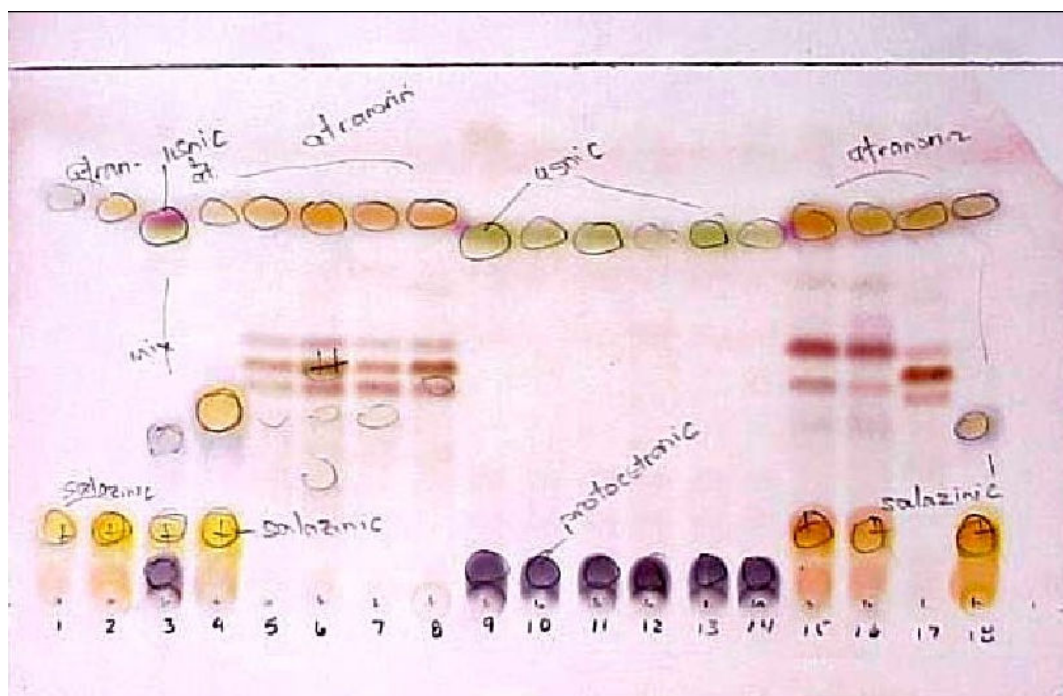
3.3.3 UV FLUORESCENCE

Při této metodě reagují lišejníky pod UV světlem různobarevně. Využívá se UV světlo o dlouhých vlnách (350 nm). Každá látka pod UV lampou reaguje specifickým zbarvením. Barevně reagují hlavně pigmenty, xanthyony, depsidy a depsidony (Orange et al. 2001).

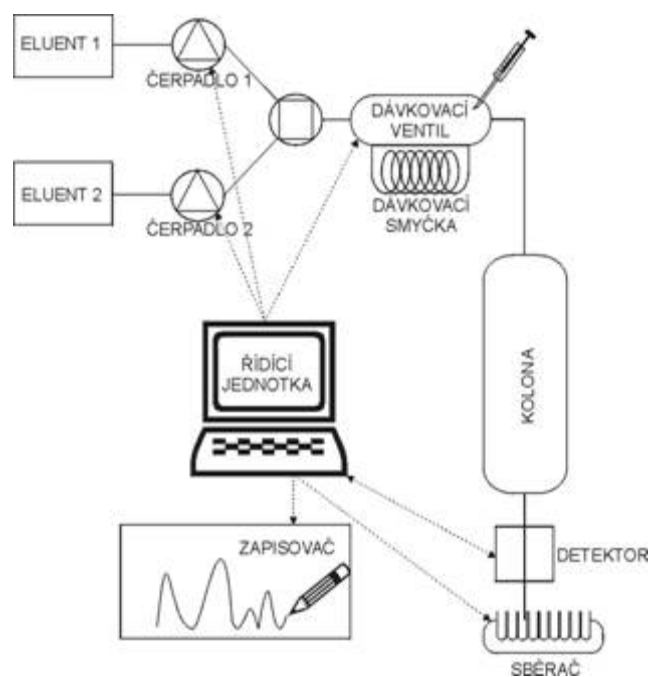
příklady barevných reakcí (Nash III 2005):

lichexanthon	UV+ žlutá
kyselina squamatová	UV+ bílá
kyselina barbatová	UV+ bílá-modrá
arthothelin	UV+ oranžová

Obr. 3 Příklad TLC (Egan 2010)



Obr. 4 Zařízení pro HPLC a jeho nejdůležitější části. (Kodíček 2007)



4 VYUŽITÍ LÁTEK LIŠEJNÍKŮ

4.1 SEKUNDÁRNÍ METABOLITY LIŠEJNÍKŮ V PŘÍRODĚ

Sekundární metabolity přirozeně lišejníkům slouží k jejich ochraně před nepříznivými vlivy, ať už se jedná např. o ochranu před predátory. Typická trpká chuť, která je způsobena lišejníkovými kyselinami, odradí mnoho zvíře, která by si na lišejníku ráda pochutnala. Před UV zářením je fotobiont lišejníku chráněn např. kyselinou usnovou (Palice 2010, úst. sděl.). Dalším úkolem sekundárních metabolitů je zajistit lišejníkům dokonalou propustnost membrán pro přísun uhlovodíků, podstatných k výživě organismu. Rozklad stélky lišejníků, vede k uvolnění látek do půdy, které zde mají antibiotické účinky. A v neposlední řadě jsou lišejníky využívány například ptáky. Těm lišejníky slouží jako stavební materiál pro jejich hnízda nebo jako maskovací prostředek, mimikry (Egan 2010).

4.2 LIDOVÉ LÉČITELSTVÍ, MEDICÍNA

Lidové léčitelství využívá *Cetraria islandica* (stélka) k léčbě zánětů průdušek, střevních katarů a dalších onemocnění dutiny ústní (Elix et Stocker-Wörgötter 2008). Proti plicnímu onemocnění se užívala *Lobria pulmonaria* (Huneck et Yoshimura 1996). V Jižní Americe byly zjištěny halucinogenní druhy lišejníků, které šamani přírodních národů využívají k různým rituálním účelům (Schultes et Hofmann 1996). Podobné účinky má s velkou pravděpodobností více druhů v těchto zeměpisných šířkách.

Biologické aktivitě by se měla v budoucnosti věnovat větší pozornost, neboť biologicky aktivní přírodní látky lišejníků mají významné účinky. Např. *in vitro* byly zjištěny cytopatologické účinky druhu *Umbilicaria esculenta* na virus HIV (Huneck et Yoshimura 1996).

4.3 PARFÉMY

Evernia prunastri a *Pseudevernia furfuracea* jsou dva druhy lišejníků, které jsou ve velkém množství využívány jako základní složky při výrobě parfémů. Až 9000 tun ročně těchto dvou druhů je spotřebováno při výrobě parfémů ve Francii (Huneck et Yoshimura 1996).

Ethanolové extrakty z těchto druhů zajišťují, že vůně dlouho vydrží (Huneck et Yoshimura 1996). Nejen parfémy obsahují tyto extrakty. Nachází se také v dalších kosmetických přípravcích, léčivech, potravinách, čistících prostředcích - ve výrobcích, které voní. Obchodně se takový extrakt nazývá „Oakmoss absolute“ o koncentraci 1%. Obsahuje hlavně atranorin, kyselinu usnovou a kyselinu evernovou (Kratochvil 2007-2009).

4.4 BARVIVA

Typickým odvětvím ve využití lišejníků s dlouhou tradicí jsou barviva. K nejvíce využívaným druhům patří zástupci rodu *Rocella* (purpurová barva). Hnědá barva se získávala, dodnes získává, z extraktů ze zástupců rodů *Parmelia*, *Ochrolechia* a *Evernia*. Ve Skotsku jsou dodnes tyto extrakty využívány k barvení vlny. Důležitou roli při barvení materiálů extrakty z lišejníků hrají vlastnosti materiálu. Ne každý extrakt je schopen obarvit každý typ materiálu (Egan 2010).

4.5 POTRAVINOVÉ DOPLŇKY

Existuje mnoho receptů z tradiční kuchyně např. asijských národů, které mezi složky řadí i lišejníky. Jedním z takových typických druhů využívaném v Číně, Korei a Japonsku je *Umbilicaria esculenta*. Jako desert může být připravována i *Cetraria islandica* (Ivanova et Ivanov 2009).

DRUHÁ - SPECIÁLNÍ ČÁST

1 ÚVOD DO SPECIÁLNÍ ČÁSTI

Jak už jsem na začátku své bakalářské práce předesílala, v této části se věnuji přímo chemismu lišejníků ČR. Na základě poznatku o neexistenci souhrnného seznamu chemických látek obsažených v „českých druzích lišejníků“, jsem tento seznam vypracovala v rámci Speciální části.

Jako výchozí seznam jsem zvolila *Červený seznam a seznam lišejníků České republiky* (Liška et al. 2008). Tento seznam zároveň obsahuje informace o stavu ohrožení jednotlivých druhů a tyto údaje jsem zachovala i ve svém seznamu. Postupně jsem procházela druhy a k nim přiřazovala zjištěné údaje o jejich chemismu.

2 POSTUP

Jako primární zdroj, který mi poskytl informace o chemických látkách obsažených v druzích lišejníků, jsem použila klíč k britské lišejníkové flóře Velké Británie a Irska *The Lichens of Great Britain and Ireland* (Smith et al. 2009). Zvolila jsem tak proto, že značná část druhů ČR se vyskytuje i na Britských ostrovech. Tato publikace poskytuje souhrnné informace, potřebné k mé práci. Abych eliminovala druhy, které z různých důvodů nebyly v této knize charakterizovány, ať už chemicky či tam nebyly vůbec zaznamenány, jako druhý klíčový zdroj jsem zvolila internetovou databázi LIAS (LIAS 1995–2010). Pro případné nedostatky, nesrovnalosti a nejasnosti jsem měla k dispozici publikaci *The sorediate and isidiate, crustose lichens in Norway* (Tønsberg, 1992), která také obsahuje informace o chemismu druhů, které se vyskytují na našem území. Třetí zmiňovanou literaturu jsem zařadila k doplňkovým zdrojům. Obsahuje výrazně menší počet druhů než internetová databáze a klíč k britským a irským druhům lišejníků (LIAS 1995-2010, Smith et al. 2009).

2.1 ZKRATKY A ZNAČKY

V červeném seznamu a seznamu lišejníků ČR (Liška et al. 2008) jsou uvedeny značky, které hodnotí míru ohrožení u jednotlivých druhů. Tyto značky jsem zachovala i u následujícího seznamu. Zde jsou vysvětlivky k jednotlivým zkratkám (v závorce je uveden celkový počet druhů v dané kategorii): **kategorie NE** - taxony, u jejichž výskytu jsou pochybnosti, jsou málo známé či taxonomicky nejasné (120); **CR** - druhy kriticky ohrožené (130); **EN** - druhy ohrožené (184); **kategorie VU** - druhy zranitelné (246); **RE** -

druhy vyhynulé (140); **LC** - neohrožené taxony (190); **DD** -druhy s nedostatečně známými údaji pro kategorizaci (313).

U jednotlivých druhů dále rozlišuji, zda je zjištěné zařazení do chemické kategorie zjištěno z britské lišejníkové flóry, nebo zda jsem informace získala z internetové databáze. Druhy označené na konci hvězdičkou „*“, jsou zařazeny do chemické skupiny dle údajů z internetové databáze, druhy bez hvězdičky, z klíče k britským a irským druhům lišejníků.

Výjimkou je kategorie, která se týká druhů, jež nebyly nalezeny v žádném ze zmiňovaných zdrojů. Zde není uvedena hvězdička u žádného z nich, neboť druhy, které jsem nenašla v klíči jsem posléze nenašla ani v internetové databázi.

V níže uvedené tabulce (Tab. 3) jsou další zkratky a značky použité v seznamu, konkrétně v kategorii druhů s neidentifikovanými látkami:

Tab. 3 značky a vysvětlivky

2+x	dvě a více látek
3x	3 látky (apod.)
C+ čer.	reakce C+ červená

1 ALIFATICKÉ A CYKLOALIFATICKÉ SLOUČENINY

1.1 NEUTRÁLNÍ

aspicilin (ASPICILIN)

Aspicilia caesiocinerea (Nyl. ex Malbr.) Arnold LC

Aspicilia calcarea (L.) Mudd LC

1.2 KYSELINY

akaronoová kyselina (ACARONOIC ACID)

Pleopsidium flavum (Bellardi) Körb. VU*

akarenoová kyselina (ACARENOIC ACID)

Pleopsidium flavum (Bellardi) Körb. VU*

angardianová kyselina (ANGARDIANIC ACID)

Lepraria alpina (de Lesd.) Tretiach et Baruffo VU

Lepraria caesioalba (de Lesd.) J. R. Laundon LC*

Lepraria neglecta (Nyl.) Erichsen LC

burgeanová kyselina (BURGEANIC ACID)

Calvitimela aglaea (Sommerf.) Hafellner VU

Rhizocarpon geographicum (L.) DC. LC

dihydropertusarová kyselina (DIHYDROPERTUSARIC ACID)

Pertusaria albescens (Huds.) M. Choisy et Werner NT

allo-pertusarová kyselina (allo-pertusaric acid)

Pertusaria albescens (Huds.) M. Choisy et Werner NT*

jackinová kyselina (JACKINIC ACID)

Lepraria jackii Tønsberg NT

kaperatová kyselina (CAPERATIC ACID)

Cliostomum corrugatum (Ach.: Fr.) Fr. RE

Flavoparmelia caperata (L.) Hale EN

Mycoblastus sanguinarius (L.) Norman EN*

Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. NT

Usnea diplotypus Vain. EN*

lichesterinová kyselina (LICHESTERINIC ACID)

Cetraria aculeata (Schreb.) Fr. NT

Cetraria islandica (L.) Ach. NT

Cetraria muricata (Ach.) Eckfeldt DD*

Ochrolechia alboflavescens (Wulfen) Zahlbr. EN*

Ochrolechia microstictoides Räsänen VU

Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*

Pycnothelia papillaria (Ehrh.) Dufour VU*

Tuckermannopsis chlorophylla (Willd.) Hale NT

nefrosteranová kyselina (NEPHROSTERANIC ACID)

Lepraria rigidula (de Lesd.) Tønsberg LC

nefrosterinová kyselina (NEPHROSTERINIC ACID)

Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*

isoneforsterinová kyselina (ISONEPHROSTERINIC ACID)

Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*

norrangiformová kyselina (NORRANGIFORMIC ACID)

Lepraria borealis Loht. et Tønsberg LC

protolichesterinová kyselina (PROTOLICHESTERINIC ACID)

Cetraria aculeata (Schreb.) Fr. NT
Cetraria ericetorum Opiz VU
Cetraria muricata (Ach.) Eckfeldt DD*
Cetraria sepincola (Ehrh.) Ach. EN
Flavocetraria cucullata (Bellardi) Kärnefelt et A.Thell EN*
Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*
Pycnothelia papillaria (Ehrh.) Dufour VU*

rangiformová kyselina (RANGIFORMIC ACID)

Cladonia cariosa (Ach.) Spreng. EN 1/3
Cladonia rangiformis Hoffm. NT
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh. LC
Lepraria borealis Loht. et Tønsberg LC
Lepraria neglecta (Nyl.) Erichsen LC
Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams NT
Protoparmelia atriseda (Fr.) R. Sant. et V. Wirth NT*

rocelová kyselina (ROCELLIC ACID)

Cliostomum griffithii (Sm.) Coppins RE
Lecanactis latebrarum (Ach.) Arnold VU
Lecanora bicincta Ramond EN*
Lecanora cenisia Ach. NT
Lecanora chlarotera Nyl. LC
Lecanora circumborealis Brodo et Vitik. EN*
Lecanora lojkaeana Szatala DD*
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach. LC
Lecanora rugosella Zahlbr. DD*
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr. LC
Lecanora subrugosa Nyl. DD*
Lecanora swartzii (Ach.) Ach. VU
Lepraria alpina (de Lesd.) Treliach et Baruffo VU
Lepraria caesioalba (de Lesd.) J. R. Laundon LC*
Lepraria jackii Tønsberg NT
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain. LC
Lepraria nivalis J. R. Laundon DD
Lepraria nylanderiana Kümmerl. et Leuckert VU
Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris LC

stearová kyselina (STEARIC ACID)

Evernia prunastri (L.) Ach. NT (Huneck, Yoshimura 1996)

NEIDENTIFIKOVAN MASTNÉ KYSELINY

<p><i>Cladonia coccifera</i> (L.) Willd. LC <i>Lecanora argopholis</i> (Ach.) Ach. VU*</p>
--

Lecanora caesiosora Poelt EN
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams NT
Pertusaria ophthalmiza (Nyl.) Nyl. CR 4x
Rhizocarpon viridiatrum (Wulfen) Körb. VU
Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf CR*
Usnea ceratina Ach. RE
Usnea hirta (L.) Weber ex F. H. Wigg. VU*

2 CHINONY

2.1 NAFTACHINONY, bis-NAFTACHINONY

rodokladonová kyselina (RHODOCLADONIC ACID)

Cladonia borealis S. Stenroos DD
Cladonia coccifera (L.) Willd. LC
Cladonia deformis (L.) Hoffm. NT
Cladonia macilenta Hoffm. LC
Cladonia pleurota (Flörke) Schaer. NT
Mycoblastus sanguinarius (L.) Norman EN*

2.2 ANTRACHINONY, ANTRONY, bis-ANTRACHINONY, bis-ANTRONY

belidiflorin (BELLIDIFLORIN)

Cladonia sulphurina (Michx.) Fr. VU

2-chloremodin (2- CHLOROEMODIN)

Adelolecia pilati (Hepp) Hertel et Hafellner VU*

emodin (EMODIN)

Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. LC*
Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta NT*
Fulgensia fulgens (Sw.) Elenkin EN
Psora testacea Hoffm. VU*

falacinal (FALLACINAL)

Caloplaca lucifuga G. Thor EN
Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta NT
Psora testacea Hoffm. VU*
Xanthoria sorediata (Vain.) Poelt ex Vězda EN*

falacinol, teloschistin (FALLACINOL, TELOSCHISTIN)

Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta NT*
Psora testacea Hoffm. VU*
Xanthoria sorediata (Vain.) Poelt ex Vězda EN*

fragilin (FRAGILIN)

Fulgensia fulgens (Sw.) Elenkin EN

parietin, fyskon (PARIETIN, PHYSCON)

