

Příspěvek k poznání lišejníků Českého středohoří

Contribution to the lichen biota of the
České středohoří Highlands



Jiří Malíček

*Botanický ústav AV ČR, v. v. i., Zámek 1, CZ-252 43 Průhonice,
e-mail: jmalicek@seznam.cz*



Abstract:

This contribution provides new records of lichens from seven localities in the volcanic area of České středohoří Highlands and its immediate surroundings. Two sites, protected areas Kuzov and Sluneční stráň, were explored in detail, five only briefly. Most records come from volcanic rocks, mainly from basalt, nephelinite, tephrite, and trachyte. A total of 203 lichen taxa and two lichenicolous fungi were recorded during the surveys between 2021 and 2023. *Placopyrenium* cf. *canellum* is reported here from the Czech Republic for the first time. *Rinodina obnascens* and *Verrucaria tenuispora* are published from their second localities in the country, *R. teichophila* from the third one. *Aspiciliella intermutans*, *Bacidina omnicola*, *Carbonea vitellinaria*, *Lecanora argopholis*, *Lecidea fuscoatrina*, *Pertusaria amarescens*, *P. pseudocorallina*, *Rimularia insularis*, *Rinodina moziana*, *Sclerococcum saxatile*, and *Xanthoparmelia tinctina* represent other valuable records. Twenty-three specimens are supported by molecular ITS and/or mtSSU data.



Key words:

basalt rock, biodiversity, DNA barcoding, saxicolous communities, volcanic rocks

ÚVOD

Unikátní vulkanická oblast Českého středohoří vždy patřila k oblíbeným cílům lichenologů. Údaje z tohoto území tak nalezneme v mnoha desítkách historických i recentních studií. Nejnovějším příspěvkem je průzkum vrchu Milá (Malíček & Konečná 2024). Lišejníkům této oblasti se dlouhodobě věnuje Bohdan Wagner, který odsud publikoval celou řadu floristických studií (viz jeho bibliografie v Bryonore 73: 82–85).

Tento příspěvek přináší výsledky recentního lichenologického průzkumu zaměřeného především na méně navštěvované lokality. Ty byly vybírány náhodně a jsou rozmístěny v různých koutech Českého středohoří. Jedinou výjimkou je vulkanický vrch Ronov ležící v těsném sousedství Českého středohoří, který geograficky patří již do Ralské pahorkatiny. Přímou ze studovaných lokalit najdeme v literatuře jen minimální množství údajů. Výjimkou je pouze NPR Raná, kde byl vypracován inventarizační lichenologický průzkum (Wagner 2013), který ovšem nebyl publikován.

METODIKA

Terénní údaje sbírané pro účely tohoto článku pocházejí z let 2021–2023. První dvě lokality (Kuzov a Sluneční stráň) byly zkoumány podrobně v rámci inventarizačních průzkumů (Malíček 2023a,b). Ostatní lokality byly navštíveny během krátké exkurze a průzkum nebyl systematický. Primární důraz byl kladen na skalní biotopy, ale orientační průzkum proběhl i v ostatních vegetačních typech. Celkem bylo pořízeno 531 výskytových údajů, které jsou součástí databázi DaLiBor (Man et al. 2022) a NDOP (AOPK ČR; portal.nature.cz/nd/). Sebráno bylo 156 herbářových položek, které jsou uloženy v herbářích J. Malíčka a Botanického ústavu AV ČR v Průhonicích (PRA, pouze položky z Ronova). Sběry byly určovány pomocí standardních mikroskopických metod, stélkových reakcí a tenkovrstvé chromatografie (TLC; celkem 14 položek). 23 sběrů bylo osekvenováno (tab. 1) a k určení byly využity barkodové úseky ITS a mtSSU, které byly srovnány s již publikovanými sekvencemi v databázi GenBank pomocí algoritmu BLASTN (Zhang et al. 2000). Ani s využitím DNA nebyly všechny položky jednoznačně určeny, proto jsou některé druhy publikovány v širším pojetí (s. l. = sensu lato), s určitou mírou nejistoty (cf. = confer) nebo jako blíže příbuzné, avšak zřejmě ne totožné s konkrétními taxony (aff. = affinis).