Brigantiaea fuscolutea (Dicks.) R. Sant. RE
Caloplaca albolutescens (Nyl.) H. Olivier VU*
Caloplaca ammiospila (Wahlenb.) H. Olivier RE*
Caloplaca aractina (Fr.) Häyrén VU*
Caloplaca arenaria (Pers.) Müll. Arg. NT*
Caloplaca aurantia (Pers.) Hellb. VU*
Caloplaca biatorina (A. Massal.) J. Steiner EN*
Caloplaca cerina (Ehrh. ex Hedw.) Th. Fr. s.str. VU*
Caloplaca cerinella (Nyl.) Flagey VU*
Caloplaca cerinelloides (Erichsen) Poelt DD*
Caloplaca chlorina (Flot.) H. Olivier LC*
Caloplaca chrysodeta (Vain. ex Räsänen) Domb. NT*
Caloplaca cirrochroa (Ach.) Th. Fr. NT*
Caloplaca citrina (Hoffm.) Th. Fr. LC*
Caloplaca conversa (Kremp.) Jatta CR*
Caloplaca coronata (Kremp. ex Körb.) J. Steiner NT*
Caloplaca crenularia (With.) J. R. Laundon EN*
Caloplaca crenulatella (Nyl.) H. Olivier LC*
Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. et Forssell LC*
Caloplaca epithallina Lynge CR*
Caloplaca ferruginea (Huds.) Th. Fr. RE*
Caloplaca flavescens (Huds.) J. R. Laundon VU*
Caloplaca flavorubescens (Huds.) J. R. Laundon RE*
Caloplaca flavovirescens (Wulfen) Della Torre et Sarnth. NT*
Caloplaca granulosa (Müll. Arg.) Jatta RE*
Caloplaca grimmiae (Nyl.) H. Olivier NT*
Caloplaca holocarpa (Hoffm. ex Ach.) A. E. Wade s.lat. LC*
Caloplaca inconnexa (Nyl.) Zahlbr. VU*
Caloplaca lactea (A. Massal.) Zahlbr. DD*
Caloplaca lucifuga G. Thor EN*
Caloplaca luteoalba (Turner) Th. Fr. DD*
Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta NT*
Caloplaca obliterans (Nyl.) Blomb. et Forssell EN*
Caloplaca rubelliana (Ach.) Lojka CR*
Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin LC*
Caloplaca sinapisperma (Lam. et DC.) Maheu et A. Gillet EN*
Caloplaca velana (A. Massal.) Du Rietz LC*
Caloplaca vitellinula auct. NE*

Caloplaca xantholyta (Nyl.) Jatta NT*
Fulgensia fulgens (Sw.) Elenkin EN
Fulgensia schistidii (Anzi) Poelt RE*
Psora testacea Hoffm. VU*
Xanthoria elegans (Link) Th. Fr. LC
Xanthoria parietina (L.) Th. Fr. LC
Xanthoria polycarpa (Hoffm.) Th. Fr. ex Rieber NT
Xanthoria sorediata (Vain.) Poelt ex Vězda EN*

parietinová kyselina (PARIETINIC ACID)

Psora testacea Hoffm. VU*
Xanthoria sorediata (Vain.) Poelt ex Vězda EN*

skyrin (SKYRIN)

Lecanora gangaleoides Nyl. DD
Lecanora orosthea (Ach.) Ach. NT
Phaeophyscia endococcina (Körb.) Moberg EN
Phaeophyscia endophoenicea (Harm.) Moberg EN

solorinová kyselina (SOLORINIC ACID)

Solorina crocea (L.) Ach. RE

xanthorin (XANTHORIN)

Psora testacea Hoffm. VU*

NEIDENTIFIKOVANÉ ANTRACHINONY

Arthonia cinnabarina (DC.) Wallr. RE 3x
Arthonia didyma Körb. VU
Arthonia elegans (Ach.) Almq. RE (l., oranž., čer.)
Arthonia vinosa Leight. VU (oranž.)
Caloplaca herbidella (Hue) H. Magn. CR
Phaeophyscia pusilloides (Zahlbr.) Essl. RE*
Protoblastenia calva (Dicks.) Zahlbr VU*
Protoblastenia rupestris (Scop.) J. Steiner LC*
Protoblastenia siebenhaariana (Körb.) J. Steiner EN*
Pyrenula nitida (Weigel) Ach. EN
Pyrenula nitidella (Flörke ex Schaer.) Müll. Arg. EN
Sclerophora pallida (Pers.) Y. J. Jao et Spooner CR
Trapeliopsis pseudogranulosa Coppins et P. James LC
Xanthoria calcicola Oxner CR*
Xanthoria candelaria (L.) Th. Fr. LC*

3 CHROMANY , CHROMONY

eugenitol (EUGENITOL)

Lecanora bicincta Ramond EN*
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr. LC
Lecanora swartzii (Ach.) Ach. VU

leprarová kyselina (LEPRARIC ACID)

Lecanactis latebrarum (Ach.) Arnold VU

sordidon (SORDIDON)

Bunodophoron melanocarpum (Sw.) Wedin CR
Lecanora bicincta Ramond EN*
Lecanora carpinea (L.) Vain. NT
Lecanora lojkaeana Szatala DD*
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr. LC
Lecanora swartzii (Ach.) Ach. VU

4 XANTHONY, bis-XANTHONY

arthothelin (2,4,5-trichloronorlichexanthon) (ARTHOTHELIN)

Lecanora bicincta Ramond EN*
Lecanora expallens Ach. LC
Lecanora symmicta (Ach.) Ach. s.str. NT
Lecidella asema (Nyl.) Knoph et Hertel DD
Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy NT
Lecidella flavosorediata (Vězda) Hertel et Leuckert VU
Lecidella scabra (Taylor) Hertel et Leuckert LC
Lecidella viridans (Flot.) Körb. EN
Pyrrhospora quernea (Dicks.) Körb. DD

asemon (4,5,7-trichloronorlichexanthon) (ASEMONE)

Biatora sphaeroidiza (Vain.) Printzen et Holien EN
Frutidella caesioatra (Schaer.) Kalb RE
Lecidella asema (Nyl.) Knoph et Hertel DD (2/3)

2,5-dichlorolichexanthon (2,5-DICHLORLICHEXANTHON)

Lecanora populicola (DC.) Duby DD

2,7-dichlorolichexanthon (2,7-DICHLOROLICHEXANTHON)

Lecanora albescens (Hoffm.) Flörke LC
Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. LC
Lecanora pruinosa Chaub. RE

4,5-dichlorolichexanthon (4,5-DICHLOROLICHEXANTHON)

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy NT

2,7-dichloro-3-O-methylnorlichexanthon (2,7-DICHLORO-3-O-METHYLNORLICHEXANTHON)

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. LC

4,5-dichloronorlichexanthon (4,5- DICHLORONORLICHEXANTHON)

Lecidella scabra (Taylor) Hertel et Leuckert LC

Lecidella viridans (Flot.) Körb. EN

isoarthothelin (2,5,7-trichloronorlichexanthon) (ISOARTHOTHELIN)

Frutidella caesioatra (Schaer.) Kalb RE

lichexanthon (LICHEXANTHON)

Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh. VU

Lecidella patavina (A. Massal.) Knoph et Leuckert DD

Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel et Leuckert LC (1/3)

Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb. VU

norlichexanthon (NORLICHEXANTHON)

Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel et Leuckert LC (1/3)

sekalonová kyselina A (SECALONIC ACID A)

Rinodina efflorescens Malme VU

Physconia muscigena (Ach.) Poelt EN*

thiophanová kyselina (THIOPHANIC ACID)

Biatora sphaeroidiza (Vain.) Printzen et Holien EN

Frutidella caesioatra (Schaer.) Kalb RE

Lecanora bicincta Ramond EN*

Lecanora expallens Ach. LC

Lecanora rupicola (L.) Zahlbr. LC

Lecanora symmicta (Ach.) Ach. s.str. NT

Lecidella asema (Nyl.) Knoph et Hertel DD 3/3

Lecidella viridans (Flot.) Körb. EN

Pertusaria amarescens Nyl. DD

Pertusaria flavida (DC.) J. R. Laundon EN

Pertusaria hymenea (Ach.) Schaer. EN

Pyrrhospora querneae (Dicks.) Körb. DD

turingion (THURINGIONE)

Lecidella carpathica Körb. LC

Lecidella scabra (Taylor) Hertel et Leuckert LC

vinetorin (5-chloro-3-O-methylnorlichexanthon) (VINETORIN)

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. LC*

Lecanora semipallida H. Magn. DD

NEIDENTIFIKOVANÉ XANTHONY

Bacidia carneoglauca (Nyl.) A. L. Sm. VU 3x

Lecanora conferta (Duby ex Fr.) Grognot DD

Lecanora symmicta (Ach.) Ach. s.str. NT 0-3x

Lecidella asema (Nyl.) Knoph et Hertel DD 1/3

Lecidella pulveracea (Schaer.) P. Syd. RE

Opegrapha gyrocarpa Flot. LC

Pertusaria amarescens Nyl. DD*

Pertusaria geminipara (Th. Fr.) C. Knight ex Brodo NE

Pertusaria hymenea (Ach.) Schaer. EN*

5 DIBENZOFURANY

didymová kyselina (DIDYMIC ACID)

Cladonia incrassata Flörke CR

Cladonia luteoalba Wheldon et A. Wilson DD

Cladonia macilenta Hoffm. LC

Cladonia metacorallifera Asahina DD

isousnová kyselina (ISOUSNIC ACID)

Cladonia coccifera (L.) Willd. LC

Cladonia deformis (L.) Hoffm. NT

Cladonia pleurota (Flörke) Schaer. NT

Lecanora albellula Nyl. VU

Lecanora compallens Herk et Aptroot DD

Lecanora latro Poelt DD*

Lecanora mughicola Nyl. DD

Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr. LC

Squamarina gypsacea (Sm.) Poelt RE*

kondidymová kyselina (CONDIDYMIC ACID)

Cladonia macilenta Hoffm. LC

panarová kyselina (PANNARIC ACID)

Lepraria membranacea (Dicks.) Vain. LC

Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris LC

kyselina 4-oxypanarová 2-methylester (4-oxypannaric 2-methylester acid)

Lepraria diffusa (J. R. Laundon) Kukwa NT

6-methylester kyseliny panarové (6-methylester pannaric acid)

Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris LC

plakodiolová kyselina (PLACODIOLIC ACID)

Calicium lenticulare Ach. RE

Cyphelium inquinans (Sm.) Trevis. CR

Cyphelium karelicum (Vain.) Räsänen CR*

Lecanora sarcopidoides (A. Massal.) A. L. Sm. DD

Lecidea turgidula Fr. VU

Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf CR*

porfyrilová kyselina (PORPHYRILIC ACID)

Cladonia coccifera (L.) Willd. LC

Cladonia luteoalba Wheldon et A. Wilson DD

Cladonia pleurota (Flörke) Schaer. NT

Haematomma ochroleucum (Neck.) J. R. Laundon VU

Lecidea silacea Ach. VU

Lepraria alpina (de Lesd.) Tretiach et Baruffo VU

pseudoplakodiolová kyselina (PSEUDOPLACODIOLIC ACID)

Chaenotheca subroscida (Eitner) Zahlbr. RE

Lecanora sarcopidoides (A. Massal.) A. L. Sm. DD

Lecidea leprarioides Tønsberg EN

Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf CR*

schizopeltová kyselina (SCHIZOPELTIC ACID)

Lecanactis abietina (Ach.) Körb. EN

Lecanactis dilleniana (Ach.) Körb. VU

Opegrapha gyrocarpa Flot. LC

strepsilin (STREPSILIN)

Cladonia strepsilis (Ach.) Grognot VU

usnová kyselina (USNIC ACID)

Alectoria ochroleuca (Hoffm.) A. Massal. VU*

Alectoria sarmentosa (Ach.) Ach. CR

Arctoparmelia incurva (Pers.) Hale NT*

Calicium corynellum Ach. ex Hepp DD

Carbonea distans (Kremp.) Hafellner et Obermayer DD*

Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. s.lat. NT

Cladonia bellidiflora (Ach.) Schaer. VU

Cladonia borealis S. Stenroos DD

Cladonia botrytes (K. G. Hagen) Willd. CR

Cladonia carneola (Fr.) Fr. VU
Cladonia ciliata Stirt. VU
Cladonia coccifera (L.) Willd. LC
Cladonia convoluta (Lam.) Anders VU
Cladonia deformis (L.) Hoffm. NT
Cladonia foliacea (Huds.) Willd. NT
Cladonia incrassata Flörke CR
Cladonia luteoalba Wheldon et A. Wilson DD
Cladonia metacorallifera Asahina DD
Cladonia pleurota (Flörke) Schaer. NT
Cladonia portentosa (Dufour) Coem. EN
Cladonia sulphurina (Michx.) Fr. VU
Cladonia uncialis (L.) Weber ex F. H. Wigg. NT
Cladonia zopfii Vain. RE
Cliostomum corrugatum (Ach.: Fr.) Fr. RE
Dimelaena oreina (Ach.) Norman VU*
Evernia divaricata (L.) Ach. CR*
Evernia mesomorpha Nyl. CR*
Evernia prunastri (L.) Ach. NT
Flavocetraria cucullata (Bellardi) Kärnefelt et A. Thell EN*
Flavocetraria nivalis (L.) Kärnefelt et A. Thell EN
Flavoparmelia caperata (L.) Hale EN
Flavopunctelia flaventior (Stirt.) Hale VU*
Haematomma ochroleucum (Neck.) J. R. Laundon VU
Hypotrachyna sinuosa (Sm.) Hale RE
Lecanora aitema (Ach.) Hepp DD
Lecanora albellula Nyl. VU
Lecanora conizaeoides Nyl. ex Cromb. LC
Lecanora expallens Ach. LC
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Lecanora gisleriana Müll. Arg. CR
Lecanora handelii J. Steiner EN
Lecanora intricata (Ach.) Ach. LC
Lecanora orosthea (Ach.) Ach. NT
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh. LC
Lecanora sarcopidoides (A. Massal.) A. L. Sm. DD
Lecanora soralifera (Suza) Räsänen NT
Lecanora strobilina (Spreng.) Kieff. CR
Lecanora subintricata (Nyl.) Th. Fr. NT*
Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach. VU
Lecanora symmicta (Ach.) Ach. s.str. NT
Lecanora varia (Hoffm.) Ach. VU
Lepraria ecorticata (J. R. Laundon) Kukwa DD
Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams NT
Lobaria scrobiculata (Scop.) DC. RE*
Mycoblastus alpinus (Fr.) Th. Fr. ex Hellb. EN
Ophioparma ventosa (L.) Norman VU
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. LC

Psora testacea Hoffm. VU*
Ramalina calicaris (L.) Fr. DD
Ramalina capitata (Ach.) Nyl. VU
Ramalina farinacea (L.) Ach. VU*
Ramalina fastigiata (Pers.) Ach. EN
Ramalina fraxinea (L.) Ach. EN
Ramalina obtusata (Arnold) Bitter RE*
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach. NT
Ramalina thrausta (Ach.) Nyl. CR*
Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf CR*
Squamarina cartilaginea (With.) P. James EN
Squamarina gypsacea (Sm.) Poelt RE*
Squamarina lentigera (Weber) Poelt CR
Usnea articulata (L.) Hoffm. RE
Usnea ceratina Ach. RE
Usnea cornuta Körb. RE*
Usnea diplotypus Vain. EN*
Usnea filipendula Stirt. VU
Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain. EN*
Usnea hirta (L.) Weber ex F. H. Wigg. VU
Usnea intermedia (A. Massal.) Jatta CR*
Usnea lapponica Vain. CR*
Usnea longissima Ach. RE*
Usnea scabrata Nyl. CR*
Usnea subfloridana Stirt. EN*
Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai NT
Vulpicida tubulosus (Schaer.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai NE*
Xanthoparmelia angustiphylla (Gyeln.) Hale DD*
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*
Xanthoparmelia mougeotii (Schaer. ex D. Dietr.) Hale EN
Xanthoparmelia protomatrae (Gyeln.) Hale NT*
Xanthoparmelia tinctoria (Maheu et A. Gillet) Hale NE*

6 DIFENYLETHERY

methoxymikareová kyselina (METHOXYMICAREIC ACID)

Micarea micrococca (Körb.) Gams ex Coppins LC

mikareová kyselina (MICAREIC ACID)

Micarea prasina Fr. s.str. LC

7 DEPSIDY

7.1 DIDEPSIDY

atranorin (ATRANORIN)

Adelolecia pilati (Hepp) Hertel et Hafellner VU*
Brigantiaea fuscolutea (Dicks.) R. Sant. RE
Brodoa atrofusca (Schaer.) Goward CR*
Brodoa intestiniformis (Vill.) Goward NT
Buellia disciformis (Fr.) Mudd VU
Buellia erubescens Arnold CR
Buellia griseovirens (Turner et Borrer ex Sm.) Almb. LC
Buellia leptocline (Flot.) A. Massal. DD
Buellia spuria (Schaer.) Anzi DD
Buellia stellulata (Taylor) Mudd DD
Cladonia acuminata (Ach.) Norrl. DD
Cladonia cariosa (Ach.) Spreng. EN 3/3
Cladonia furcata (Huds.) Schrad. LC
Cladonia humilis (With.) J. R. Laundon DD
Cladonia pocillum (Ach.) Grognot LC
Cladonia rangiferina (L.) Weber ex F. H. Wigg. NT
Cladonia rangiformis Hoffm. NT
Cladonia scabriuscula (Delise) Nyl. VU
Cladonia stygia (Fr.) Ruoss NT
Cladonia subcervicornis (Vain.) Kernst. CR
Cladonia symphylicarpha (Flörke) Fr. VU
Carbonea distans (Kremp.) Hafellner et Obermayer DD*
Chaenotheca cinerea (Pers.) Tibell RE
Cladonia acuminata (Ach.) Norrl. DD
Cladonia cariosa (Ach.) Spreng. EN 3/3
Cladonia furcata (Huds.) Schrad. LC
Cladonia humilis (With.) J. R. Laundon DD
Cladonia pocillum (Ach.) Grognot LC
Cladonia rangiferina (L.) Weber ex F. H. Wigg. NT
Cladonia rangiformis Hoffm. NT
Cladonia scabriuscula (Delise) Nyl. VU
Cladonia stygia (Fr.) Ruoss NT
Cladonia subcervicornis (Vain.) Kernst. CR
Cladonia symphylicarpha (Flörke) Fr. VU
Cliostomum corrugatum (Ach.: Fr.) Fr. RE
Cliostomum griffithii (Sm.) Coppins RE
Cyphelium lecideinum (Nyl.) Trevis. RE*
Dibaeis baeomyces (L. fil.) Rambold et Hertel LC
Evernia prunastri (L.) Ach. NT
Haematomma ochroleucum (Neck.) J. R. Laundon VU
Heterodermia speciosa (Wulfen) Trevis. CR
Hypogymnia bitteri (Lyng.) Ahti CR*

Hypogymnia farinacea Zopf VU
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. LC
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav. NT
Hypogymnia vittata (Ach.) Parrique EN
Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale CR
Imshaugia aleurites (Ach.) S. L. F. Mey. VU
Lecanora agardhiana Ach. DD
Lecanora albella (Pers.) Ach. EN
Lecanora allophana Nyl. s.str. EN
Lecanora argentata (Ach.) Malme NT
Lecanora argopholis (Ach.) Ach. VU*
Lecanora bicincta Ramond EN*
Lecanora caesiosora Poelt EN
Lecanora campestris (Schaer.) Hue NT
Lecanora carpinea (L.) Vain. NT
Lecanora cenisia Ach. NT
Lecanora chlarotera Nyl. LC
Lecanora circumborealis Brodo et Vitik. EN*
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Lecanora gangaleoides Nyl. DD
Lecanora glabrata (Ach.) Malme DD*
Lecanora horiza (Ach.) Linds. DD
Lecanora impudens Degel. VU*
Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh. VU
Lecanora marginata (Schaer.) Hertel et Rambold DD
Lecanora pseudistera Nyl. EN*
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach. LC
Lecanora rugosella Zahlbr. DD*
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr. LC
Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr. LC
Lecanora subcarnea (Lilj.) Ach. EN
Lecanora subrugosa Nyl. DD*
Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach. VU
Lecanora swartzii (Ach.) Ach. VU
Lecidea phaeops Nyl. DD
Lecidella anomaloides (A. Massal.) Hertel et H. Kiliass NT
Lecidella asema (Nyl.) Knoph et Hertel DD 3/3
Lecidella patavina (A. Massal.) Knoph et Leuckert DD
Lecidella scabra (Taylor) Hertel et Leuckert LC
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel et Leuckert LC* 1/3
Lepraria alpina (de Lesd.) Treliach et Baruffo VU
Lepraria borealis Loht. et Tønsberg LC
Lepraria caesioalba (de Lesd.) J. R. Laundon LC*
Lepraria ecorticata (J. R. Laundon) Kukwa DD
Lepraria elobata Tønsberg LC
Lepraria lobificans Nyl. LC
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain. LC
Lepraria nivalis J. R. Laundon DD