Nomenklatura lišejníků je sjednocena dle webu dalib.cz (Malíček et al. 2024). Taxony zde chybějící jsou doplněny autorskými zkratkami. Kategorie ohrožení odpovídají Červeným seznamům lišejníků České republiky Liška & Palice (2010) a Malíček (2023c). Uvedeny jsou pouze kategorie VU, EN, CR a C1–3. Údaje o rozlohách a rocích vyhlášení maloplošných zvláště chráněných území pocházejí z Ústředního seznamu ochrany přírody (AOPK ČR 2024). Typy hornin jsou uváděny dle aktuální geologické mapy ČR (Česká geologická služba 2024).

Tab. 1. Sekvenované položky a přístupová čísla z databáze GenBank. *Sekvence nebyla nahrána do databáze kvůli její nízké kvalitě.

Tab. 1. Sequenced specimens and their NCBI accession numbers. *Sequence not uploaded to GenBank because of its low quality.

druh [species]	doklad [voucher]	nrITS	mtSSU
<i>Acarospora</i> cf. <i>insolata</i>	JM 14766	PQ524004	PQ524021
<i>Bacidina adastrata</i>	JM 16567	PQ524005	PQ524022
<i>Bacidina assulata</i>	JM 16485	PQ524006	PQ524023
<i>Bacidina omnicola</i>	JM 14770	-	PQ524024
<i>Blennothallia crispa</i>	JM 16605	PQ524007	PQ524025
<i>Buellia badia</i>	JM 16511	PQ524008	PQ524026
<i>Diplotomma alboatrum</i> s. l.	JM 16552	PQ524009	-
<i>Enchylium polycarpon</i>	JM 16607	-	PQ524027
<i>Enchylium tenax</i>	JM 16556	-	PQ524028
<i>Myriolecis</i> cf. <i>persimilis</i>	JM 16597	PQ524010	PQ524029
<i>Myriolecis dispersa</i>	JM 16551	PQ524011	PQ524030
<i>Peltigera rufescens</i>	JM 16550	-	PQ524031
<i>Rinodina obnascens</i>	JM 16547	-	PQ524032
<i>Sagedia</i> aff. <i>mastrucata</i>	JM 16493	PQ524013	PQ524034
<i>Sagedia simoënsis</i>	JM 15289	PQ524012	PQ524033
<i>Scytinium plicatile</i>	JM 14776	PQ524014	PQ524035
<i>Scytinium plicatile</i>	JM 16603	-	PQ524036
<i>Verrucaria</i> cf. <i>hemisphaerica</i>	JM 16483	PQ524015	-
<i>Verrucaria macrostoma</i> s. l.	JM 16604	PQ524016	PQ524037
<i>Verrucaria macrostoma</i> s. l.	JM 16608	PQ524017	PQ524038
<i>Verrucaria muralis</i>	JM 16602	PQ524018	PQ524039
<i>Verrucaria nigrescens</i> s. l.	JM 16594	PQ524019	PQ524040
<i>Verrucaria tenuispora</i>	JM 16514	PQ524020	*