Lepraria nylanderiana Kümmerl. et Leuckert VU
Lepraria rigidula (de Lesd.) Tønsberg LC
Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris LC
Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams NT
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner LC*
Lopadium disciforme (Flot.) Kullh. EN*
Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal. CR
Miriqidica pycnocarpa (Körb.) Andreev EN
Mycoblastus affinis (Schaer.) T. Schauer CR
Mycoblastus alpinus (Fr.) Th. Fr. ex Hellb. EN
Mycoblastus fucatus (Stirt.) Zahlbr. LC
Parmelia discordans Nyl. DD
Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*
Parmelia saxatilis (L.) Ach. LC
Parmelia submontana Nádv. ex Hale EN
Parmelia sulcata Taylor LC
Parmelina pastillifera (Harm.) Hale CR
Parmelina quercina (Willd.) Hale CR*
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale NT
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. LC
Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold NT
Parmotrema crinitum (Ach.) M. Choisy RE
Parmotrema perlatum (Huds.) M. Choisy CR
Parmotrema stuppeum (Taylor) Hale RE*
Physcia adscendens (Fr.) H. Olivier LC
Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr. EN
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr. LC
Physcia dimidiata (Arnold) Nyl. NT*
Physcia dubia (Hoffm.) Lettau LC
Physcia stellaris (L.) Nyl. VU*
Physcia tenella (Scop.) DC. LC*
Physcia tribacia (Ach.) Nyl. VU*
Physcia vitii Nádv. RE*
Platismatia glauca (L.) W. L. Culb. et C. F. Culb. NT
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf NT*
Punctelia jeckeri (Roum.) Kalb VU
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog VU
Pycnothelia papillaria (Ehrh.) Dufour VU*
Ramboldia cinnabarina (Sommerf.) Kalb, Lumbsch et Elix RE*
Rinodina aspersa (Borrer) J. R. Laundon NT
Rinodina atrocinerea (Hook.) Körb. DD
Rinodina confragosa (Ach.) Körb. VU
Rinodina exigua (Ach.) Gray VU*
Rinodina griseosoralifera Coppins EN
Rinodina occulta (Körb.) Sheard CR
Rinodina oxydata (A. Massal.) A. Massal. NT
Stereocaulon alpinum Laurer CR
Stereocaulon condensatum Hoffm. VU

Stereocaulon dactylophyllum Flörke VU
Stereocaulon evolutum Graewe CR
Stereocaulon nanodes Tuck. NT
Stereocaulon paschale (L.) Hoffm. RE*
Stereocaulon pileatum Ach. VU
Stereocaulon saxatile H. Magn. CR
Stereocaulon tomentosum Fr. RE
Stereocaulon vesuvianum Pers. VU
Tephromela atra (Huds.) Hafellner NT
Tephromela grumosa (Pers.) Hafellner et Cl. Roux LC
Toninia tumidula (Sm.) Zahlbr. VU*

arthroniaiová kyselina (ARTHRONIAIC ACID)

Arthonia pruinata (Pers.) A. L. Sm. RE

barbatová kyselina (BARBATIC ACID)

Baeomyces rufus (Huds.) Reben. LC*
Chaenotheca sphaerocephala Nád. CR
Chaenotheca stemonea (Ach.) Müll. Arg. VU
Cladonia borealis S. Stenroos DD
Cladonia botrytes (K. G. Hagen) Willd. CR
Cladonia carneola (Fr.) Fr. VU
Cladonia crispata (Ach.) Flot. EN var. *cetrariiiformis*, var. *divulsa*
Cladonia floerkeana (Fr.) Flörke LC
Cladonia incrassata Flörke CR
Cladonia luteoalba Wheldon et A. Wilson DD
Cladonia macilenta Hoffm. LC
Cladonia norvegica Tønsberg et Holien VU
Cladonia parasitica (Hoffm.) Hoffm. EN
Cladonia squamosa Hoffm. LC
Dibaeis baeomyces (L. fil.) Rambold et Hertel LC
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. LC
Rhizocarpon grande (Flörke) Arnold VU*
Usnea ceratina Ach. RE

baeomycesová kyselina (BAEOMYCESIC ACID)

Cladonia strepsilis (Ach.) Grognot VU
Chaenotheca brunneola (Ach.) Müll. Arg. NT
Dibaeis baeomyces (L. fil.) Rambold et Hertel LC
Thamnolia vermicularis (Sw.) Schaer. EN

chloratranorin (CHLORATRANORIN)

Brigantiaea fuscolutea (Dicks.) R. Sant. RE
Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti CR*
Hypogymnia farinacea Zopf VU
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. LC

Lecanora albella (Pers.) Ach. EN
Lecanora argentata (Ach.) Malme NT*
Lecanora bicincta Ramond EN*
Lecanora caesiosora Poelt EN
Lecanora campestris (Schaer.) Hue NT
Lecanora carpinea (L.) Vain. NT
Lecanora cenisia Ach. NT
Lecanora gangaleoides Nyl. DD
Lecanora horiza (Ach.) Linds. DD
Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh. VU
Lecanora rupicola (L.) Zahlbr. LC
Lecanora subcarnea (Lilj.) Ach. EN
Lecanora swartzii (Ach.) Ach. VU
Lecidella asema (Nyl.) Knoph et Hertel DD
Lecidella carpathica Körb. LC
Mycoblastus fucatus (Stirt.) Zahlbr. LC
Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*
Parmelina quercina (Willd.) Hale CR*
Parmotrema stuppeum (Taylor) Hale RE*
Pycnothelia papillaria (Ehrh.) Dufour VU*
Ramboldia cinnabarina (Sommerf.) Kalb, Lumbsch et Elix RE*
Rinodina atrocinnearia (Hook.) Körb. DD
Rinodina confragosa (Ach.) Körb. VU

4-O-demethylbarbatová kyselina (4-O-DEMETHYL BARBATIC ACID)

Cladonia macilenta Hoffm. LC
Usnea ceratina Ach. RE*

4-O-demethylplanaová kyselina (4-O-DEMETHYLPLANAIC ACID)

Lecidea lithophila (Ach.) Ach. NT
Lecidea plana (J. Lahm) Nyl. NT

4-O-demethylstenosporová kyselina (4-O-DEMETHYLSTENOSPORIC ACID)

Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco et al. LC*

difraktaová kyselina (DIFFRACTAIC ACID)

Alectoria ochroleuca (Hoffm.) A. Massal. VU
Calicium parvum Tibell EN
Lecanora varia (Hoffm.) Ach. VU
Usnea ceratina Ach. RE
Usnea cornuta Körb. RE*
Usnea fulvovireagens (Räsänen) Räsänen DD

diploschistesová kyselina (DIPLOSCHISTESIC ACID)

Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant. LC
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman LC

divarikatová kyselina (DIVARICATIC ACID)

Evernia divaricata (L.) Ach. CR*
Evernia mesomorpha Nyl. CR*
Fuscidea austera (Nyl.) P. James VU
Fuscidea gothoburgensis (H. Magn.) V. Wirth et Vězda VU
Fuscidea kochiana (Hepp) V. Wirth et Vězda NT
Fuscidea lightfootii (Sm.) Coppins et P. James DD
Fuscidea mollis (Wahlenb.) V. Wirth et Vězda DD
Lecidea nylanderii (Anzi) Th. Fr. VU
Lepraria crassissima (Hue) Lettau NT
Lepraria incana (L.) Ach. LC
Ophioparma ventosa (L.) Norman VU
Parmeliopsis ambigua (Wulfen) Nyl. LC
Parmeliopsis hyperopta (Ach.) Arnold NT
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco et al. LC*
Xanthoparmelia verruculifera (Nyl.) O. Blanco et al. LC*
Xanthoria soreliata (Vain.) Poelt ex Vězda EN*

elatinová kyselina (ELATINIC ACID)

Loxospora elatina (Ach.) A. Massal. VU

erythrin (ERYTHRIN)

Dirina stenhammari (Fr. ex Stenh.) Poelt et Follmann EN*

evernová kyselina (EVERNIC ACID)

Evernia prunastri (L.) Ach. NT
Ramalina baltica Lettau RE*
Ramalina fastigiata (Pers.) Ach. EN
Ramalina obtusata (Arnold) Bitter RE*
Ramalina pollinaria (Westr.) Ach. NT*

galukofeová kyselina (GLAUCOPHAEIC ACID)

Porpidia rugosa (Taylor) Coppins et Fryday NT

glomelová kyselina (GLOMELIC ACID)

Xanthoparmelia loxodes (Nyl.) O. Blanco et al. LC*

glomeliferová kyselina (GLOMELLIFERIC ACID)

Xanthoparmelia loxodes (Nyl.) O. Blanco et al. LC*

konfluentová kyselina (CONFLUENTIC ACID)

Buellia stellulata (Taylor) Mudd DD
Enterographa hutchinsiae (Leight.) A. Massal. EN
Immersaria athroocarpa (Ach.) Rambold et Pietschm. DD
Lecanographa lyncea (Sm.) Egea et Torrente RE
Lecidea atrobrunnea (Ramond ex Lam. et DC.) Schaer. DD*
Lecidea auriculata Th. Fr. DD*
Lecidea confluens (Weber) Ach. NT
Opegrapha zonata Körb. VU
Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel et Knoph EN
Porpidia rugosa (Taylor) Coppins et Fryday NT
Porpidia speirea (Ach.) Kremp. VU
Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel et Knoph LC*

konsquamatová kyselina (CONSQUAMATIC ACID)

Cladonia macilenta Hoffm. LC

kryptochlorofeová kyselina (CRYPTOCHLOROPHAEIC ACID)

Cladonia merochlorophaea Asahina DD

homosekikaová kyselina (HOMOSEKIKAIIC)

Cladonia rei Schaer. LC

hypotamnolová kyselina (HYPOTHAMNOLIC ACID)

Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. CR
Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. CR

imbrikarová kyselina (IMBRICARIC ACID)

Cetrelia monachorum (Zahlbr.) W. L. Culb. et C. F. Culb. DD

isosferová kyselina (ISOSPHERIC ACID)

Lecidea pullata (Norman) Th. Fr. NT

lekanorová kyselina (LECANORIC ACID)

Arthonia endlicheri (Garov.) Oxner RE
Baeomyces carneus Flörke DD
Baeomyces rufus (Huds.) Rebent. LC
Biatora helvola Körb. ex Hellb. EN
Diploschistes gypsaceus (Ach.) Zahlbr. DD
Diploschistes muscorum (Scop.) R. Sant. LC
Diploschistes scruposus (Schreb.) Norman LC
Dirina stenhammari (Fr. ex Stenh.) Poelt et Follmann EN*
Flavopunctelia flaventior (Stirt.) Hale VU*
Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy LC

Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale CR
Lecanactis abietina (Ach.) Körb. EN
Lecidea fuscoatra (L.) Ach. LC
Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb. VU
Ochrolechia frigida (Sw.) Lynge RE
Ochrolechia subviridis (Høeg) Erichsen DD
Ochrolechia turneri (Sm.) Hasselrot VU
Parmelina pastillifera (Harm.) Hale CR
Parmelina quercina (Willd.) Hale CR*
Parmelina tiliacea (Hoffm.) Hale NT
Pertusaria hemisphaerica (Flörke) Erichsen EN
Pertusaria lactea (L.) Arnold NT
Placopsis gelida (L.) Linds. NE
Placynthiella dasaea (Stirt.) Tønsberg LC
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins et P. James LC
Punctelia jeckeri (Roum.) Kalb VU*
Punctelia subrudecta (Nyl.) Krog VU
Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf CR*

merochlorofeová kyselina (MEROCHLOROPHAEIC ACID)

Cladonia merochlorophaea Asahina DD

2'-O-methylhyperlatolová kyselina (2'-O-METHYLHYPERLATOLIC ACID)

Lecanora pseudistera Nyl. EN*

2'-O-methylisohyperlatolová kyselina (2'-O-METHYLISOHYPERLATOLIC ACID)

Lecanora pseudistera Nyl. EN*

4'-O-methylkryptochlorofeová kyselina (4'-O-METHYLCRYPTOCHLOROPHAEIC ACID)

Cladonia merochlorophaea Asahina DD

2'-O-methylmikrofylinová kyselina (2'-O-METHYLMICROPHYLLINIC ACID)

Immersaria athroocarpa (Ach.) Rambold et Pietschm. DD
Lecanographa lyncea (Sm.) Egea et Torrente RE
Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel et Knoph EN
Porpidia speirea (Ach.) Kremp. VU
Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel et Knoph LC*
Opegrapha zonata Körb. VU

2-O-methylperlatolová kyselina (2-O-METHYLPERLATOLIC ACID)

Buellia stellulata (Taylor) Mudd DD

2'-O-methylperlatolová kyselina (2'-O-METHYLPERLATOLIC ACID)

Immersaria athroocarpa (Ach.) Rambold et Pietschm. DD
Lecanora pseudistera Nyl. EN*
Lecidea confluens (Weber) Ach. NT
Lecidea atrobrunnea (Ramond ex Lam. et DC.) Schaer. DD*
Opegrapha zonata Körb. VU
Porpidia cinereoatra (Ach.) Hertel et Knoph EN
Porpidia speirea (Ach.) Kremp. VU
Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel et Knoph LC
Reichlingia leopoldii Diederich et Scheid. DD

2-O-methylsekikaová kyselina (2-O-METHYLSEKIKAIC ACID)

Calicium glaucellum Ach. NT

2'-O-methylsuperfylinová kyselina (2'-O-METHYLSUPERPHYLLINIC ACID)

Porpidia rugosa (Taylor) Coppins et Fryday NT

2'-O-methylsuperlatolová kyselina (2'-O-METHYLSUPERLATOLIC ACID)

Lecanora pseudistera Nyl. EN*

miriquidová kyselina (MIRIQUIDIC ACID)

Miriquidica complanata (Körb.) Hertel et Rambold DD
Miriquidica garovaglioii (Schaer.) Hertel et Rambold VU
Miriquidica griseoatra (Flot.) Hertel et Rambold DD
Miriquidica leucophaea (Flörke ex Rabenh.) Hertel et Rambold NT
Miriquidica nigroleprosa (Vain.) Hertel et Rambold NT

nordivarikatová kyselina (NORDIVARICATIC ACID)

Lepraria crassissima (Hue) Lettau NT
Lepraria incana (L.) Ach. LC

obtusatová kyselina (OBTUSATIC ACID)

Chaenotheca sphaerocephala Nádv. CR
Chaenotheca stemonea (Ach.) Müll. Arg. VU
Ramalina obtusata (Arnold) Bitter RE*

olivetorová kyselina (OLIVETORIC ACID)

Cetrelia olivetorum (Nyl.) W. L. Culb. et C. F. Culb. DD
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf NT*

oxostenosporová kyselina (OXOSTENOSPORIC ACID)

Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco et al. LC*

paludosová kyselina (PALUDOSIC ACID)

Cladonia merochlorophaea Asahina DD

perlatolová kyselina (PERLATOLIC ACID)

Cetrelia cetrarioides (Delise ex Duby) W. L. Culb. et C. F. Culb. EN

Cladonia portentosa (Dufour) Coem. EN

Cladonia stellaris (Opiz) Pouzar et Vězda CR

Hertelidea botryosa (Fr.) Printzen et Kantvilas CR

Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr. EN

Lecidea atrobrunnea (Ramond ex Lam. et DC.) Schaer. DD*

Melanelia disjuncta (Erichsen) Essl. NT

Melanelia panniformis (Nyl.) Essl. VU*

Melanelia sorediata (Ach.) Goward et Ahti DD*

Xanthoparmelia loxodes (Nyl.) O. Blanco et al. LC*

Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco et al. LC*

planaová kyselina (PLANAIC ACID)

Lecidea lithophila (Ach.) Ach. NT

Lecidea plana (J. Lahm) Nyl. NT

Mycoblastus affinis (Schaer.) T. Schauer CR

Mycoblastus alpinus (Fr.) Th. Fr. ex Hellb. EN

prasinová kyselina (SUPERLATOLOVÁ) (PRASINIC ACID)

Micarea subviridescens (Nyl.) Hedl. DD

sekikaová kyselina (SEKIKAIC ACID)

Calicium glaucellum Ach. NT

Cladonia rei Schaer. LC

Ramalina calicaris (L.) Fr. DD

sferoforin (SPHAEROPHORIN)

Bunodophoron melanocarpum (Sw.) Wedin CR

Dimelaena oreina (Ach.) Norman VU*

Frutidella caesioatra (Schaer.) Kalb RE

Lecidea pullata (Norman) Th. Fr. NT

Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. CR

Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. CR

squamatová kyselina (SQUAMATIC ACID)

Alectoria sarmentosa (Ach.) Ach. CR

Baeomyces rufus (Huds.) Reben. LC

Chaenotheca brunneola (Ach.) Müll. Arg. NT

Chaenotheca sphaerocephala Nád. CR

Cladonia bellidiflora (Ach.) Schaer. VU

Cladonia cenotea (Ach.) Schaer. LC

Cladonia crispata (Ach.) Flot. EN var. *ctrariiiformis*, var. *divulsa*
Cladonia glauca Flörke VU
Cladonia incrassata Flörke CR
Cladonia luteoalba Wheldon et A. Wilson DD
Cladonia macilenta Hoffm. LC
Cladonia metacorallifera Asahina DD
Cladonia squamosa Hoffm. LC
Cladonia strepsilis (Ach.) Grognot VU
Cladonia sulphurina (Michx.) Fr. VU
Cladonia uncialis (L.) Weber ex F. H. Wigg. NT
Dibaeis baeomyces (L. fil.) Rambold et Hertel LC
Pycnothelia papillaria (Ehrh.) Dufour VU*
Sphaerophorus fragilis (L.) Pers. CR
Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. CR
Thamnolia vermicularis (Sw.) Schaer. EN
Usnea subfloridana Stirt. EN*

stenosporová kyselina (STENOSPORIC ACID)

Melanelia disjuncta (Erichsen) Essl. NT
Melanelia panniformis (Nyl.) Essl. VU*
Melanelia panniformis (Nyl.) Essl. VU*
Melanelia sorediata (Ach.) Goward et Ahti DD*
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco et al. LC*
Xanthoparmelia verruculifera (Nyl.) O. Blanco et al. LC*

tamnová kyselina (THAMNOLIC ACID)

Cladonia crispata (Ach.) Flot. EN var. *ctrariiiformis*
Cladonia digitata (L.) Hoffm. LC
Cladonia floerkeana (Fr.) Flörke LC
Cladonia incrassata Flörke CR
Cladonia macilenta Hoffm. LC
Cladonia parasitica (Hoffm.) Hoffm. EN
Cladonia polydactyla (Flörke) Spreng. NT
Icmadophila ericetorum (L.) Zahlbr. EN
Imshaugia aleurites (Ach.) S. L. F. Mey. VU
Lepraria nylanderiana Kümmerl. et Leuckert VU
Lepraria umbricola Tønsberg NT
Loxospora cismonica (Beltr.) Hafellner RE*
Loxospora elatina (Ach.) A. Massal. VU
Ophioparma ventosa (L.) Norman VU
Pertusaria corallina (L.) Arnold NT
Sphaerophorus globosus (Huds.) Vain. CR
Usnea florida (L.) Weber ex F. H. Wigg. EN

7.2 TRI-, TETRA- DEPSIDY

5-O-acetyl-4-O-methylhiasková kyselina (5-O-ACETYL-4-O-METHYLHIASCIC ACID)

Koerberiella wimmeriana (Körb.) Stein EN

4,5-di-O-methylhiasková kyselina (4,5-DI-O-METHYLHIASCIC ACID)

Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale CR

gyroforová kyselina (GYROPHORIC ACID)

Acarospora fuscata (Schrad.) Th. Fr. LC
Acarospora gallica H. Magn. DD
Acarospora peliscypha Th. Fr. NE
Acarospora umbilicata Bagl. NT
Baeomyces carneus Flörke DD
Baeomyces rufus (Huds.) Rebert. LC
Biatora chrysantha (Zahlbr.) Printzen VU
Biatora fallax Hepp EN
Biatora helvola Körb. ex Hellb. EN
Buellia uberior Anzi DD
Dimelaena oreina (Ach.) Norman VU*
Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale CR
Koerberiella wimmeriana (Körb.) Stein EN
Lasallia pustulata (L.) Mérat NT
Lecidea fuscoatra (L.) Ach. LC
Micarea cinerea (Schaer.) Hedl. RE
Micarea denigrata (Fr.) Hedl. LC
Micarea leprosula (Th. Fr.) Coppins et A. Fletscher VU
Micarea melaena (Nyl.) Hedl. LC
Micarea nitschkeana (J. Lahm ex Rabenh.) Harm. NT
Micarea peliocarpa (Anzi) Coppins et R. Sant. LC
Micarea pycnidiphora Coppins et P. James CR
Micarea viridileprosa Coppins et Van den Boom NT
Ochrolechia alboflavescens (Wulfen) Zahlbr. EN*
Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold VU
Ochrolechia arborea (Kreyer) Almb. VU
Ochrolechia frigida (Sw.) Lyngby RE
Ochrolechia microstictoides Räsänen VU
Ochrolechia pallescens (L.) A. Massal. CR*
Ochrolechia subviridis (Høeg) Erichsen DD
Ochrolechia turneri (Sm.) Hasselrot VU
Opegrapha gyrocarpa Flot. LC
Peltigera collina (Ach.) Schrad. CR*
Peltigera elisabethae Gyeln. CR*
Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg. EN*
Peltigera hymenina (Ach.) Delise VU*

Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln. CR
Peltigera malacea (Ach.) Funck CR
Peltigera neckeri Hepp ex Müll. Arg. VU*
Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm. EN*
Peltigera venosa (L.) Hoffm. CR*
Pertusaria hymenea (Ach.) Schaer. EN
Pertusaria oculata (Dicks.) Th. Fr. RE
Placopsis gelida (L.) Linds. NE
Placopsis lambii Hertel et V. Wirth DD
Placynthiella dasaea (Stirt.) Tønsberg LC
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins et P. James LC
Polysporina lapponica (Ach. ex Schaer.) Degel. LC*
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. LC*
Rhizocarpon grande (Flörke) Arnold VU*
Rimularia badioatra (Kremp.) Hertel et Rambold DD
Rimularia furvella (Nyl. ex Mudd) Hertel et Rambold VU
Rimularia gibbosa (Ach.) Coppins, Rambold et Hertel NT*
Rimularia insularis (Nyl.) Rambold et Hertel NT
Rinodina aspersa (Borrer) J. R. Laundon NT
Rinodina atrocinerea (Hook.) Körb. DD
Schaereria cinereorufa (Schaer.) Th. Fr. VU
Schaereria fuscocinerea (Nyl.) Clauzade et Cl. Roux LC
Scoliciosporum sarothamni (Vain.) Vězda LC
Sporastatia polyspora (Nyl.) Grummann NT
Sporastatia testudinea (Ach.) A. Massal. DD
Trapelia coarctata (Sm.) M. Choisy LC
Trapelia corticola Coppins et P. James EN
Trapelia placodioides Coppins et P. James LC
Trapeliopsis flexuosa (Fr.) Coppins et P. James LC
Trapeliopsis granulosa (Hoffm.) Lumbsch LC
Trapeliopsis pseudogranulosa Coppins et P. James LC
Trapeliopsis viridescens (Schrad.) Coppins et P. James VU
Trapeliopsis wallrothii (Flörke) Hertel et Gotth. Schneid. RE
Umbilicaria crustulosa (Ach.) Frey EN
Umbilicaria deusta (L.) Baumg. LC
Umbilicaria hirsuta (Sw. ex Westr.) Hoffm. LC
Umbilicaria hyperborea (Ach.) Hoffm. VU
Umbilicaria nylanderiana (Zahlbr.) H. Magn. EN
Umbilicaria polyphylla (L.) Baumg. LC
Umbilicaria proboscidea (L.) Schrad. CR
Umbilicaria subglabra (Nyl.) Harm. CR*
Umbilicaria vellea (L.) Hoffm. EN*
Xanthoparmelia loxodes (Nyl.) O. Blanco et al. LC*
Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco et al. LC*
Xanthoparmelia verruculifera (Nyl.) O. Blanco et al. LC*

methyl gyroforát (METHYL GYROPHORATE)

Peltigera collina (Ach.) Schrad. CR*

Peltigera didactyla (With.) J. R. Laundon LC
Peltigera elisabethae Gyeln. CR*
Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg. EN*
Peltigera hymenina (Ach.) Delise VU*
Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln. CR
Peltigera malacea (Ach.) Funck CR
Peltigera neckeri Hepp ex Müll. Arg. VU*
Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm. EN*
Peltigera venosa (L.) Hoffm. CR*

5-O-methylhiasková kyselina (5-O-METHYLHIASCIC ACID)

Hypotrachyna revoluta (Flörke) Hale CR
Placopsis lambii Hertel et V. Wirth DD
Placynthiella icmalea (Ach.) Coppins et P. James LC
Rinodina aspersa (Borrer) J. R. Laundon NT
Rinodina atrocineria (Hook.) Körb. DD

ovoová kyselina (OVOIC ACID)

Rinodina aspersa (Borrer) J. R. Laundon NT
Rinodina atrocineria (Hook.) Körb. DD

tenuorin (TENUIORIN)

Peltigera collina (Ach.) Schrad. CR*
Peltigera elisabethae Gyeln. CR*
Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg. EN
Peltigera hymenina (Ach.) Delise VU*
Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln. CR
Peltigera malacea (Ach.) Funck CR
Peltigera neckeri Hepp ex Müll. Arg. VU*
Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm. EN*
Peltigera venosa (L.) Hoffm. CR*

umbilicarová kyselina (UMBILICARIC ACID)

Rinodina aspersa (Borrer) J. R. Laundon NT
Rinodina atrocineria (Hook.) Körb. DD
Umbilicaria vellea (L.) Hoffm. EN*

7.3 BENZYLDEPSIDY

alektorialová kyselina (ALECTORIALIC ACID)

Alectoria nigricans (Ach.) Nyl. EN
Allantoparmelia alpicola (Th. Fr.) Essl. EN
Bryoria capillaris (Ach.) Brodo et D. Hawksw. CR
Bryoria nadvornikiana (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. EN
Fuscidea praeruptorum (Du Rietz et H. Magn.) V. Wirth et Vězda DD

Lepraria eburnea J. R. Laundon LC
Lepraria neglecta (Nyl.) Erichsen LC
Micarea submilliaria (Nyl.) Coppins RE
Pertusaria geminipara (Th. Fr.) C. Knight ex Brodo NE
Pycnora leucococca (R. Sant.) R. Sant. VU
Pycnora praestabilis (Nyl.) Hafellner VU*
Pycnora sorophora (Vain.) Hafellner NT
Usnea florida (L.) Weber ex F. H. Wigg. EN
Usnea subfloridana Stirt. EN*

barbatolová kyselina (BARBATOLIC ACID)

Alectoria nigricans (Ach.) Nyl. EN
Allantoparmelia alpicola (Th. Fr.) Essl. EN
Bryoria capillaris (Ach.) Brodo et D. Hawksw. CR
Bryoria nadvornikiana (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. EN
Lepraria eburnea J. R. Laundon LC
Pertusaria geminipara (Th. Fr.) C. Knight ex Brodo NE

8 DEPSIDONY

α -alektrononová kyselina (α -ALECTORONIC ACID)

Alectoria sarmentosa (Ach.) Ach. CR
Arctoparmelia incurva (Pers.) Hale NT
Tephromela atra (Huds.) Hafellner NT

argopsin (ARGOPSIN)

Bacidia trachona (Ach.) Lettau VU
Biatora efflorescens (Hedl.) Räsänen VU
Biatora fallax Hepp EN
Biatora mendax Anzi CR
Biatora ocelliformis (Nyl.) Arnold EN
Carbonea vorticoso (Flörke) Hertel VU
Catolechia wahlenbergii (Ach.) Körb. RE
Clauzadeana macula (Taylor) Coppins et Rambold VU
Halecania viridescens Coppins et P. James DD
Micarea leprosula (Th. Fr.) Coppins et A. Fletscher VU
Micarea lignaria (Ach.) Hedl. LC
Mycobilimbia epixanthoides (Nyl.) Vitik. et al. EN

4-dechlorgangaleoidin (4-DECHLORGANGALEOIDIN)

Lecanora argentata (Ach.) Malme NT*

2'-O-demethylpsoromová kyselina (konpsoromová, neopsoromová kyselina)
(2'-O-DEMETHYLPSOROMIC ACID)

Lecanactis dilleniana (Ach.) Körb. VU
Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh. VU
Lecanora varia (Hoffm.) Ach. VU

diploicin (DIPLOICIN)

Lecidella carpathica Körb. LC

fumarprotocetrarová kyselina (FUMARPROTOCETRARIC ACID)

Brodoa intestiniformis (Vill.) Goward NT
Bryoria bicolor (Ehrh.) Brodo et D. Hawksw. CR
Bryoria capillaris (Ach.) Brodo et D. Hawksw. CR
Bryoria chalybeiformis auct. NE
Bryoria fuscescens (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw. VU
Bryoria lanestris (Ach.) Brodo et D. Hawksw. RE
Bryoria subcana (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw. CR
Cetraria islandica (L.) Ach. NT
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. s.lat. NT*
Cladonia caespiticia (Pers.) Flörke NT
Cladonia cariosa (Ach.) Spreng. EN 1/3
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot. s.str. VU
Cladonia chlorophaea (Flörke ex Sommerf.) Spreng. LC
Cladonia ciliata Stirt. VU
Cladonia coniocraea (Flörke) Spreng. LC
Cladonia convoluta (Lam.) Anders VU
Cladonia cornuta (L.) Hoffm. VU
Cladonia furcata (Huds.) Schrad. LC
Cladonia fimbriata (L.) Fr. LC
Cladonia foliacea (Huds.) Willd. NT
Cladonia gracilis (L.) Willd. LC
Cladonia humilis (With.) J. R. Laundon DD
Cladonia merochlorophaea Asahina DD
Cladonia ochrochlora Flörke LC
Cladonia peziziformis (With.) J. R. Laundon EN
Cladonia phyllophora Hoffm. NT
Cladonia pocillum (Ach.) Grognot LC
Cladonia pyxidata (L.) Hoffm. LC
Cladonia ramulosa (With.) J. R. Laundon NT
Cladonia rangiferina (L.) Weber ex F. H. Wigg. NT
Cladonia rangiformis Hoffm. NT
Cladonia rei Schaer. LC
Cladonia scabriuscula (Delise) Nyl. VU
Cladonia stygia (Fr.) Ruoss NT
Cladonia subcervicornis (Vain.) Kernst. CR
Cladonia subulata (L.) Weber ex F. H. Wigg. LC

Dimelaena oreina (Ach.) Norman VU*
Fuscidea cyathoides (Ach.) V. Wirth et Vězda NT*
Lecanora conizaeoides Nyl. ex Cromb. LC
Lecanora pulicaris (Pers.) Ach. LC
Melanelia stygia (L.) Essl. VU
Mycoblastus fucatus (Stirt.) Zahlbr. LC
Pertusaria aspergilla (Ach.) J. R. Laundon EN
Pertusaria oculata (Dicks.) Th. Fr. RE
Pertusaria pupillaris (Nyl.) Th. Fr. VU
Ramboldia cinnabarina (Sommerf.) Kalb, Lumbsch et Elix RE*
Usnea articulata (L.) Hoffm. RE
Usnea cornuta Körb. RE*
Usnea glabrata (Ach.) Vain. RE
Xanthoparmelia protomatrae (Gyeln.) Hale NT*

fysodalová kyselina (PHYSODALIC ACID)

Hypogymnia physodes (L.) Nyl. LC

fysodová kyselina (PHYSODIC ACID)

Brodoa atrofusca (Schaer.) Goward CR*
Calicium glaucellum Ach. NT
Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti CR*
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. LC
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav. NT
Hypogymnia vittata (Ach.) Parrique EN
Pseudevernia furfuracea (L.) Zopf NT*

galbinová kyselina (GALBINIC ACID)

Usnea cornuta Körb. RE*

gangaleoidin (GANGALEOIDIN)

Lecanora chlarotera Nyl. LC
Lecanora gangaleoides Nyl. DD
Lecanora rugosella Zahlbr. DD*
Lecanora subrugosa Nyl. DD*
Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach. VU

3-hydroxyfysodová kyselina (3-HYDROXYPHYSODIC ACID)

Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti CR*
Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti CR*
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. LC
Hypogymnia tubulosa (Schaer.) Hav. NT
Hypogymnia vittata (Ach.) Parrique EN

hypoprotocetrarová kyselina (HYDROPROTOCETRARIC ACID)

Ramalina farinacea (L.) Ach. VU*

hyposalazinová kyselina (HYPOSALAZINIC ACID)

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*

kaloploicin (CALOPLOICIN)

Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta NT*

Fulgensia fulgens (Sw.) Elenkin EN

α -kolatolová kyselina (α -COLLATOLIC ACID)

Alectoria sarmentosa (Ach.) Ach. CR

Arctoparmelia incurva (Pers.) Hale NT

Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach. VU

Tephromela atra (Huds.) Hafellner NT

konfumarprotocetrarová kyselina (CONFUMARPROTOCETRARIC ACID)

Ramboldia cinnabarina (Sommerf.) Kalb, Lumbsch et Elix RE*

konnorstiktová kyselina (CONNORSTICTIC ACID)

Aspicilia intermutans (Nyl.) Arnold DD

Baeomyces carneus Flörke DD

Buellia griseovirens (Turner et Borrer ex Sm.) Almb. LC*

Cladonia acuminata (Ach.) Norrl. DD

Lecanora bicincta Ramond EN*

Miriquidica lulensis (Hellb.) Hertel et Rambold DD

Pertusaria pseudocorallina (Lilj.) Arnold RE*

Porpidia platycarpoides (Bagl.) Hertel DD

Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*

konprotocetrarová kyselina (CONPROTOCETRARIC ACID)

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. NT*

konsalazinová kyselina (CONSALAZINIC ACID)

Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*

Parmotrema stuppeum (Taylor) Hale RE*

Usnea cornuta Körb. RE*

Xanthoparmelia tinctina (Maheu et A. Gillet) Hale NE*

konstiktová kyselina (CONSTICTIC ACID)

Aspicilia intermutans (Nyl.) Arnold DD

Baeomyces rufus (Huds.) Reben. LC

Bunodophoron melanocarpum (Sw.) Wedin CR

Lepraria elobata Tønsberg LC

Lepraria lobificans Nyl. LC
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. CR
Lobaria scrobiculata (Scop.) DC. RE
Lobothallia alphoplaca (Wahlenb.) Hafellner VU*
Lobothallia praeradiosa (Nyl.) Hafellner VU*
Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal. CR
Parmotrema crinitum (Ach.) M. Choisy RE
Pertusaria chiodectonoides Bagl. ex A. Massal. EN
Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr. VU
Pertusaria leioplaca DC. VU
Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck. EN
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel et Knoph LC
Usnea cornuta Körb. RE*
Xanthoparmelia angustiphylla (Gyeln.) Hale DD*
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*
Xanthoparmelia mougeotii (Schaer. ex D. Dietr.) Hale EN*

kryptostiktová kyselina (CRYPTOSTICTIC ACID)

Baeomyces rufus (Huds.) Reben. LC
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. CR
Lobaria scrobiculata (Scop.) DC. RE
Porpidia albocaerulescens (Wulfen) Hertel et Knoph EN*
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel et Knoph LC
Porpidia macrocarpa (DC.) Hertel et A. J. Schwab LC
Xanthoparmelia angustiphylla (Gyeln.) Hale DD*
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*
Xanthoparmelia mougeotii (Schaer. ex D. Dietr.) Hale EN*

lobarová kyselina (LOBARIC ACID)

Japewia subaurifera Muhr et Tønsberg NT
Parmelia discordans Nyl. DD
Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*
Parmelia saxatilis (L.) Ach. LC
Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner LC
Stereocaulon alpinum Laurer CR
Stereocaulon condensatum Hoffm. VU
Stereocaulon evolutum Graewe CR
Stereocaulon incrustatum Flörke DD*
Stereocaulon nanodes Tuck. NT
Stereocaulon paschale (L.) Hoffm. RE*
Stereocaulon pileatum Ach. VU
Stereocaulon saxatile H. Magn. CR
Usnea diplotypus Vain. EN*

mengaziaová kyselina (MENEGAZZIAIC ACID)

Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal. CR

Parmotrema crinitum (Ach.) M. Choisy RE
Parmotrema perlatum (Huds.) M. Choisy CR
Pertusaria amarescens Nyl. DD
Usnea cornuta Körb. RE*
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*

2'-O-methylfysodová kyselina (2'-O-METHYLPHYSODIC ACID)

Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti CR*

4-O-methylprotocetrarová kyselina (4-O-METHYLPROTOCETRARIC ACID)

Calicium glaucellum Ach. NT
Calicium lenticulare Ach. RE

norargopsin (NORARGOPSIN)

Biatora efflorescens (Hedl.) Räsänen VU
Biatora mendax Anzi CR

norgangaleoidin (NORGANGALEOIDIN)

Lecanora argentata (Ach.) Malme NT*
Lecanora chlarotera Nyl. LC
Lecanora subrugosa Nyl. DD*

norstiktová kyselina (NORSTICTIC ACID)

Acarospora smaragdula (Wahlenb.) A. Massal. NT
Aspicilia cinerea (L.) Körb. NT
Aspicilia grisea Arnold DD
Aspicilia intermutans (Nyl.) Arnold DD
Aspicilia laevata (Ach.) Arnold NT
Aspicilia simoënsis Räsänen DD*
Aspilidea myrinii (Fr.) Hafellner DD*
Arthrorhaphis grisea Th. Fr. LC*
Baeomyces carneus Flörke DD
Baeomyces placophyllus Ach. EN
Baeomyces rufus (Huds.) Reben. LC
Bellemerea alpina (Sommerf.) Clauzade et Cl. Roux NT
Bryoria implexa (Hoffm.) Brodo et D. Hawksw. EN
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr. LC
Buellia erubescens Arnold CR
Buellia griseovirens (Turner et Borrer ex Sm.) Almb. LC
Calicium adpersum Pers. EN
Calicium quercinum Pers. RE
Calicium salicinum Pers. VU
Cladonia acuminata (Ach.) Norrl. DD
Cladonia cariosa (Ach.) Spreng. EN 1/3