Seznam studovaných lokalit

1. PR Sluneční strán (obr. 1), strmé svahy s bazaltovými a bazaltoidními skalami, sutěmi a paseným světlým listnatým lesem, 50°38'00"N, 14°04'04"E, 260–390 m n. m. (5. 10. a 8. 11. 2023; 195 údajů)
2. PP Kuzov (obr. 2), nefelinitové skály a borové lesy s *Pinus nigra*, 50°28'31"N, 13°54'13"E, 355–415 m n. m. (1. 11. a 7. 11. 2023; 143 údajů)
3. PP Ronov, areál zříceniny hradu Ronov a bazaltové skalky v okolí hradních zdí, 50°37'13"N, 14°24'52"E, 520–550 m n. m. (21. 5. 2022; 55 údajů)
4. Třebušín, zřícenina hradu Kalich a trachytové skály v areálu, 50°36'17"N, 14°12'23"E, 510–535 m n. m. (22. 5. 2022; 38 údajů)
5. Děkovka, zřícenina hradu Oltářík a tefritové skály v okolí, 50°29'24"N, 13°55'24"E, 535 m n. m. (16. 1. 2022; 35 údajů)
6. Vrch Raná, SV skalnatý nefelinitový svah nad obcí Raná, 50°24'34"N, 13°46'34"E, 350–380 m n. m. (17. 11. 2021; 34 údajů)
7. NPR Raná, drobné nefelinitové skalní výchozy a kameny na vrcholu a pěšina na hřebetu, 50°24'16"N, 13°46'04"E, 390–400 m n. m. (17. 11. 2021; 15 údajů)



Obr. 1. Celkový pohled na PR Sluneční stráň u Ústí nad Labem (r. 2023). Foto autor.
Fig. 1. Sluneční stráň Nature Reserve near Ústí nad Labem (2023). Photo author.



Obr. 2. Vrcholová skalka tvořená olivínovým nefelinitem v přírodní památce Kuzov (r. 2023). Foto autor.
Fig. 2. Rock top formed of olivine nephelinite in Kuzov Nature Monument (2023). Photo author.

Zaznamenané druhy

V rámci tohoto příspěvku je z Českého středohoří uváděno 203 taxonů lišejníků a dvě lichenizované houby (*Carbonea vitellinaria* a *Sclerococcum saxatile*). Nejvíce druhů bylo zaznamenáno v chráněných územích PR Sluneční stráň (111 druhů) a PP Kuzov (119 druhů), které byly podrobně studovány v rámci inventarizačních průzkumů. Ze zbylých lokalit příspěvek zahrnuje zpravidla jen několik desítek údajů. Nejvíce vzácných druhů se vyskytovalo na Kuzově, který je specifický díky nefelinitovým skalám a maloplošnému výskytu vápence. V příspěvku převažují údaje o saxikolních lišejnících, následované epifyty a terikolními druhy. Pyrenokarpní lišejník *Placopyrenium* cf. *canellum* je zde publikován vůbec poprvé z ČR.

Kategorie Červeného seznamu [Red-list categories]: **VU** – zranitelné taxony [vulnerable taxa], **EN** – ohrožené taxony [endangered taxa], **CR** – kriticky ohrožené taxony [critically endangered taxa], vše dle Liška & Palice (2010) [all based on Liška & Palice (2010)]; **C1** – kriticky ohrožený druh [critically endangered species], **C2** – silně ohrožený druh [strongly endangered species], **C3** – ohrožený druh [endangered species], vše dle Malíček (2023c) [all based on Malíček (2023c)].

Kratky substrátů [substrate abbreviations]: **Aca** – *Acer campestre*, **as** – kyselá půda [acidic soil], **bryo** – mechorosty [bryophytes], **cs** – (mírně) vápnitá půda [(slightly) calcareous soil], **Cor** – *Corylus avellana*, **Cra** – *Crataegus* sp., **dw-1** – ležící dřevo [lying wood], **dw-sn** – dřevo pahýlu [wood of a snag], **dw-st** – dřevo pařezu [wood of a stump], **Fra** – *Fraxinus excelsior*, **hum** – humus, **lich** – lišejník [lichen], **lr** – vápencová skála [limestone rock], **Pavi** – *Prunus avium*, **pla** – omítka [plaster], **Pni** – *Pinus nigra*, **pl** – rostlinné zbytky [plant debris], **Pru** – *Prunus* sp., **Qpe** – *Quercus petraea* agg., **Rob** – *Robinia pseudoacacia*, **Sam** – *Sambucus nigra*, **sx** – vulkanické skály a kameny [volcanic rocks and stones], **Tco** – *Tilia cordata*, **ter** – půda [soil].