Cladonia symphyrcarpia (Flörke) Fr. VU
Cyphelium lecideinum (Nyl.) Trevis. RE*
Cyphelium sessile (Pers.) Trevis. RE
Diplotomma chlorophaeum (Hepp ex Leight.) Szatala VU
Hypotrachyna sinuosa (Sm.) Hale RE
Lecanora bicincta Ramond EN*
Lecanora cadubriae (A. Massal.) Hedl. s.str. VU
Lecanora cenisia Ach. NT
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Lecanora phaeostigma (Körb.) Almb. DD*
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. CR
Lobaria scrobiculata (Scop.) DC. RE*
Lobothallia alphoplaca (Wahlenb.) Hafellner VU*
Lobothallia praeradiosa (Nyl.) Hafellner VU*
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner LC*
Melanelia hepatizon (Ach.) A. Thell VU
Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal. CR
Miriquidica lulensis (Hellb.) Hertel et Rambold DD
Parmelia saxatilis (L.) Ach. LC
Pertusaria amarescens Nyl. DD
Pertusaria chiodectonoides Bagl. ex A. Massal. EN
Pertusaria coccodes (Ach.) Nyl. VU
Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr. VU
Pertusaria leioplaca DC. VU
Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck. EN
Pertusaria pseudocorallina (Lilj.) Arnold RE
Phlyctis agelaea (Ach.) Flot. RE
Phlyctis argena (Spreng.) Flot. LC
Pleurosticta acetabulum (Neck.) Elix et Lumbsch VU
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel et Knoph LC
Porpidia flavicunda (Ach.) Gowan DD
Porpidia platycarpoides (Bagl.) Hertel DD
Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel et Knoph LC
Protoparmelia atriseda (Fr.) R. Sant. et V. Wirth NT
Protoparmelia phaeonesos Poelt DD*
Ramalina farinacea (L.) Ach. VU*
Rhizocarpon cinereovirens (Müll. Arg.) Vain. VU
Rhizocarpon copelandii (Körb.) Th. Fr. DD
Rhizocarpon disporum (Nägeli ex Hepp) Müll. Arg. NT*
Rhizocarpon eupetraeum (Nyl.) Arnold VU*
Rhizocarpon grande (Flörke) Arnold VU*
Rhizocarpon reductum Th. Fr. LC
Rimularia furvella (Nyl. ex Mudd) Hertel et Rambold VU
Stereocaulon dactylophyllum Flörke VU
Stereocaulon tomentosum Fr. RE
Stereocaulon vesuvianum Pers. VU
Umbilicaria cylindrica (L.) Delise ex Duby NT
Umbilicaria proboscidea (L.) Schrad. CR

Usnea cornuta Körb. RE*
Usnea fulvovireagens (Räsänen) Räsänen DD
Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain. EN*
Xanthoparmelia angustiphylla (Gyeln.) Hale DD*
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*
Xanthoparmelia mougeotii (Schaer. ex D. Dietr.) Hale EN*
Xanthoparmelia tinctina (Maheu et A. Gillet) Hale NE*
Xylographa parallela (Ach.: Fr.) Behlen et Desberger VU*

panarin (PANNARIN)

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. LC
Lecanora subaurea Zahlbr. VU
Pannaria conoplea (Ach.) Bory RE
Pannaria rubiginosa (Ach.) Bory RE
Protomicarea limosa (Ach.) Hafellner EN
Rinodina efflorescens Malme VU

peristiktová kyselina (PERISTICTIC ACID)

Xanthoparmelia mougeotii (Schaer. ex D. Dietr.) Hale EN*

protocetrarová kyselina (PROTOCETRARIC ACID)

Allantoparmelia alpicola (Th. Fr.) Essl. EN
Arctoparmelia incurva (Pers.) Hale NT*
Brodoa atrofusca (Schaer.) Goward CR*
Cladonia furcata (Huds.) Schrad. LC
Cladonia humilis (With.) J. R. Laundon DD
Cladonia merochlorophaea Asahina DD
Cetraria islandica (L.) Ach. NT
Flavoparmelia caperata (L.) Hale EN
Hypogymnia physodes (L.) Nyl. LC
Lecanora albella (Pers.) Ach. EN
Lecanora subcarnea (Lilj.) Ach. EN
Lepraria eburnea J. R. Laundon LC
Lepraria nivalis J. R. Laundon DD
Melanelia stygia (L.) Essl. VU
Parmelia discordans Nyl. DD
Pertusaria amara (Ach.) Nyl. NT*
Pertusaria aspergilla (Ach.) J. R. Laundon EN
Pertusaria leucosora Nyl. DD
Pertusaria oculata (Dicks.) Th. Fr. RE
Ramalina farinacea (L.) Ach. VU*
Ramboldia cinnabarina (Sommerf.) Kalb, Lumbsch et Elix RE*
Usnea cornuta Körb. RE*
Usnea glabrata (Ach.) Vain. RE
Xanthoparmelia protomatrae (Gyeln.) Hale NT*
Xanthoparmelia tinctina (Maheu et A. Gillet) Hale NE*

psoromová kyselina (PSOROMIC ACID)

Arthonia cinereopruinosa Schaer. RE
Cladonia acuminata (Ach.) Norrl. DD
Cladonia arbuscula (Wallr.) Flot. s.lat. NT
Cladonia macrophylla (Schaer.) Stenh. VU
Lecanactis dilleniana (Ach.) Körb. VU
Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh. VU
Lecanora varia (Hoffm.) Ach. VU
Lecidea phaeops Nyl. DD
Miriquidica nigroleprosa (Vain.) Hertel et Rambold NT
Protoparmelia atriseda (Fr.) R. Sant. et V. Wirth NT
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. LC
Rhizocarpon ridescens (Nyl.) Zahlbr. CR
Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf CR*
Squamarina cartilaginea (With.) P. James EN
Squamarina gypsacea (Sm.) Poelt RE*
Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain. EN*

salazinová kyselina (SALAZINIC ACID)

Hypotrachyna sinuosa (Sm.) Hale RE
Lecanora cadubriae (A. Massal.) Hedl. s.str. VU
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. CR
Lobothallia alphoplaca (Wahlenb.) Hafellner VU*
Parmelia ernstiae Feuerer et A. Thell DD*
Parmelia saxatilis (L.) Ach. LC
Parmelia submontana Nádv. ex Hale EN
Parmelia sulcata Taylor LC
Parmotrema stuppeum (Taylor) Hale RE*
Ramalina farinacea (L.) Ach. VU*
Rhizocarpon disporum (Nägeli ex Hepp) Müll. Arg. NT*
Usnea cornuta Körb. RE*
Usnea diplotypus Vain. EN*
Usnea filipendula Stirt. VU
Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain. EN*
Usnea intermedia (A. Massal.) Jatta CR*
Usnea lapponica Vain. CR*
Usnea scabrata Nyl. CR*
Xanthoparmelia tinctina (Maheu et A. Gillet) Hale NE*

stiktová kyselina (STICTIC ACID)

Aspicilia laevata (Ach.) Arnold NT
Aspicilia simoënsis Räsänen DD*
Arthrorhaphis grisea Th. Fr. LC*
Baeomyces placophyllus Ach. EN*
Baeomyces rufus (Huds.) Rebent. LC
Buellia aethalea (Ach.) Th. Fr. LC
Buellia spuria (Schaer.) Anzi DD

Buellia uberior Anzi DD
Bunodophoron melanocarpum (Sw.) Wedin CR*
Dimelaena oreina (Ach.) Norman VU*
Lecanora cadubriae (A. Massal.) Hedl. s.str. VU
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Lecidea atrobrunnea (Ramond ex Lam. et DC.) Schaer. DD*
Lecidea confluens (Weber) Ach. NT
Lepraria elobata Tønsberg LC
Lepraria lobificans Nyl. LC
Lobaria pulmonaria (L.) Hoffm. CR
Lobaria scrobiculata (Scop.) DC. RE
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner LC*
Melanelia hepatizon (Ach.) A. Thell VU
Menegazzia terebrata (Hoffm.) A. Massal. CR
Miriquidica garovaglioii (Schaer.) Hertel et Rambold VU
Miriquidica lulensis (Hellb.) Hertel et Rambold DD
Parmotrema crinitum (Ach.) M. Choisy RE
Parmotrema perlatum (Huds.) M. Choisy CR
Pertusaria alpina Hepp ex Ahles RE*
Pertusaria amarescens Nyl. DD
Pertusaria chiodectonoides Bagl. ex A. Massal. EN
Pertusaria constricta Erichsen CR*
Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr. VU
Pertusaria leioplaca DC. VU
Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck. EN
Porpidia albocaerulescens (Wulfen) Hertel et Knoph EN*
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel et Knoph LC
Porpidia flavicunda (Ach.) Gowan DD
Porpidia macrocarpa (DC.) Hertel et A. J. Schwab LC
Porpidia nadvornikiana (Vězda) Hertel EN
Porpidia ochrolemma (Vain.) Brodo et R. Sant. VU
Porpidia soledizodes (Lamy ex Nyl.) J. R. Laundon LC
Porpidia superba (Körb.) Hertel et Knoph VU
Porpidia tuberculosa (Sm.) Hertel et Knoph LC*
Rhizocarpon badioatrum (Flörke ex Spreng.) Th. Fr. NT
Rhizocarpon cinereovirens (Müll. Arg.) Vain. VU
Rhizocarpon copelandii (Körb.) Th. Fr. DD
Rhizocarpon distinctum Th. Fr. LC
Rhizocarpon geminatum Körb. VU
Rhizocarpon grande (Flörke) Arnold VU*
Rhizocarpon hochstetteri (Körb.) Vain. NT
Rhizocarpon lecanorinum Anders LC
Rhizocarpon macrosporum Räsänen DD*
Rhizocarpon petraeum (Wulfen) A. Massal. VU
Rhizocarpon polycarpum (Hepp) Th. Fr. LC
Rhizocarpon postumum (Nyl.) Arnold DD
Rhizocarpon reductum Th. Fr. LC
Rhizocarpon umbilicatum (Ramond) Flagey EN

Rimularia furvella (Nyl. ex Mudd) Hertel et Rambold VU*
Stereocaulon dactylophyllum Flörke VU
Stereocaulon tomentosum Fr. RE
Stereocaulon vesuvianum Pers. VU
Toninia squalecens (Nyl.) Th. Fr. RE
Umbilicaria torrefacta (Lightf.) Schrad. CR
Usnea cornuta Körb. RE*
Usnea fulvorea (Räsänen) Räsänen DD
Usnea glabrescens (Nyl. ex Vain.) Vain. EN*
Xanthoparmelia angustiphylla (Gyeln.) Hale DD*
Xanthoparmelia conspersa (Ach.) Hale LC*
Xanthoparmelia mougeotii (Schaer. ex D. Dietr.) Hale EN*
Xylographa parallela (Ach.: Fr.) Behlen et Desberger VU*
Xylographa vitiligo (Ach.) J. R. Laundon VU

subnorstiktová kyselina (SUBNORSTICTIC ACID)

Pertusaria pseudocorallina (Lilj.) Arnold RE

vikanicin (VICANICIN)

Caloplaca marmorata (Bagl.) Jatta NT*

9 DEPSONY

pikrolichenová kyselina (PICROLICHENIC ACID)

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. NT*

subpikrolichenová kyselina (SUBPICROLICHENIC ACID)

Pertusaria amara (Ach.) Nyl. NT*

10 TERPENOIDY

10.1 TRITERPENOIDY

dolichorizin (DICHLORRHIZIN)

Nephroma bellum (Spreng.) Tuck. CR*
Nephroma parile (Ach.) Ach. CR*
Peltigera hymenina (Ach.) Delise VU*
Peltigera neckeri Hepp ex Müll. Arg. VU*
Peltigera neopolydactyla (Gyeln.) Gyeln. EN*
Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm. EN*

7 β -acetoxyhopan-22-ol (peltydaktylin) (7 β -ACETOXYHOPANE-22-OL)

Peltigera collina (Ach.) Schrad. CR*

Peltigera hymenina (Ach.) Delise VU*
Peltigera neopolydactyla (Gyeln.) Gyeln. EN*

flebová kyselina A (PHLEBIC ACID A)

Peltigera apthosa (L.) Willd. CR*
Peltigera venosa (L.) Hoffm. CR*

flebová kyselina B (PHLEBIC ACID B)

Peltigera apthosa (L.) Willd. CR*
Peltigera venosa (L.) Hoffm. CR*

hopan-7 β ,22-diol (HOPANE -7 β ,22-DIOL)

Peltigera hymenina (Ach.) Delise VU*

hopan-15 α ,22-diol (HOPANE-15 α ,22-DIOL)

Nephroma parile (Ach.) Ach. CR*

hopan-6 α ,7 α ,22-triol (HOPANE-6 α ,7 α ,22-TRIOL)

Peltigera collina (Ach.) Schrad. CR*

lesdainin (acetylzeorin, 6 α -acetoxyhopan-22-ol) (LESDAININ)

Botryolepraria lesdainii (Hue) Canals et al. NT

ursolová kyselina (URSOLIC ACID)

Cladonia peziziformis (With.) J. R. Laundon EN

zeorin (ZEORIN)

Bilimbia lobulata (Sommerf.) Hafellner et Coppins EN
Cladonia carneola (Fr.) Fr. VU
Cladonia cervicornis (Ach.) Flot. s.str. VU
Cladonia coccifera (L.) Willd. LC
Cladonia deformis (L.) Hoffm. NT
Cladonia luteoalba Wheldon et A. Wilson DD
Cladonia pleurota (Flörke) Schaer. NT
Cladonia sulphurina (Michx.) Fr. VU
Haematomma ochroleucum (Neck.) J. R. Laundon VU
Heterodermia speciosa (Wulfen) Trevis. CR
Lecanora aitema (Ach.) Hepp DD
Lecanora argopholis (Ach.) Ach. VU*
Lecanora campestris (Schaer.) Hue NT
Lecanora compallens Herk et Aptroot DD
Lecanora epanora (Ach.) Ach. VU
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Lecanora handelii J. Steiner EN

Lecanora intricata (Ach.) Ach. LC
Lecanora intumescens (Rebent.) Rabenh. VU
Lecanora latro Poelt DD*
Lecanora orosthea (Ach.) Ach. NT
Lecanora polytropa (Ehrh. ex Hoffm.) Rabenh. LC
Lecanora saligna (Schrad.) Zahlbr. LC
Lecanora soralifera (Suza) Räsänen NT
Lecanora strobilina (Spreng.) Kieff. CR
Lecanora subaurea Zahlbr. VU
Lecanora sulphurea (Hoffm.) Ach. VU
Lecanora symmicta (Ach.) Ach. s.str. NT
Lecidella stigmatea (Ach.) Hertel et Leuckert LC* 3/3
Lepraria crassissima (Hue) Lettau NT
Lepraria ecorticata (J. R. Laundon) Kukwa DD
Lepraria elobata Tønsberg LC
Lepraria incana (L.) Ach. LC
Lepraria jackii Tønsberg NT
Lepraria lobificans Nyl. LC
Lepraria membranacea (Dicks.) Vain. LC
Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams NT
Nephroma bellum (Spreng.) Tuck. CR*
Nephroma parile (Ach.) Ach. CR*
Peltigera aphthosa (L.) Willd. CR*
Peltigera collina (Ach.) Schrad. CR*
Peltigera elisabethae Gyeln. CR*
Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg. EN*
Peltigera hymenina (Ach.) Delise VU*
Peltigera neckeri Hepp ex Müll. Arg. VU*
Peltigera neopolydactyla (Gyeln.) Gyeln. EN*
Peltigera polydactylon (Neck.) Hoffm. EN*
Phaeophyscia endococcina (Körb.) Moberg EN
Physcia aipolia (Ehrh. ex Humb.) Fűrnr. EN
Physcia caesia (Hoffm.) Fűrnr. LC
Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner LC
Rinodina archaea (Ach.) Arnold CR*
Rinodina confragosa (Ach.) Körb. VU
Rinodina griseosoralifera Coppins EN
Rinodina lecanorina (A. Massal.) A. Massal. VU
Rinodina orculata Poelt et M. Steiner EN*
Rinodina rinodinoides (Anzi) H. Mayrhofer et Scheid. EN*
Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai NT

10.2 STEROIDY

NEURČENÉ STEROIDY

<i>Fuscopannaria praetermissa</i> (Nyl.) P. M. Jørg. DD

NEIDENTIFIKOVANÉ TERPENOIDY

Aspicilia laevata (Ach.) Arnold NT
Lecanora campestris (Schaer.) Hue NT 0-3x
Lecanora horiza (Ach.) Linds. DD
Lecidea sarcogynoides Körb. DD
Peltigera horizontalis (Huds.) Baumg. EN
Peltigera leucophlebia (Nyl.) Gyeln. CR 4x
Peltigera malacea (Ach.) Funck CR
Peltigera neckeri Hepp ex Müll. Arg. VU*
Peltigera venosa (L.) Hoffm. CR*
Protomicarea limosa (Ach.) Hafellner EN
Toninia diffracta (A. Massal.) Zahlbr. EN
Toninia tristis (Th. Fr.) Th. Fr. EN*

11 DERIVÁTY KYSELINY PULVINOVÉ

epanorin (EPANORIN)

Arthrorhaphis alpina (Schaer.) R. Sant DD
Arthrorhaphis citrinella (Ach.) Poelt LC
Calicium viride Pers. VU
Cyphelium tigillare (Ach.) Ach. EN
Lecanora epanora (Ach.) Ach. VU
Lecanora frustulosa (Dicks.) Ach. EN
Thelomma ocellatum (Körb.) Tibell VU

kalycin (CALYCIN)

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. LC
Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau NT
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. LC
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau LC
Chrysothrix candelaris (L.) J. R. Laundon VU
Chrysothrix chlorina (Ach.) J. R. Laundon LC

pinastrová kyselina (PINASTRIC ACID)

Chrysothrix candelaris (L.) J. R. Laundon VU
Vulpicida pinastri (Scop.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai NT
Vulpicida tubulosus (Schaer.) J.-E. Mattsson et M. J. Lai NE*

pulvinový dilakton (PULVINIC DILACTONE)

Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau NT
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau LC
Chaenotheca furfuracea (L.) Tibell LC

pulvinová kyselina (PULVINIC ACID)

Candelariella aurella (Hoffm.) Zahlbr. LC
Candelariella reflexa (Nyl.) Lettau NT
Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. LC
Candelariella xanthostigma (Ach.) Lettau LC
Chaenotheca brachypoda (Ach.) Tibell VU
Chaenotheca furfuracea (L.) Tibell LC

rhizokarpová kyselina (RHIZOCARPIC ACID)

Arthrorhaphis alpina (Schaer.) R. Sant DD
Arthrorhaphis citrinella (Ach.) Poelt LC
Calicium corynellum Ach. ex Hepp DD
Calicium viride Pers. VU
Catolechia wahlenbergii (Ach.) Körb. RE
Cyphelium tigillare (Ach.) Ach. EN
Lecanora epanora (Ach.) Ach. VU
Lecanora subaurea Zahlbr. VU
Pleopsidium flavum (Bellardi) Körb. VU*
Psilolechia lucida (Ach.) M. Choisy LC
Rhizocarpon geographicum (L.) DC. LC
Rhizocarpon grande (Flörke) Arnold VU*
Rhizocarpon lecanorinum Anders LC
Rhizocarpon ridescens (Nyl.) Zahlbr. CR
Rhizocarpon viridiatrum (Wulfen) Körb. VU
Thelomma ocellatum (Körb.) Tibell VU

12 NEZAŘAZENÉ LÁTKY

aotearon (AOTEARON)

Lecanora dispersa (Pers.) Sommerf. LC*

koronaton (CORONATON)

Pertusaria coronata (Ach.) Th. Fr. VU
Pertusaria leioplaca DC. VU
Pertusaria pertusa (Weigel) Tuck. EN

galaktinulin (GALACTINULIN)

Lecanora pseudistera Nyl. EN*

granulosin (GRANULOSIN)

Lecidella elaeochroma (Ach.) M. Choisy NT*
Lecidella flavosorediata (Vězda) Hertel et Leuckert VU

quaesitová kyselina (QUAESITIC ACID)

Xanthoparmelia protomatrae (Gyeln.) Hale NT*

skrobikulová kyselina (SCROBICULIC ACID)

Lobaria scrobiculata (Scop.) DC. RE

13 DRUHY S NEIDENTIFIKOVANÝMI LÁTKAMI

Adelolecia pilati (Hepp) Hertel et Hafellner VU
Ainoa mooreana (Carroll) Lumbsch et I. Schmitt VU C+ čer.
Arthonia leucopellaea (Ach.) Almq. EN 2x
Aspicilia recedens (Taylor) Arnold VU
Bacidia viridifarinoso Coppins et P. James VU*
Baeomyces placophyllus Ach. EN
Baeomyces rufus (Huds.) Rebent. LC
Buellia disciformis (Fr.) Mudd VU 2+x
Buellia spuria (Schaer.) Anzi DD
Calicium pinastris Tibell VU*
Cladonia macilenta Hoffm. LC
Caloplaca chalybaea (Fr.) Müll. Arg. NT
Candelariella coralliza (Nyl.) H. Magn. LC*
Candelariella kuusamoënsis Räsänen EN*
Candelariella medians (Nyl.) A. L. Sm. NT*
Catillaria alba Coppins et Vězda EN
Catillaria minuta (A. Massal.) Lettau DD
Catillaria nigroclavata (Nyl.) Schuler VU
Chaenotheca cinerea (Pers.) Tibell RE
Chaenotheca gracilenta (Vain.) Mattsson et Middelb. EN
Chaenotheca subroscida (Eitner) Zahlbr. RE
Cyphelium karelicum (Vain.) Räsänen CR*
Cyphelium tigillare (Ach.) Ach. EN 2x
Diplotomma venustum Körb. VU*
Hypocenomyce caradocensis (Leight. ex Nyl.) P. James et Gotth. Schneid. LC
Hypocenomyce friesii (Ach.) P. James et Gotth. Schneid. EN
Hypocenomyce scalaris (Ach.) M. Choisy LC
Hypogymnia bitteri (Lynge) Ahti CR*
Hypogymnia farinacea Zopf VU
Koerberiella wimmeriana (Körb.) Stein EN
Lecanactis abietina (Ach.) Körb. EN
Lecanographa amylacea (Ehrh. ex Pers.) Egea et Torrente RE
Lecanora expallens Ach. LC
Lecidea sarcogynoides Körb. DD
Lepraria diffusa (J. R. Laundon) Kukwa NT
Lepraria vouauxii (Hue) R. C. Harris LC
Leprocaulon microscopicum (Vill.) Gams NT
Lobaria amplissima (Scop.) Forssell CR*
Micarea submilliaria (Nyl.) Coppins RE 2x
Micarea sylvicola (Flot.) Vězda et V. Wirth LC*
Micarea tuberculata (Sommerf.) R. A. Anderson CR*
Miriquidica pycnocarpa (Körb.) Andreev EN

Ochrolechia androgyna (Hoffm.) Arnold VU
Opegrapha gyrocarpa Flot. LC
Orphniospora moriopsis (A. Massal.) D. Hawksw. DD*
Orphniospora mosigii (Körb.) Hertel et Rambold DD*
Peltigera elisabethae Gyeln. CR*
Pertusaria flavida (DC.) J. R. Laundon EN
Pertusaria hemisphaerica (Flörke) Erichsen EN
Physconia grisea (Lam.) Poelt LC 4x
Porpidia platycarpoides (Bagl.) Hertel DD 2x
Protoblastenia incrustans (DC.) J. Steiner NT*
Protoparmelia badia (Hoffm.) Hafellner LC 3(-5)x
Protothelenella corrosa (Körb.) H. Mayrhofer et Poelt LC*
Pyrenula laevigata (Pers.) Arnold RE*
Rhizocarpon leptolepis Anzi VU*
Rhizocarpon subpostumum (Nyl.) Arnold DD
Schaereria fuscocinerea (Nyl.) Clauzade et Cl. Roux LC
Tephromela grumosa (Pers.) Hafellner et Cl. Roux LC
Thelocarpon epibolum Nyl. LC*
Toninia taurica (Szatala) Oxner CR*
Trapeliopsis glaucolepidea (Nyl.) Gotth. Schneid. NT
Trapeliopsis viridescens (Schrad.) Coppins et P. James VU
Usnea ceratina Ach. RE

14 DRUHY BEZ SEKUNDÁRNÍCH METABOLITŮ

Absoconditella celata Döbbeler et Poelt DD
Absoconditella lignicola Vězda et Pišút LC
Absoconditella pauxilla Vězda et Vivant DD
Acarospora badiofusca (Nyl.) Th. Fr. VU
Acarospora cervina A. Massal. NT
Acarospora glaucocarpa (Ach.) Körb. NT
Acarospora impressula Th. Fr. NT
Acarospora macrospora (Hepp) A. Massal. ex Bagl. NT
Acarospora nitrophila H. Magn. LC
Acarospora sinopica (Wahlenb.) Körb. VU
Acarospora veronensis A. Massal. NT
Acrocordia conoidea (Fr.) Körb. DD*
Acrocordia gemmata (Ach.) A. Massal. EN*
Acrocordia salweyi (Leight. ex Nyl.) A. L. Sm. EN*
Agonimia allobata (Stizenb.) P. James DD*
Agonimia gelatinosa (Ach.) M. Brand et Diederich EN*
Agonimia opuntiella (Buschardt et Poelt) Vězda NT*
Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr. LC*
Amandinea punctata (Hoffm.) Coppins et Scheid. LC*
Anaptychia ciliaris (L.) Körb. CR*
Anema prodigulum (Nyl.) Henssen DD*
Anisomeridium biforme (Borrer) R. C. Harris DD*
Aphanopsis coenosa (Ach.) Coppins et P. James DD

Arthonia arthonioides (Ach.) A. L. Sm. VU
Arthonia galactites (DC.) Dufour RE
Arthonia mediella Nyl. VU
Arthonia muscigena Th. Fr. NT
Arthonia radiata (Pers.) Ach. VU
Arthonia spadicea Leight. NT
Aspicilia contorta (Hoffm.) Kremp. LC
Aspicilia moenium (Vain.) G. Thor et Timdal LC
Bacidia adastrata Sparrius et Aptroot DD
Bacidia arceutina (Ach.) Arnold EN*
Bacidia bagliettoana (A. Massal. et De Not.) Jatta LC
Bacidia biatorina (Körb.) Vain. CR
Bacidia fuscoviridis (Anzi) Lettau LC
Bacidia rubella (Hoffm.) A. Massal. VU*
Bacidia vermifera (Nyl.) Th. Fr. CR*
Bacidina arnoldiana (Körb.) V. Wirth et Vězda LC*
Bacidina chlorotricula (Nyl.) Vězda et Poelt LC*
Bacidina delicata (Larbal. ex Leight.) V. Wirth et Vězda DD*
Bacidina egenula (Nyl.) Vězda DD*
Bacidina inundata (Fr.) Vězda VU
Bacidina neosquamulosa (Aptroot et Herk) S. Ekman DD*
Bacidina phacodes (Körb.) Vězda EN*
Bactrospora dryina (Ach.) A. Massal. RE*
Bellemerea sanguinea (Kremp.) Hafellner et Cl. Roux DD*
Belonia incarnata Th. Fr. et Graewe ex Th. Fr. EN*
Belonia russula Körb. ex Nyl. EN*
Biatora globulosa (Flörke) Fr. VU*
Biatora vernalis (L.) Fr. NE
Biatorella hemisphaerica Anzi RE*
Biatoridium monasteriense J. Lahm ex Körb. VU*
Bilimbia sabuletorum (Schreb.) Arnold s.str. LC
Bryophagus gloeocapsa Nitschke ex Arnold LC*
Buellia badia (Fr.) A. Massal. NT
Buellia epigaea (Pers.) Tuck. CR*
Buellia schaereri De Not. VU
Calicium abietinum Pers. CR
Caloplaca nivalis (Körb.) Th. Fr. RE*
Caloplaca obscurella (Körb.) Th. Fr. NT*
Catapyrenium cinereum (Pers.) Körb. EN*
Catapyrenium daedaleum (Kremp.) Stein DD*
Catillaria chalybeia (Borrer) A. Massal. NT
Catillaria contristans (Nyl.) Zahlbr. RE
Catillaria lenticularis (Ach.) Th. Fr. NT
Catinaria atropurpurea (Schaer.) Vězda et Poelt EN*
Catinaria neuschildii (Körb.) P. James DD*
Cetrariella commixta (Nyl.) A. Thell et Kärnefelt VU
Chaenotheca hispidula (Ach.) Zahlbr. EN
Chaenotheca trichialis (Ach.) Th. Fr. NT

Chaenotheca xyloxena Nád. VU
Clauzadea immersa (Hoffm.) Hafellner et Bellem. DD*
Clauzadea metzleri (Körb.) Clauzade et Cl. Roux ex D. Hawksw. VU*
Collema dichotomum (With.) J. R. Laundon RE*
Collema fragrans (Sm.) Ach. RE*
Collema fuscovirens (With.) J. R. Laundon LC*
Collema glebulentum (Nyl. ex Cromb.) Degel. CR*
Collema nigrescens (Huds.) DC. RE*
Collema tenax (Sw.) Ach. LC*
Cornicularia normoerica (Gunnerus) Du Rietz RE*
Cresponea premnea (Ach.) Egea et Torrente RE*
Cryptothele rhodosticta (Taylor) Henssen DD*
Cystocoleus ebeneus (Dillwyn) Thwaites NT
Dermatocarpon bachmannii Anders RE*
Dermatocarpon leptophyllodes (Nyl.) Zahlbr. RE*
Dermatocarpon luridum (With.) J. R. Laundon VU*
Dermatocarpon meiophyllizum Vain. RE*
Dermatocarpon miniatum (L.) W. Mann NT*
Diplotomma alboatrum (Hoffm.) Flot. NT
Diplotomma murorum (A. Massal.) Coppins DD
Diplotomma pharcidium (Ach.) M. Choisy RE
Elixia flexella (Ach.) Lumbsch DD
Endocarpon adscendens (Anzi) Müll. Arg. EN*
Endocarpon pallidum Ach. DD*
Endocarpon psorodeum (Nyl.) Blomb. et Forssell EN*
Endocarpon pusillum Hedw. NT*
Eopyrenula leucoplaca (Wallr.) R. C. Harris RE*
Ephebe lanata (L.) Vain. EN*
Farnoldia jurana (Schaer.) Hertel VU*
Fellhanera bouteillei (Desm.) Vězda CR*
Fellhanera subtilis (Vězda) Diederich et Sérus. NT
Fuscidea lygaea (Ach.) V. Wirth et Vězda DD
Graphis scripta (L.) Ach. VU
Gyalidea asteriscus (Anzi) Aptroot et Lücking CR*
Gyalidea diaphana (Körb. ex Nyl.) Vězda NT*
Heppia adglutinata (Kremp.) A. Massal. DD*
Heppia lutosa (Ach.) Nyl. RE*
Hymenelia melanocarpa (Kremp.) Lutzoni DD*
Hymenelia prevostii (Duby) Kremp. DD*
Hyperphyscia adglutinata (Flörke) H. Mayrhofer et Poelt EN*
Ionaspis lacustris (With.) Lutzoni VU*
Ionaspis odora (Ach.) Th. Fr. ex Stein VU*
Jamesiella anastomosans (P. James et Vězda) Lücking, Sérus. et Vězda DD*
Lecania cuprea (A. Massal.) Van den Boom et Coppins DD*
Lecania cyrtella (Ach.) Th. Fr. LC*
Lecania naegelii (Hepp) Diederich et Van den Boom NT*
Lecanographa aggregata Egea et Torrente DD*
Lecanora crenulata Hook. LC

Lecanora hagenii (Ach.) Ach. NT
Lecanora hypoptella (Nyl.) Grumann DD
Lecanora persimilis (Th. Fr.) Nyl. NT
Lecanora sambuci (Pers.) Nyl. NT
Lecidea berengeriana (A. Massal.) Th. Fr. NE
Lecidea commaculans Nyl. VU
Lecidea erythrophaea Flörke ex Sommerf. CR
Lecidea fuliginosa Taylor DD
Lecidea hypnorum Lib. VU
Lecidea promixta Nyl. DD
Lecidea sanguineoatra auct. EN*
Lecidoma demissum (Rutstr.) Gotth. Schneid. et Hertel VU
Leptogium magnussonii Degel. et P. M. Jørg. DD*
Leptogium rivale Tuck. CR*
Leptogium saturninum (Dicks.) Nyl. RE*
Leptogium schraderi (Bernh.) Nyl. VU*
Leptogium subtile (Schrad.) Torss. EN*
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner LC*
Macentina abscondita Coppins et Vězda LC*
Massalongia carnosa (Dicks.) Körb. RE*
Megalaria grossa (Pers. ex Nyl.) Hafellner RE*
Megaspora verrucosa (Ach.) Hafellner et V. Wirth RE*
Melanelia infumata (Nyl.) Essl. RE*
Micarea adnata Coppins CR
Micarea bauschiana (Körb.) V. Wirth et Vězda VU
Micarea botryoides (Nyl.) Coppins LC
Micarea contexta Hedl. CR
Micarea deminuta Coppins DD*
Micarea elachista (Körb.) Coppins et R. Sant. EN
Micarea erratica (Körb.) Hertel, Rambold et Pietschm. LC
Micarea hedlundii Coppins EN
Micarea lapillicola (Vain.) Coppins et Muhr DD
Micarea lithinella (Nyl.) Hedl. LC
Micarea lutulata (Nyl.) Coppins VU
Micarea lynceola (Th. Fr.) Palice NT
Micarea marginata Coppins et Muhr VU
Micarea misella (Nyl.) Hedl. LC
Micarea myriocarpa V. Wirth et Vězda ex Coppins NT
Micarea nigella Coppins DD
Micarea polycarpella (Erichsen) Coppins et Palice NT
Lobothallia radiosa (Hoffm.) Hafellner LC*
Micarea turfosa (A. Massal.) Du Rietz VU
Micarea vulpinaris (Nyl.) Muhr CR
Moelleropsis nebulosa (Hoffm.) Gyeln. RE
Mycobilimbia carneoalbida (Müll. Arg.) S. Ekman et Printzen EN*
Mycobilimbia tetramera (De Not.) Vitik. et al. EN*
Nephroma resupinatum (L.) Ach. CR
Normandina acroglypta (Norman) Aptroot DD

Normandina pulchella (Borrer) Nyl. EN
Opegrapha atra Pers. EN
Opegrapha calcarea Sm. DD
Opegrapha dolomitica (Körb.) Clauzade et Cl. Roux DD
Opegrapha paraxanthodes Nyl. DD
Opegrapha rufescens Pers. VU
Opegrapha varia Pers. NT
Opegrapha vermicellifera (Kunze) J. R. Laundon VU
Opegrapha viridis (Pers. ex Ach.) Behlen et Desberger EN
Opegrapha vulgata Ach. NT
Parmeliella triptophylla (Ach.) Müll. Arg. CR*
Peltigera canina (L.) Willd. VU
Peltigera degenii Gyeln. VU
Peltigera lepidophora (Nyl. ex Vain.) Bitter EN
Peltigera membranacea (Ach.) Nyl. VU
Peltigera praetextata (Flörke ex Sommerf.) Zopf NT
Peltigera rufescens (Weiss) Humb. NT
Peltula euploca (Ach.) Poelt ex Pišút EN*
Petractis clausa (Hoffm.) Kremp. VU*
Phaeographis inusta (Ach.) Müll. Arg. CR
Phaeophyscia ciliata (Hoffm.) Moberg CR*
Phaeophyscia constipata (Norrl. et Nyl.) Moberg CR*
Phaeophyscia hirsuta (Mereschk.) Essl. CR*
Phaeophyscia kairamoi (Vain.) Moberg RE*
Phaeophyscia nigricans (Harm.) Moberg LC
Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg LC*
Phaeophyscia sciastra (Ach.) Moberg NT
Physconia distorta (With.) J. R. Laundon VU*
Physconia perisidiosa (Erichsen) Moberg VU
Piccolia ochrophora (Nyl.) Hafellner NT*
Placidium lachneum (Ach.) de Lesd. DD*
Placidium lacinulatum (Ach.) Breuss DD*
Placidium pilosellum (Breuss) Breuss VU*
Placidium rufescens (Ach.) A. Massal. NT*
Placidium squamulosum (Ach.) Breuss LC*
Placynthiella oligotropha (J. R. Laundon) Coppins et P. James LC
Placynthiella uliginosa (Schrad.) Coppins et P. James LC
Placynthium filiforme (Garov.) M. Choisy DD*
Placynthium flabellosum (Tuck.) Zahlbr. CR*
Placynthium hungaricum Gyelnik DD*
Placynthium nigrum (Huds.) Gray NT*
Placynthium subradiatum (Nyl.) Arnold EN*
Polyblastia cruenta (Körb.) P. James et Swinscow VU*
Polyblastia gothica Th. Fr. EN*
Polyblastia melaspora (Taylor) Zahlbr. EN*
Polyblastia sendtneri Kremp. RE*
Polychidium muscicola (Sw.) Gray CR*
Polysporina cyclocarpa (Anzi) Vězda DD*

Porina aenea (Wallr.) Zahlbr. LC*
Porina borrieri (Trev.) D. Hawksw. et P. James RE*
Porina chlorotica (Ach.) Müll. Arg. LC*
Porina grandis (Körb.) Zahlbr. DD*
Porina guentheri (Flot.) Zahlbr. EN*
Porina lectissima (Fr.) Zahlbr. VU*
Porina leptalea (Durieu et Mont.) A. L. Sm. EN*
Porina linearis (Leight.) Zahlbr. DD*
Porocyphus coccodes (Flot.) Körb. DD*
Porpidia trullisata (Kremp.) Körb. RE*
Porpidia crustulata (Ach.) Hertel et Knoph LC
Porpidia hydrophila (Fr.) Hertel et A. J. Schwab DD
Protopannaria pezizoides (Weber) P. M. Jørg. et S. Ekman CR*
Protothelenella sphinctrinoidella (Nyl.) H. Mayrhofer et Poelt NT*
Pseudephebe pubescens (L.) M. Choisy VU*
Psilolechia clavulifera (Nyl.) Coppins LC
Psora decipiens (Hedw.) Hoffm. VU
Psoroma hypnorum (Vahl) Gray CR*
Psorotichia taurica (Nyl.) Vain. CR*
Pyrenula coryli A. Massal. RE*
Racodium rupestre Pers. NT
Ramonia chrysophaea (Pers.) Vězda DD*
Rhizocarpon alpicola (Anzi) Rabenh. NT
Rhizocarpon lavatum (Fr.) Hazsl. VU
Rhizocarpon oederi (Weber) Körb. VU
Rhizocarpon simillimum (Anzi) Lettau DD
Rhizocarpon subgeminatum Eitner DD
Rinodina bischoffii (Hepp) A. Massal. LC
Rinodina calcarea (Arnold) Arnold VU
Rinodina colobina (Ach.) Th. Fr. EN*
Rinodina conradii Körb. EN
Rinodina dubyana (Hepp) J. Steiner DD
Rinodina immersa (Körb.) Zahlbr. NT
Rinodina interpolata (Stirt.) Sheard CR
Rinodina milvina (Wahlenb.) Th. Fr. CR
Rinodina oleae Bagl. LC
Rinodina pityrea Ropin et H. Mayrhofer LC
Rinodina pyrina (Ach.) Arnold VU
Rinodina sophodes (Ach.) A. Massal. EN
Rinodina zwackhiana Körb. EN*
Rinodinella controversa (A. Massal.) H. Mayrhofer et Poelt DD*
Sagirolechia protuberans (Ach.) A. Massal. RE*
Sarcogyne clavus (DC.) Kremp. NT*
Sarcogyne privigna (Ach.) A. Massal. NT*
Sarcogyne regularis Körb. LC*
Sarcosagium campestre (Fr.) Poetsch et Schied. LC
Sclerophora coniophaea (Norman) Mattsson et Middelb. CR*
Sclerophora farinacea (Chevall.) Chevall. RE*