Hojnost na lokalitách č. 1 a 2 [species abundance at localities 1 and 2]: **1** – vzácně, max. tři nálezy [rare, up to 3 records], **2** – roztroušeně, 4–10 nálezů [scattered, 4–10 records], **3** – hojně, více než 10 nálezů [common, more than 10 records].

Další kratky [other abbreviations]: **#** – nelichenizovaná houba včetně lichenizovaných hub [non-lichenised fungus, incl. lichenicolous fungi], **JM** – sběr uložen v herbáři J. Malíčka [material deposited in the herbarium of J. Malíček], **PRA** – sběr uložen v herbáři Botanického ústavu AV ČR v Průhonicích [material deposited in PRA], ***** – položka byla analyzována pomocí TLC [analysed with TLC], **!** – doklad byl osekvenován [specimen sequenced].

Acarospora fuscata – **2** sx (2); **3** sx (PRA); **4** sx; **5** sx

Acarospora cf. *insolata* – **7** sx (JM!)

Acarospora intermedia – **1** sx (1; JM); **2** sx (JM)

- Acarospora irregularis* (C3) – 2 lr (JM), sx (3; JM)
Acarospora sp. – 1 sx (1; JM); 6 sx (JM)
Acarospora squamulosa – 1 sx (3; JM); 2 sx (1; JM); 6 sx
Acarospora subfuscescens – 1 sx-lich (1); 2 sx-lich (1); 3 sx (PRA);
 6 sx-lich: *Acarospora* sp.
Acarospora umbilicata – 3 sx
Acarospora veronensis – 1 sx (1; JM)
Acarospora versicolor – 3 sx (PRA); 5 sx (JM)
Agonimia globulifera (C3) – 2 bryo-cs (JM), pl-sx (1; JM)
Agonimia tristicula – 2 bryo-sx (JM), cs (2)
Alyxoria varia – 3 Aca (PRA)
Amandinea punctata – 1 Cra (JM), dw, Fra, Qpe (JM), Rob, sx (1; JM);
 2 pl-ter, sx (3); 3 Cra, sx; 4 Tco; 5 sx; 6 sx; 7 sx
Aspicilia cinerea – 2 sx (1); 6 sx
Aspicilia goettweigensis – 1 sx (2); 2 sx (3); 5 sx
Aspiciliella intermutans agg. (C3) – 6 sx (JM); 7 sx
Bacidina adastra – 2 pl (1; JM!)
Bacidina assulata – 1 Qpe (1; JM!)
Bacidina egenula (C3) – 2 lr (1; JM)
Bacidina omnicola Vondrák, Palice & Malíček – 6 sx (JM!)
Blennothallia crispa – 2 cs (1; JM!)
Buellia aethalea – 1 sx (3; JM*); 2 sx (3); 3 sx (PRA); 4 sx; 5 sx; 6 sx; 7 sx
Buellia badia (C3) – 1 sx (1; JM!)
Buellia griseovirens – 1 Fra, Qpe (1); 2 Fra (1)
Caloplaca albolutescens (VU/C3) – 5 sx
Caloplaca arnoldii (CR) – 3 sx
Caloplaca atroflava – 1 sx (1; JM); 2 sx (1; JM); 3 sx (PRA)
Caloplaca chlorina – 3 sx
Caloplaca citrina agg. – 3 pla; 4 pla
Caloplaca crenulatella – 1 sx (1; JM)
Caloplaca decipiens – 3 sx; 5 sx
Caloplaca demissa – 1 sx (1); 2 sx (3)
Caloplaca flavocitrina – 1 sx (1); 2 sx (2)
Caloplaca grimmiae (C3) – 2 sx-lich: *Candelariella vitellina* (2); 6 sx-lich:
C. vitellina; 7 sx-lich: *C. vitellina*
Caloplaca holocarpa – 2 sx (2; JM); 3 sx; 4 sx; 5 sx; 6 sx
Caloplaca subpallida (VU) – 1 sx (2; JM)
Caloplaca teicholyta – 2 lr, sx (1; JM)
Caloplaca viridirufa (VU/C3) – 2 sx (1)
Candelariella aurella – 2 sx (2); 3 sx
Candelariella coralliza – 1 sx (1); 2 sx (1); 6 sx
Candelariella efflorescens agg. – 1 Cor, Cra, Fra, Qpe, Rob (3); 2 Fra (1);
 3 Cra
Candelariella vitellina – 1 Qpe, sx (3); 2 sx (3); 3 sx; 4 sx; 5 sx; 6 sx; 7 sx
 (JM)