Sclerophora peronella (Ach.) Tibell EN*
Scoliciosporum chlorococcum (Graewe ex Stenh.) Vězda LC
Scoliciosporum umbrinum (Ach.) Arnold LC
Solorina saccata (L.) Ach. EN
Solorina spongiosa (Sm.) Anzi EN
Spilonema paradoxum Bornet DD*
Staurothele areolata (Ach.) Lettau DD*
Staurothele caesia (Arnold) Arnold DD*
Staurothele fissa (Taylor) Zwackh EN*
Staurothele frustulenta Vain. LC*
Staurothele hymenogonia (Nyl.) Th. Fr. DD*
Staurothele rufa (A. Massal.) Zschacke DD*
Staurothele rugulosa (A. Massal.) Arnold DD*
Staurothele succedens (Rehm ex Arnold) Arnold EN*
Steinia geophana (Nyl.) Stein LC*
Sticta fuliginosa (Hoffm.) Ach. CR*
Strangospora pinicola (A. Massal.) Körb. NT*
Strigula sychnogonoides (Nitschke) R. C. Harris DD*
Synalissa symphorea (Ach.) Nyl. NT*
Thelidium decipiens (Nyl.) Kremp. NT*
Thelidium minimum (A. Massal. ex Körb.) Arnold DD*
Thelidium minutulum Körb. LC*
Thelidium olivaceum (Fr.) Körb. DD*
Thelidium papulare (Fr.) Arnold VU*
Thelidium pyrenophorum (Ach.) Mudd VU*
Thelidium rehmii Zschacke DD*
Thelidium zwackhii (Hepp) A. Massal. NT*
Thelignya lignyota (Wahlenb.) P. M. Jørg. et Henssen DD*
Thelocarpon epibolum Nyl. LC*
Thelocarpon superellum Nyl. EN*
Thelopsis rubella Nyl. RE*
Thelotrema lepadinum (Ach.) Ach. EN*
Thrombium epigaeum (Pers.) Wallr. LC*
Thyrea confusa Henssen VU*
Toninia aromatica (Sm.) A. Massal. EN
Toninia athallina (Hepp) Timdal DD*
Toninia candida (Weber) Th. Fr. NT*
Toninia cinereovirens (Schaer.) A. Massal. EN*
Toninia philippea (Mont.) Timdal RE*
Toninia physaroides (Opiz) Zahlbr. CR
Toninia sedifolia (Scop.) Timdal LC
Toninia squalida (Schleich. ex Ach.) A. Massal. RE
Toninia subnitida (Hellb.) Hafellner et Türk DD*
Toninia taurica (Szatala) Oxner CR*
Toninia toniniana (A. Massal.) Zahlbr. RE*
Toninia verrucarioides (Nyl.) Timdal CR
Verrucaria acrotella Ach. DD*
Verrucaria aethiobola Wahlenb. VU*

Verrucaria amylacea Hepp DD*
Verrucaria anceps Kremp. DD*
Verrucaria aquatilis Mudd VU*
Verrucaria asperula Servít NE*
Verrucaria beltraminiana (A. Massal.) Trevis. DD*
Verrucaria bernaicensis Malbr. DD*
Verrucaria bryoctona (Th. Fr.) Orange VU*
Verrucaria caerulea DC. VU*
Verrucaria compacta (A. Massal.) Jatta DD*
Verrucaria confluens A. Massal. DD*
Verrucaria cyanea A. Massal. EN*
Verrucaria dolosa Hepp LC*
Verrucaria dufourii DC. VU
Verrucaria floerkeana Dalla Torre et Sarnth. DD*
Verrucaria foveolata (Flörke) A. Massal. DD*
Verrucaria funckii (Spreng.) Zahlbr. VU*
Verrucaria fusca Pers. DD*
Verrucaria fuscoatroides Servít DD*
Verrucaria glaucovirens Grumann DD*
Verrucaria hydrela Ach. VU*
Verrucaria latebrosa Körb. EN*
Verrucaria macrostoma Dufour ex DC. NT*
Verrucaria maculiformis Kremp. DD*
Verrucaria margacea (Wahlenb.) Wahlenb. VU*
Verrucaria marmorea (Scop.) Arnold DD*
Verrucaria minor (Servít) NE*
Verrucaria muralis Ach. LC*
Verrucaria murina Leight. DD*
Verrucaria murorum (Arnold) Lindau DD*
Verrucaria nigrescens Pers. LC*
Verrucaria nigrofusca Servít DD*
Verrucaria ochrostoma (Borrer et Leight.) Trevis. LC*
Verrucaria pinguicula A. Massal. CR*
Verrucaria praetermissa (Trevis.) Anzi VU*
Verrucaria rheitrophila Zschacke EN*
Verrucaria ruderum DC. DD*
Verrucaria schindleri Servít DD*
Verrucaria simplex P. M. McCarthy DD*
Verrucaria tectorum (A. Massal.) Körb. DD*
Verrucaria turgida Servít NE*
Verrucaria viridula (Schrad.) Ach. NT*
Verrucaria xyloxena Norman VU*
Vezeadaea acicularis Coppins LC*
Vezeadaea aestivalis (Ohlert) Tscherm.-Woess et Poelt NT*
Vezeadaea leprosa (P. James) Vězda DD*
Vezeadaea retigera Poelt et Döbbeler DD*
Vezeadaea rheocarpa Poelt et Döbbeler DD*

15 DRUHY BEZ POZNÁMEK K CHEMISMU

- Absconditella trivialis* (Willey ex Tuck.) Vězda DD*
Absconditella sphagnorum Vězda et Poelt VU*
Absconditella trivialis (Willey ex Tuck.) Vězda DD*
Acarospora insolata H. Magn. DD*
Acarospora oligospora (Nyl.) Arnold DD*
Acarospora versicolor Bagl. et Carestia VU*
Acrocordia subglobosa (Vězda) Poelt DD
Agonimia repleta Czarnota et Coppins DD
Agonimia vouauxii (de Lesd.) M. Brand et Diederich DD
Ainoa mooreana (Carroll) Lumbsch et I. Schmitt VU
Anema decipiens (A. Massal.) Forssell NT*
Anema notarisii (A. Massal.) Forssell DD*
Anema tumidulum Henssen ined. DD*
Anisomeridium polypori (Ellis et Everh.) M. E. Barr LC
Arthonia byssacea (Weigel) Almq. RE*
Arthonia dispersa (Schrad.) Nyl. EN*
Arthonia fuliginosa (Turner et Borrer) Flot. RE*
Arthonia helvola (Nyl.) Nyl. VU*
Arthonia reniformis (Pers.) Röhl. RE*
Arthopyrenia salicis A. Massal. DD*
Arthothelium spectabile Flot. ex A. Massal. RE*
Arthrosporium populorum A. Massal. RE*
Aspicilia aquatica Körb. DD*
Aspicilia coronata (A. Massal.) Anzi DD*
Aspicilia gibbosa (Ach.) Körb. DD*
Bacidia auerswaldii (Hepp ex Stizenb.) Mig. RE
Bacidia beckhausii Körb. VU*
Bacidia circumspecta (Nyl. ex Vain.) Malme CR*
Bacidia fraxinea Lönnr. EN*
Bacidia friesiana (Hepp) Körb. RE*
Bacidia herbarum (Stizenb.) Arnold VUa*
Bacidia igniarii (Nyl.) Oxner RE
Bacidia incompta (Borrer) Anzi CR*
Bacidia laurocerasi (Delise ex Duby) Zahlbr. RE*
Bacidia polychroa (Th. Fr.) Körb. CR*
Bacidia rosella (Pers.) De Not. EN
Bacidia subincompta (Nyl.) Arnold VU*
Bacidina assulata (Körb.) S. Ekman DD*
Bellemeria cinereorufescens (Ach.) Clauzade et Cl. Roux VU*
Bellemeria diamarta (Ach.) Hafellner et Cl. Roux. VU*
Biatora albohyalina (Nyl.) Bagl. et Carestia EN*
Bilimbia accedens Arnold DD*
Byssoloma marginatum (Arnold) Sérus. DD
Caloplaca alociza (A. Massal.) Mig. DD*
Caloplaca arnoldii (Wedd.) Zahlbr. ex Ginzb. CR*
Caloplaca irrubescens (Arnold) Zahlbr. VU*

Caloplaca lobulata (Flörke) Hellb. CR*
Caloplaca magni-filii Poelt CR*
Caloplaca ochracea (Schaer.) Flagey VU*
Caloplaca oxfordensis Fink ex J. Hedrick VU*
Caloplaca phlogina (Ach.) Flagey DD*
Caloplaca polycarpa (A. Massal.) Zahlbr. VU*
Caloplaca teicholyta (Ach.) J. Steiner LC*
Caloplaca variabilis (Pers.) Müll. Arg. LC*
Carbonea assimilis (Körb.) Hafellner et Hertel DD*
Clauzadea monticola (Schaer.) Hafellner et Bellem. NT*
Collema auriforme (With.) Coppins et J. R. Laundon NT*
Collema callopismum A. Massal. RE*
Collema coccophorum Tuck. EN*
Collema conglomeratum Hoffm. RE*
Collema crispum (Huds.) Weber ex F. H. Wigg. NT*
Collema cristatum (L.) Weber ex F. H. Wigg. NT*
Collema flaccidum (Ach.) Ach. NT*
Collema limosum (Ach.) Ach. NT*
Collema multipartitum Sm. RE*
Collema occultatum Bagl. CR*
Collema polycarpon Hoffm. VU*
Collema undulatum Laurer ex Flot. EN*
Cresporhaphis wienkampii (J. Lahm ex Hazsl.) M. B. Aguirre RE
Eiglera flavida (Hepp) Hafellner NT*
Epiphloea byssina (Hoffm.) Henssen et P. M. Jørg. VU*
Fellhaneropsis myrtillicola (Erichsen) Sérus. et Coppins EN
Fellhaneropsis vezdae (Coppins et P. James) Sérus. et Coppins VU
Gyalecta derivata (Nyl.) H. Olivier CR
Gyalecta flotowii Körb. CR*
Gyalecta geoica (Wahlenb. ex Ach.) Ach. CR*
Gyalecta hypoleuca (Ach.) Zahlbr. VU
Gyalecta jenensis (Batsch) Zahlbr. LC*
Gyalecta kukriensis (Räsänen) Räsänen RE*
Gyalecta leucaspis (Kremp. ex A. Massal.) Zahlbr. DD*
Gyalecta subclausa Anzi DD*
Gyalecta truncigena (Ach.) Hepp CR*
Gyalecta ulmi (Sw.) Zahlbr. CR*
Gyalidea fritzei (Stein) Vězda EN*
Gyalidea lecideopsis (A. Massal.) Lettau ex Vězda DD*
Ionaspis suaveolens (Fr.) Th. Fr. ex Stein DD
Lecania caeruleorubella (Mudd) M. Mayrhofer DD*
Lecania dubitans (Nyl.) A. L. Sm. DD*
Lecania erysibe (Ach.) Mudd NT*
Lecania fuscella (Schaer.) A. Massal. RE*
Lecania hutchinsiae (Nyl.) A. L. Sm. DD*
Lecania inundata (Hepp ex Körb.) M. Mayrhofer DD*
Lecania nylanderiana A. Massal. DD*
Lecania rabenhorstii (Hepp) Arnold VU*

Lecania subfuscula (Nyl.) S. Ekman DD*
Lecania sylvestris (Arnold) Arnold DD*
Lecania turicensis (Hepp) Müll. Arg. DD*
Lecanora reagens Norman DD*
Lecidea betulicola (Kullh.) H. Magn. EN*
Lecidea huxariensis (Beckh. ex J. Lahm) Zahlbr. DD*
Lecidea tessellata Flörke DD*
Lecidea variegatula Nyl. NT*
Lempholemma botryosum (A. Massal.) Zahlbr. VU*
Lempholemma chalazanum (Ach.) de Lesd. VU*
Lempholemma polyanthes (Bernh.) Malme VU*
Leptogium biatorinum (Nyl.) Leight. s.lat. DD*
Leptogium cyanescens (Rabenh.) Körb. RE*
Leptogium diffractum Kremp. ex Körb. CR*
Leptogium gelatinosum (With.) J. R. Laundon VU*
Leptogium lichenoides (L.) Zahlbr. LC*
Leptogium palmatum (Huds.) Mont. RE*
Leptogium plicatile (Ach.) Leight. VU*
Leptogium tenuissimum (Dicks.) Körb. VU*
Leptogium teretiusculum (Wallr.) Arnold EN*
Lichenomphalia hudsoniana (H. S. Jenn.) Redhead et al. EN*
Lichenomphalia umbellifera (L.: Fr.) Redhead et al. LC*
Lichinella nigritella (Lettau) P. Moreno et Egea EN*
Lichinella stipatula Nyl. CR*
Melaspilea granitophila (Th. Fr.) Coppins EN*
Micarea anterior (Nyl.) Hedl. DD*
Mycoporum antecellens (Nyl.) R. C. Harris RE
Myriospora heppii (Nägeli ex Körb.) Hue LC
Pachyphiale carneola (Ach.) Arnold RE*
Pachyphiale fagicola (Hepp) Zwackh EN*
Peccania coralloides (A. Massal.) A. Massal. VU*
Placidium boccanum (Servit) Breuss DD
Placocarpus schaeereri (Fr.) Breuss VU*
Placynthium dolichoterum (Nyl.) Trevis. DD
Placynthium tremniacum (A. Massal.) Jatta DD
Pleopsidium chlorophanum (Wahlenb.) Zopf VU
Polyblastia albida Arnold EN*
Polyblastia cupularis A. Massal. NT*
Polyblastia dermatodes A. Massal. EN*
Polyblastia sepulta A. Massal. DD*
Polyblastia theleodes (Sommerf.) Th. Fr. EN*
Polysporina simplex (Davies) Vězda LC
Porina byssophila (Körb. ex Hepp) Zahlbr. DD*
Porina hibernica P. James et Swinscow CR
Porina mammillosa (Th. Fr.) Vain. RE*
Porina sudetica (Körb.) Lettau DD*
Protothelenella leucothelia (Nyl.) H. Mayrhofer et Poelt RE*
Protothelenella sphinctrinoides (Nyl.) H. Mayrhofer et Poelt VU*

Psoroglaena stigonemoides (Orange) Henssen DD
Psorotichia murorum A. Massal. EN*
Psorotichia schaereri (A. Massal.) Arnold VU*
Ramonia interjecta Coppins DD
Schismatomma pericleum (Ach.) Branth et Rostr. EN
Scoliciosporum curvatum Sérus. VU
Scoliciosporum perpusillum J. Lahm ex Körb. NE*
Sticta sylvatica (Huds.) Ach. RE
Strangospora deplanata (Almq.) Clauzade et Cl. Roux DD*
Strangospora microhaema (Norman) R. A. Anderson DD*
Strangospora moriformis (Ach.) Stein NT*
Strigula stigmatella (Ach.) R. C. Harris EN*
Thelenella muscorum (Fr.) Vain. VU
Thelidium incavatum Mudd DD
Thelocarpon intermediellum Nyl. NT
Thelocarpon laureri (Flot.) Nyl. LC*
Thelocarpon olivaceum de Lesd. NT*
Thelocarpon pallidum G. Salisb. EN*
Thelopsis melathelia Nyl. CR*
Thermutis velutina (Ach.) Flot. DD
Trapelia glebulosa (A. L. Sm.) J. R. Laundon LC
Trapelia obtegens (Th. Fr.) Hertel LC
Trapeliopsis aeneofusca (Flörke ex Flot.) Coppins et P. James DD
Trapeliopsis gelatinosa (Flörke) Coppins et P. James NT
Verrucaria andesiatica Servít DD
Verrucaria baldensis A. Massal. NT
Verrucaria calciseda DC. NT
Verrucaria fuscella (Turner) Winch et Thornhill VU
Verrucaria hochstetteri Fr. VU
Verrucaria pachyderma Arnold EN
Verrucaria parmigerella Zahlbr. VU
Verrucaria sublobulata Eitner ex Servít DD
Vezdaea cobria Giralt, Poelt et Suanjak DD
Vezdaea stipitata Poelt et Döbbeler DD
Xanthoria fulva (Hoffm.) Poelt et Petut. VU
Xanthoria ulophyllodes Räsänen DD
Xylographa minutula Körb. NE

16 DRUHY NENALEZENÉ

Acarospora erythrocarpa (Malbr.) Hue NE
Acarospora rugulosa Körb. VU
Acarospora suzai H. Magn. DD
Ainoa geochroa (Körb.) Lumbsch et I. Schmitt CR
Anaptychia bryorum Poelt RE
Anaptychia crinalis (Schleich.) Vězda ex J. Nowak NE
Anema nummularium (Dufour et Mont.) Nyl. EN

Anzina carneonivea (Anzi) Scheid. VU
Arctoparmelia centrifuga (L.) Hale CR
Arthonia athroa W. Mann NE
Arthonia calcicola Nyl. DD
Arthonia exilis (Flörke) Anzi s.lat. EN
Arthonia fusca (A. Massal.) Hepp NT
Arthonia ruana A. Massal. VU
Aspicilia arenaria Eitner NE
Aspicilia conglomerans (Nyl.) Kernst. DD
Aspicilia dominiana (Servít) Szatala CR
Aspicilia erigens (Anders) NE
Aspicilia farinosa (Flörke) Arnold DD
Aspicilia klementii (Anders) NE
Aspicilia obscura (H. Magn.) T. Müll. DD
Aspicilia sanguinolenta (Anders) Creveld DD
Aspicilia serpentinicola (Suza), nom. nud. NE
Aspicilia zonata (Ach.) R.Sant. NE
Bacidia coniangioides (Eitner) Zahlbr. NE
Bacidia coprodes (Körb.) Lettau DD
Bacidia hemipolia (Nyl.) Malme VU
Bacidia pycnidiata Czarnota et Coppins DD
Bacidia viridescens (A. Massal.) Norman DD
Bacidina neglecta (Vězda) Vězda DD
Belonia herculina (Rehm ex Lojka) Hazsl. RE
Biatorella germanica A. Massal. ex Körb. CR
Bilimbia microcarpa (Th. Fr.) Th. Fr. VU
Caloplaca dichroa Arup DD
Caloplaca erodens Tretiach, Pinna et Grube VU
Caloplaca fimbriata (Eitner) Zahlbr. NE
Caloplaca flavocitrina (Nyl.) H. Olivier LC
Caloplaca scotoplaca (Nyl.) H. Magn. NE
Caloplaca soralifera Vondrák et Hrouzek LC
Caloplaca stillicidiorum (Vahl) Lynge VU
Caloplaca thuringiaca Söchting et Stordeur VU
Caloplaca xerica Poelt et Vězda VU
Catapyrenium michelii (A. Massal.) R. Sant. RE
Catillochroma pulvereae (Borrer) Kalb RE
Cheiromycina flabelliformis B. Sutton DD
Cladonia amaurocraea (Flörke) Schaer. EN
Cladonia brevis (Sandst.) Sandst. DD
Cladonia cryptochlorophaea Asahina DD
Cladonia cyanipes (Sommerf.) Nyl. RE
Cladonia decorticata (Flörke) Spreng. RE
Cladonia grayi G. Merr. ex Sandst. NT
Cladonia macroceras (Delise) Hav. NT
Cladonia monomorpha Aptroot, Sipman et Herk DD
Cladonia polycarpoides Nyl. VU
Cladonia turgida Hoffm. CR

Cladonia verticillata (Hoffm.) Schaer. NT
Clauzadea chondrodes (A. Massal.) Clauzade et Cl. Roux DD
Coenogonium luteum (Dicks.) Kalb et Lücking RE
Coenogonium pineti (Schrad. ex Ach.) Lücking et Lumbsch LC
Dictyocatenulata alba Finley et E. F. Morris DD
Diploschistella urceolata Vain. RE
Diplotomma canescens (Dicks.) Flot. EN
Diplotomma lutosum A. Massal. DD
Farnoldia hypocrita (A. Massal.) Fröberg DD
Fuscopannaria leucophaea (Vahl) P. M. Jørg. VU
Gyalecta erythrozona Lettau DD
Gyalecta friesii Flot. ex Körb. RE
Gyalecta sudetica Vězda RE
Gyalideopsis helvetica Van den Boom et Vězda DD
Harpidium rutilans Flot. ex Körb. CR
Helocarpon crassipes Th. Fr. VU
Hymenelia similis (A. Massal.) M. Choisy DD
Ionaspis ceracea (Arnold) Hafellner et Türk DD
Lecania cyrtellina (Nyl.) Sandst. DD
Lecania furfuracea Vězda DD
Lecania prasinoidea Elenkin DD
Lecanora albula (Nyl.) Hue DD
Lecanora bachmannii Zahlbr. NE
Lecanora cateilea (Ach.) A. Massal. NE
Lecanora concolor Ramond DD
Lecanora fungillus E. Senft NE
Lecanora leptyroides (Nyl.) Degel. DD
Lecanora minutissima A. Massal. NE
Lecanora plicata Eitner NE
Lecanora ramulicola (H. Magn.) Printzen et P. F. May VU
Lecanora rouxii S. Ekman et Tønsberg DD
Lecanora tephraea Körb. NE
Lecidea albofuscescens Nyl. RE
Lecidea baumgartneri Zahlbr. DD
Lecidea chrysellae Eitner NE
Lecidea exsequens Nyl. EN
Lecidea grisella Flörke LC
Lecidea hillmannii Anders DD
Lecidea leucothallina Arnold NE
Lecidea margaritella Hulting DD
Lecidea personata (Körb.) Jatta NE
Lecidea praenubila Nyl. DD
Lecidea pygmaea Eitner NE
Lecidea strasseri Zahlbr. DD
Lecidea subdiffracta (Arnold ex Lojka) Lettau NE
Lecidea subgranatina Mig. NE
Lecidea sudetica Körb. DD
Lecidea symmictella Nyl. RE

Lecidea thalloidemoides (Eitner) Zahlbr. NE
Lecidella laureri (Hepp) Körb. RE
Lepraria granulata Slavíková DD
Lepraria toensbergiana Bayerová et Kukwa DD
Lobothallia melanaspis (Ach.) Hafellner RE
Macentina dictyospora Orange LC
Melanelia elegantula (Zahlbr.) Essl. VU
Melanelia exasperata (De Not.) Essl. EN
Melanelia exasperatula (Nyl.) Essl. LC
Melanelia fuliginosa (Fr. ex Duby) Essl. LC
Melanelia glabra (Schaer.) Essl. CR
Melanelia laciniatula (Flagey ex H. Olivier) Essl. EN
Melanelia olivacea (L.) Essl. RE
Melanelia septentrionalis (Lyngé) Essl. RE
Melanelia subargentifera (Nyl.) Essl. VU
Melanelia subaurifera (Nyl.) Essl. VU
Multiclavula mucida (Pers.) R. H. Petersen EN
Mycobilimbia lurida (Ach.) Hafellner et Türk VU
Nephroma laevigatoides Gyeln. NE
Nephromopsis laureri (Kremp.) Kurok. CR
Opegrapha fusca Opiz NE
Opegrapha suecica Källsten ex G. Thor DD
Parmelia pinnatifida Kurok. DD
Peccania cernohorskyi (Servít) Czeika et Guttová CR
Pertusaria ocellata Körb. EN
Pertusaria pulvereosulphurata Harm. NE
Pertusaria trachythallina Erichsen RE
Placynthium garovaglioii (A. Massal.) Zahlbr. EN
Phaeophyscia chloantha (Ach.) Moberg EN
Physcia aipolioides (Nádv.) Breuss et Türk NT
Physcia albinea (Ach.) Nyl. RE
Physcia wainioi Räsänen LC
Placopyrenium rubescens (Timkó) Breuss DD
Placopyrenium trachyticum (Hazsl.) Breuss EN
Poeltinula interjecta (Leight.) Hafellner EN
Polyblastia bayeriana Servít NE
Polyblastia brunnensis Vězda NE
Polyblastia fuscoargillacea Anzi DD
Polyblastia intermedia Th. Fr. DD
Polyblastia moravica Zschacke DD
Polyblastia muscorum (Servít) DD
Polyblastia peminosa (Nyl.) Zahlbr. EN
Polyblastia pseudoalbida (Servít) J. Nowak NE
Polyblastia sublatebrosa Servít NE
Polyblastia suzae Servít DD
Polyblastia ventosa Arnold DD
Polysporina pusilla (Anzi) M. Steiner DD
Porpidia turgida (Ach.) Cl. Roux et P. Clerc RE

Protoblastenia laeta (Poelt) Kainz et Rambold DD
Protoparmelia memnonica Hafellner et Türk DD
Protoparmeliopsis laatokkaënsis (Räsänen) Moberg et R. Sant. DD
Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy LC
Psora vallesiaca (Schaer.) Timdal RE
Psorinia conglomerata (Ach.) Gotth. Schneid. EN
Psorotichia lugubris (A. Massal.) Arnold DD
Psorotichia lutophila Arnold DD
Psorotichia moravica Zahlbr. DD
Pterygiopsis umbilicata (Vězda) Henssen CR
Ramboldia elabens (Fr.) Kantvilas et Elix RE
Rhizocarpon melaenum Körb. NE
Rhizocarpon parasiticum Eitner NE
Rhizocarpon pseudorivulare Eitner NE
Rhizocarpon pusillum Runemark DD
Rhizocarpon subcaeruleum Eitner NE
Rinodina castanomelodes H. Mayrhofer et Poelt CR
Rinodina septentrionalis Malme EN
Rinodina terrestris Tomin RE
Rinodina turfacea (Wahlenb.) Körb. RE
Rinodina vezdae H. Mayrhofer DD
Scoliciosporum gallurae Vězda et Poelt DD
Scoliciosporum shadeanum (Erichsen) Vězda DD
Solenopsora carpatica Pišút et Vězda CR
Staurothele ambrosiana (A. Massal.) Zschacke DD
Staurothele fuliginea Zwackh DD
Stereocaulon botryosum Ach. RE
Stereocaulon subcoralloides (Nyl.) Nyl. NE
Tetramelas chloroleucus (Körb.) A. Nordin EN
Tetramelas geophilus (Flörke ex Sommerf.) Norman DD
Tetramelas triphragmioides (Anzi) A. Nordin et Tibell DD
Thelenella vezdae (H. Mayrhofer et Poelt) Coppins et Fryday NT
Thelidium corconticum Servít NE
Thelidium dionantense (Hue) Zschacke DD
Thelidium eitneri Zahlbr. NE
Thelidium fulloensis Servít NE
Thelidium methorium (Nyl.) Hellb. VU
Thelidium shadeanum Servít NE
Thelidium schleicheri (Müll. Arg.) Zschacke NE
Thelidium sublacteum Eitner NE
Thelidium zahlbruckneri Servít NE
Thelopsis flaveola Arnold CR
Usnea rugulosa Vain. NE
Varicellaria rhodocarpa (Körb.) Th. Fr. RE
Verrucaria aemula Servít NE
Verrucaria albofusca Servít NE
Verrucaria anemoides Servít NE
Verrucaria apomelaena (A. Massal.) Hepp DD

Verrucaria applanata Hepp ex Zschacke DD
Verrucaria atroviridis Servít ex J. Nowak et Tobol. DD
Verrucaria bakonyensis Servít NE
Verrucaria barrandei Servít NE
Verrucaria basaltica Servít NE
Verrucaria bayeriana (Servít) NE
Verrucaria buellioides Servít DD
Verrucaria cambrini Servít NE
Verrucaria cavificans Servít NE
Verrucaria conchea Servít NE
Verrucaria consociata Servít NE
Verrucaria corcontica Servít DD
Verrucaria corticola (Arnold) Servít DD
Verrucaria crustulosa Nyl. NE
Verrucaria dalejensis Servít NE
Verrucaria deminuta (Servít) Servít DD
Verrucaria detersa (Kremp.) Stizenb. DD
Verrucaria diabasica Servít NE
Verrucaria disjuncta Arnold DD
Verrucaria fagicola (Servít) NE
Verrucaria fuscata Servít NE
Verrucaria glauconephela Nyl. DD
Verrucaria hegetschweileri Körb. DD
Verrucaria hemisphaerica Servít NE
Verrucaria jizerae (Servít) J. Nowak et Tobol. NE
Verrucaria jodophila Servít NE
Verrucaria kalenskyi Servít NE
Verrucaria kutakii Servít NE
Verrucaria laevigata (Arnold) NE
Verrucaria lamyana Servít NE
Verrucaria latebrosoides Servít NE
Verrucaria lecideoides Trevis. VU
Verrucaria lojkae Servít NE
Verrucaria luctuosa Servít NE
Verrucaria macochae Servít NE
Verrucaria macrostomoides Servít NE
Verrucaria minuta (Hepp) Zschacke DD
Verrucaria molaris Servít NE
Verrucaria moravica Servít NE
Verrucaria mortarii (Arnold) Lamy NE
Verrucaria muricola Servít NE
Verrucaria nigroumbrina Servít NE
Verrucaria obfuscans Nyl. DD
Verrucaria olivascens Servít NE
Verrucaria opiziana Servít NE
Verrucaria pachyspora Servít NE
Verrucaria pallidocarpa (Servít) NE
Verrucaria paramauroides Servít DD

Verrucaria piliscsabensis Servít NE
Verrucaria pilisensis Servít NE
Verrucaria polita (Servít) NE
Verrucaria polysticta Borrer DD
Verrucaria procopii Servít NE
Verrucaria pseudacrotella Servít NE
Verrucaria pseudominuta Servít NE
Verrucaria pseudomyriocarpa Servít NE
Verrucaria pseudonigrescens Servít NE
Verrucaria pseudoschistosa Servít NE
Verrucaria refugii Servít NE
Verrucaria rimulosa Servít NE
Verrucaria rivalis Zschacke DD
Verrucaria ruinicola Servít NE
Verrucaria saprophila (A. Massal.) Trevis. DD
Verrucaria saxivora Servít NE
Verrucaria serpentini (Servít) NE
Verrucaria subcontinua (Nyl.) Zschacke NE
Verrucaria subdecussata Servít NE
Verrucaria subdolosa Servít NE
Verrucaria subpruinosa (Servít) NE
Verrucaria suzae (Servít) NE
Verrucaria sylvatica (Arnold) Zschacke DD
Verrucaria tapetica Körb. NE
Verrucaria timkoi Servít NE
Verrucaria trachyticola Servít NE
Verrucaria umbrinula Nyl. DD
Verrucaria verruculifera Servít NE
Verrucaria vindobonensis Zschacke DD
Verrucaria zlichovensis Servít NE
Xanthoparmelia pulvinaris (Gyeln.) Ahti et D. Hawksw. NE
Xanthoparmelia stenophylla (Ach.) Ahti et D. Hawksw. LC
Xanthoria fallax (Hepp) Arnold NT

TŘETÍ ČÁST

1 SOUHRN

Z celého seznamu vyplývá, že v české lišejníkové flóře se vyskytuje přesně 358 druhů, u kterých se nevyskytují sekundární metabolity nebo je absence sekundárních metabolitů jednou z možných forem výskytu. Dále je zřetelné, kolik druhů je zatím bez zmínky o jejich chemický látkách, celkem 179 druhů. Celkem 64 druhů má zjištěné chemické látky, ale není dosud známá jejich klasifikace. K 280 druhům nebyly nalezeny žádné informace, tudíž nejsou informace ani o jejich chemickém složení (z toho 106 druhů je v seznamu lišejníků ČR řazeno do kategorie NE).

Další sumarizace o konkrétních počtech druhů s konkrétními látkami je možné vyčíst přímo ze seznamu. Jmenujme např. kyselinu fumarprotocetrarovou, norstiktovou, stiktovou a usnovou, které patří k těm, které jsou zastoupeny v mnoha druzích lišejníků na našem území. Dalšími běžně a hojně se vyskytujícími látkami jsou atranorin, parietin a zeorin.

2 ZÁVĚR

Vytvořený seznam je první tohoto druhu, který předkládá chemické látky obsažené v lišejnících ČR. Jde o kompletní seznam sekundárních metabolitů a zahrnuje všechny druhy vyskytující se v seznamu lišejníkové flóry ČR. Jeho účel je tím jasně daný, měl by sloužit jako zdroj informací, které budou využívány při následných výzkumech českých, a nejen českých druhů lišejníků.

Tato rešerše se musela opírat o údaje o chemismu lišejníků, které úzce nesouvisely s druhy vyskytujícími se na našem území. Je tedy nezbytné, na základě tohoto seznamu, začít zkoumat přesný chemismus lišejníků ČR a vytvořit nový, revidovaný seznam. Seznam, který je v této práci vypracován, tak bude podkladovým materiálem pro navazující výzkum.

Na tuto práci budu moci navázat svou diplomovou práci, která bude prohlubovat současné poznatky o sekundárních metabolitech. Z údajů vyplývajících z vytvořeného seznamu je zřejmé, že je mnoho podnětů k následným výzkumům. Tím se tedy otvírají nové možnosti, jak zkvalitňovat současný stav poznání sekundárních metabolitů lišejníků ČR.

LITERATURA

- Asahina Y., Shibata S. (1954): Chemistry of lichen substances. Jpn Soc for Promotion of Science, Ueno.
- Culberson C. F. (1969): Chemical and botanical guide to lichen products. – Univ North Carolina Press, Chapel Hill.
- Culberson C. F. (1970): Supplement to „Chemical and botanical guide to lichen products“. – *Bryologist* 73: 177–377.
- Culberson C. F. (1972): Improved conditions and new data for the identification of lichen products by a standardized thin-layer chromatographic method. – *J Chromatogr* 72: 113–125.
- Culberson C. F., Ammann K. (1979): Standardmethode zur Dünnschichtchromatographie von Flechtensubstanzen. – *Herzogia* 5: 1–24.
- Culberson C.F., Elix J. A. (1989): Lichen Substances. Pages 509–535. *In*: Dey P. M., Harborne J. B. (ed.): *Methods in Plant Biochemistry*, Vol. 1: Plant Phenolics. – Academic Press, London.
- Culberson C. F., Culberson W. L., Johnson A. (1977): Second supplement to „Chemical and botanical guide to lichen products“. – *Am Bryol Lichenol Soc*, Missouri Bot Garden, St. Louis.
- Čelakovský L. (1876): Lišejníky co dvojité bytosti rostlinné. – dr. Ed. Grégr, Praha 45 pp.
- Elix J. A., Stocker-Wöröggtter E. (2008): Biochemistry and secondary metabolites. Pages 104–133. *In*: Nash III T. H. (ed.): *Lichen Biology (Second Edition)*. – Cambridge University, Cambridge.
- Elix J. A., Venables D. A., Archer A. W. (1994): Further New Depsones From the Lichen *Pertusaria truncata*. – *Aust J Chem* 47: 1345–1353.
- Gloser J. (2008): Antarktické vegetační oázy 2. Lišejníky. – *Živa* 2: 69–72.
- Hesse O. (1900): Beitrag zur Kenntnis der Flechten und ihrer charakteristischen Bestandteile. – *J Parkt Chem* 62: 430–480.
- Huneck S., Yoshimura I. (1996): Identification of Lichen Substances. – Springer, Berlin, London. 493 pp.
- Ivanova D., Ivanov D. (2009): Ethnobotanical use of lichens: Lichens for food review. – *Scripta Scientifica Medica* 41: 11–16.
- Jarkovský M. (1978): Lišejníkové látky a jejich identifikace. – Pedagogická fakulta v Hradci Králové, Hradec Králové. 106 pp.
- Karunaratne V., Karunananda B., Selvaluxmy K., Vinitha M. T. (2005): Lichens, a chemically important biota. – *J Natn Sci Foundation Sri Lanka* 33: 169–186.
- Knop W. (1844): Chemisch-physiologische Untersuchung über die flechten. – *Ann Chem Pharm* 49: 103–124.

- Liška J. (2005a): Katalog lišejníků ČR – korekce a doplňky. – Bryonora 35: 1–5.
- Liška J., Palice Z., Slavíková Š. (2008): Checklist and Red list of lichens of the Czech Republic. – Preslia 80: 151–182.
- Nash III T. H. (1996): Lichen Biology. – Cambridge University, Cambridge. 496 pp.
- Nash III T. H. (2008): Lichen Biology (Second Edition). – Cambridge University, Cambridge. 486 pp.
- Orange A., James P. W., White F. J. (2001): Microchemical Methods for the Identification of Lichens. – The British Lichen Society, London. 101 pp.
- Poelt J. (1955): Systematik der Flechten. – Fortschr. d. Bot 17: 220–238.
- Schultes R. E., Hofmann A. (1996): Rostliny bohů. – Mat'á, Volvox Globator, Praha. 192 pp.
- Smith C. W., Aptroot A., Coppins B. J., Fletcher A., Gilbert O. L., James P. W., Wolseley P. A. (2009): The Lichens of Great Britain and Ireland. – The British Lichen Society, London. 1046 pp.
- Thomson T. (1817): A system of chemistry in four volumes. – C. Baldwin, London. 684 pp.
- Tønsgberg T. (1992): The sorediate and isidiate, corticose, crustose lichens in Norway. – Sommerfeltia: 1–331.
- Vězda A., Liška J. (1999): Katalog lišejníků České republiky [A catalogue of lichens of the Czech republic]. – Institute of Botany, Academy of Sciences of the Czech republic, Průhonice, 283 pp.
- Zopf W. (1907): Die Flechtenstoffe in chemischer, botanischer, pharmakologischer und technischer Beziehung. – Fischer, Jena.

INTERNETOVÉ ZDROJE

- Egan R. S. (2010): Chemistry of lichens, Dostupné: <http://www.unomaha.edu/lichens/Bio%204350%20PDF.htm> poslední aktualizace: 2010 (cit. 2010-03).
- Hale M. E. Jr., Cole M. (1988): Lichens of California, Dostupné: http://books.google.cz/books?id=81iCQ8blmwcC&printsec=frontcover&dq=Hale+lichens&source=bl&ots=jn2G68GfTr&sig=WE46e95g6fXW18Q07Nru55gGezw&hl=cs&ei=num8S4ejFJOFOIb3wbUI&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=4&ved=0CCQQ6AEwAw#v=onepage&q&f=false (cit. 2010-04).
- IUPAC: Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the "Gold Book"), Dostupné: <http://goldbook.iupac.org/P04734.html> poslední aktualizace: 2009 (cit. 2010-04).
- Kodíček M.: *chromatografie*, Dostupné: http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid_es-002/ebook.html?p=chromatografie poslední aktualizace: 2007 (cit. 2010-04).
- Kratochvíl F. (2007-2009): Fragrance mix I, Dostupné: <http://www.epitesty.cz/pasports/Mx%2007.pdf> poslední aktualizace: 2009 (cit. 2010-04).

LIAS 1995–2010: A Global Information System for Lichenized and Non-Lichenized Ascomycetes, Dostupné:
<http://www.lias.net/LiasLight/Identification/Navikkey/World/index.html> poslední aktualizace: 2010 (cit. 2010-04).

Liška J. (2005b): Lišejníky. - *In*: Kučera, T. [ed.]: Červená kniha biotopů, <http://www.uek.cas.cz/cervenakniha> (cit. 2010-04).