- Candelariella xanthostigma* – 1 Cra, Fra, Qpe (1)
Carbonea vitellinaria (#; C1) – 2 sx-lich: *Candelariella vitellina* (1; JM)
Catillaria chalybeia (C3) – 1 sx (1; JM); 2 lr (1; JM)
Cetraria aculeata – 2 cs (1)
Circinaria caesiocinerea – 1 sx (3); 3 sx; 4 sx
Circinaria calcarea – 2 lr (1)
Circinaria contorta – 2 lr (1); 6 sx
Circinaria hoffmanniana – 1 sx (3); 2 sx (3); 3 sx; 5 sx; 7 sx
Cladonia chlorophaea – 1 as (JM*), sx-bryo (1; JM*)
Cladonia coniocraea – 1 as, Cra, dw-l, Qpe (2); 3 dw-l
Cladonia conista (C3) – 1 sx-bryo (1; JM*)
Cladonia fimbriata – 1 as, Cra, dw-l, Qpe (2); 2 dw-l, ter-bryo, pl-cs (JM*),
sx-bryo (2); 3 sx-bryo
Cladonia foliacea – 2 cs (2)
Cladonia macilenta – 1 dw-l, sx (1)
Cladonia pocillum – 2 cs (JM), sx-bryo (3); 6 cs
Cladonia pyxidata – 1 sx-bryo (1)
Cladonia ramulosa – 2 cs (1; JM)
Cladonia rangiformis – 1 as (1; JM); 2 cs (3; JM); 6 cs
Cladonia subulata – 2 cs (JM*), pl-cs (3; JM*)
Diploschistes gypsaceus (C3) – 2 lr (1; JM)
Diploschistes muscorum – 1 sx-bryo, sx-lich (1); 2 cs (2)
Diploschistes scruposus – 1 sx (3); 2 sx (3); 3 sx; 4 sx
Diplotomma alboatrum s. l. – 2 sx (2; JM!); 3 sx; 5 sx (JM)
Enchylium polycarpon (VU/C3) – 2 cs (JM!)
Enchylium tenax – 2 sx (2; JM!)
Evernia prunastri – 1 Fra, Pru, Qpe (2)
Flavoparmelia caperata (EN) – 1 Qpe (1)
Fuscidea kochiana – 5 sx (JM)
Fuscidea recens (C3) – 5 sx (JM)
Gyroglypha gyrocarpa – 2 sx (1; JM); 3 sx; 4 sx; 5 sx
Hyperphyscia adglutinata (EN) – 1 sx (1; JM)
Hypocenomyce scalaris – 1 Cra, Qpe, sx (2); 2 Pni (1)
Hypogymnia physodes – 1 dw-sn, Fra, Pru, Qpe (3); 2 Pavi (1)
Hypogymnia tubulosa – 1 Cra, dw-sn, Pru (2)
Lathagrium cristatum – 2 lr (2; JM)
Lecania cyrtella – 2 Sam (1); 3 Aca
Lecania inundata – 2 sx (2)
Lecanora argopholis (VU/C3) – 2 sx (2; JM)
Lecanora conizaeoides – 1 dw-sn, Qpe (3); 2 Pni, dw-l (3)
Lecanora pannonica (VU/C3) – 2 sx (3; JM); 5 sx; 6 sx (JM)
Lecanora polytropica – 1 sx (3); 2 sx (3); 3 sx; 4 sx; 5 sx; 6 sx
Lecanora pulicaris – 2 Fra (1)
Lecanora rupicola – 1 sx (2); 2 sx (3); 3 sx; 4 sx; 5 sx (JM); 6 sx (JM)
Lecanora saligna – 1 Qpe (1; JM)

- Lecanora saligna* agg. – **1** dw-l, dw-sn (2)
Lecanora sulphurea (**VU/C3**) – **2** sx (3; JM); **3** sx; **6** sx
Lecanora swartzii (**VU/C3**) – **5** sx
Lecidea fuscoatra – **1** sx (3); **3** sx; **4** sx; **7** sx
Lecidea fuscoatrina – **3** sx (PRA)
Lecidea grisella – **1** sx (3); **2** sx (3); **7** sx (JM)
Lecidea tessellata (**C3**) – **2** sx (2; JM)
Lecidella carpathica – **1** sx (2); **2** sx (3; JM); **3** sx; **5** sx; **6** sx (JM); **7** sx
Lecidella scabra – **1** Qpe (JM), sx (1; JM); **2** sx (2); **3** sx
Lecidella stigmatea – **2** sx (1; JM); **3** pla
Lepraria borealis – **1** sx-bryo (1; JM*); **2** bryo-cs (JM), cs (JM*), sx (JM*),
sx-lich (3)
Lepraria caesioalba – **1** Qpe (JM), sx (JM), sx-bryo (JM), sx-lich (3); **2** bryo-
sx, sx (1; JM); **3** sx (PRA); **4** sx (JM)
Lepraria elobata – **3** sx (PRA)
Lepraria finkii – **2** sx (1); **5** sx
Lepraria incana – **1** Cra (JM), dw-sn, Qpe (JM; 3); **2** sx (3); **3** Cra, sx (PRA)
Lepraria membranacea – **1** sx (2); **2** sx (1); **3** sx; **4** sx; **6** sx
Lepraria rigidula – **1** Qpe, sx (3; JM); **2** sx (2); **5** sx
Lepraria vouauxii – **2** lr (1; JM*)
Leprocaulon quisquiliare – **1** sx (1)
Lobothallia radiosa – **2** sx (1); **5** sx; **6** sx; **7** sx
Melanelixia fuliginosa – **1** Cra, dw-l, Qpe, sx (3); **4** sx; **5** sx
Melanelixia glabratula – **1** Qpe (2)
Melanelixia subaurifera (**VU**) – **1** Cra, dw-sn, Fra, Pru, Qpe (3); **2** Pavi (1);
3 Cra
Melanohalea exasperatula – **1** Qpe (1); **3** Cra
Micarea denigrata – **1** dw-l, Qpe (1)
Miriquidica leucophaea – **4** sx
Montanelia disjuncta – **4** sx
Montanelia sorediata (**C3**) – **1** sx (1)
Myriolecis dispersa – **2** sx (3; JM!); **3** sx (PRA); **5** sx (JM); **6** sx (JM)
Myriolecis dispersa agg. – **1** sx (1); **2** sx (1; JM); **3** sx
Myriolecis persimilis – **1** Rob (1; JM); **2** (cf.) sx (1; JM!); **3** sx; **4** sx; **6** sx
Myriolecis semipallida – **2** lr (1)
Parmelia ernstiae – **1** Qpe (1; JM*)
Parmelia saxatilis – **1** sx (1); **4** sx; **5** sx
Parmelia saxatilis agg. – **3** Cra (PRA)
Parmelia sulcata – **1** Cra, dw-sn, dw-st, Fra, Qpe, sx (3); **2** Pavi (1); **3** Cra,
dw-l
Parmelina tiliacea – **1** Cra (1)
Parmeliopsis ambigua – **1** Qpe (1)
Peltigera rufescens – **2** cs (1; JM!)
Pertusaria amarescens (**C2**) – **2** sx (3; JM); **6** sx (JM)
Pertusaria pseudocorallina (**CR/C1**) – **2** sx (1; JM)

- Phaeophyscia nigricans* – **1** Fra, sx (2); **2** sx (2); **3** Aca; **5** sx
Phaeophyscia orbicularis – **1** Cor, Cra, Fra, Qpe, Rob, sx (2); **2** sx (1); **3** Aca;
5 sx
Physcia adscendens – **1** Cra, Fra, Pru, Qpe, Rob (3); **2** Fra, Pavi, sx (2); **3** sx;
4 sx
Physcia caesia – **4** sx
Physcia dimidiata (**C3**) – **2** sx (3); **5** sx
Physcia dubia – **1** sx (2); **2** sx (1)
Physcia tenella – **1** Cor, Cra, Fra, Pru, Qpe, sx (3); **3** Cra
Physconia enteroxantha – **3** Cra
Physconia grisea – **2** sx-bryo (1)
Placopyrenium cf. *canellum* (**C1**) – **7** sx (JM)
Placynthiella icmalea – **1** dw-l, dw-st, Qpe (3); **2** dw-l, hum, pl-cs (2);
3 dw-l; **4** as
Placynthiella oligotropha – **2** ter (1)
Porpidia nigrocruenta – **1** sx (1; JM)
Porpidia soredizodes – **5** sx
Porpidia tuberculosa – **1** sx (2; JM); **2** sx (1; JM); **5** sx
Protoblastenia rupestris – **2** lr (1; JM); **3** pla
Protoparmelia badia – **4** sx
Protoparmeliopsis garovaglii (**VU/C3**) – **2** sx (2); **6** sx; **7** sx
Protoparmeliopsis muralis – **1** sx (3); **2** sx (2); **4** sx; **5** sx; **6** sx; **7** sx
Pseudevernia furfuracea – **1** Cra, dw-sn, Pru (2)
Psilolechia lucida – **1** sx (3); **2** sx (2); **3** sx; **5** sx
Punctelia jeckeri (**VU**) – **1** Pru, Qpe (1); **3** Cra
Punctelia subrudecta (**VU**) – **1** Cra (1)
Ramalina farinacea (**VU**) – **1** Fra (1)
Rhizocarpon disporum (**C3**) – **2** sx (1; JM); **7** sx (JM)
Rhizocarpon distinctum – **1** sx (1; JM); **2** sx (1); **3** sx (PRA); **4** sx (JM); **6** sx
(JM)
Rhizocarpon geographicum – **1** sx (3); **2** sx (2); **3** sx; **4** sx; **5** sx; **6** sx
Rhizocarpon reductum – **1** sx (1; JM)
Rhizocarpon viridiatrum (**VU/C3**) – **1** sx (2)
Rimularia insularis (**C2**) – **2** sx (1; JM)
Rinodina moziana (**C1**) – **1** sx (1; JM)
Rinodina obnascens – **2** sx (1; JM!)
Rinodina oleae – **2** sx (1; JM); **3** Aca (PRA), sx (JM)
Rinodina pityrea – **3** Acam (PRA)
Rinodina teichophila (**C1**) – **2** sx (1; JM)
Sagedia aff. *mastrucata* (Wahlenb.) A. Nordin, Savić & Tibell – **1** sx (1; JM!)
Sagedia simoënsis (**C3**) – **4** sx (JM!)
Sclerococcum saxatile (Schaer.) Ertz & Diederich (#) – **2** sx-lich: *Pertusaria*
amarescens (1; JM)
Scoliciosporum sarothamni – **1** Cor, Cra (2); **2** Fra, Pavi (2); **3** Cra
Scoliciosporum umbrinum – **1** sx (3); **2** sx (2); **3** sx; **4** sx; **5** sx; **6** sx

- Scytinium plicatile* (VU/C3) – 2 cs/pl (JM!), sx (2; JM); 6 cs (JM!)
Stereocaulon vesuvianum s. l. (VU/C3) – 1 sx (1; JM)
Strangospora moriformis – 1 dw-l (JM), dw-sn (1)
Strangospora pinicola – 1 Cra (JM), Qpe (2; JM)
Synalissa ramulosa (C3) – 2 lr (1; JM)
Tephromela atra – 3 sx
Tephromela grumosa – 2 sx (2; JM); 3 sx; 5 sx; 6 sx
Thelidium minutulum – 2 sx (1; JM)
Toniniopsis bagliettoana (C3) – 2 pl-sx (1; JM)
Trapelia glebulosa – 1 sx (1; JM); 4 sx (JM)
Trapelia obtegens – 1 sx (3); 2 sx (3); 4 sx; 6 sx (JM)
Trapelia placodioides – 1 sx (3); 2 sx (2; JM); 3 sx; 6 sx (JM)
Trapeliopsis flexuosa – 1 Cra, dw-l, dw-st, Qpe (2); 2 Pni (1)
Trapeliopsis gelatinosa – 2 ter (1; JM)
Trapeliopsis granulosa – 1 dw-l, dw-st (2); 2 pl-ter (1; JM); 3 dw-l
Umbilicaria hirsuta – 1 sx (3); 2 sx (1); 3 sx; 4 sx
Umbilicaria polyphylla – 1 sx (1)
Umbilicaria pustulata – 1 sx (1); 4 sx
Usnea sp. – 1 Fra (1)
Varicellaria lactea – 6 sx
Verrucaria cf. *hemisphaerica* Servít – 1 sx (1; JM!)
Verrucaria macrostoma s. l. – 2 cs (JM!), sx (1; JM!)
Verrucaria muralis – 2 sx (1; JM!)
Verrucaria nigrescens s. l. – 1 sx (1; JM); 2 sx (2; JM!); 3 sx
Verrucaria tenuispora – 1 sx (1; JM!)
Vulpicida pinastris – 1 Qpe (1)
Xanthomendoza fallax – 4 sx
Xanthoparmelia conspersa – 1 Qpe, sx (3); 3 sx; 4 sx
Xanthoparmelia loxodes – 1 sx (1; JM); 2 sx (3; JM); 4 sx; 6 sx
Xanthoparmelia protomatrae – 1 sx (2; JM)
Xanthoparmelia pulla agg. – 1 sx (2; JM)
Xanthoparmelia stenophylla – 2 sx (2); 4 sx
Xanthoparmelia tinctoria (C1) – 2 sx (1; JM); 7 sx (JM)
Xanthoparmelia verruculifera – 1 sx (3); 2 sx (2); 3 sx; 4 sx
Xanthoria elegans – 2 sx (1)
Xanthoria parietina – 1 Cor, Cra, Fra, Qpe, Rob, sx (3); 2 Fra, sx (2); 3 sx
Xanthoria polycarpa – 1 Fra, Pru, Qpe, Rob (2); 4 Tco

Komentáře k významným nálezům

Bacidina omnicola

Tato hůlkovka se nejčastěji vyskytuje ve sterilním stavu. Charakteristické jsou převážně bodové sorály s velmi jemnými sorediemi. Bledá apotecia neobsahují pigmenty a tvoří se v nich askospory o rozměrech 18–33 × 1–2,5 μm s žádným až třemi septy. Odlišení od několika dalších zástupců

rodu je obtížné a v případě sterilního materiálu nejisté. Roste na kamenech i borce stromů (zpravidla při bázi kmenů), nejčastěji v lesních porostech nižších a středních poloh. Zřejmě se jedná o hojný druh, který je však zatím známý jen z České republiky, odkud byl aktuálně popsán (Vondrák et al. 2024). V rámci této studie byl druh sbírán na bazaltovém kamenu na skalnatém severovýchodním svahu Rané.

Placopyrenium canellum (obr. 3)

Lišejník velmi podobný běžnějšímu druhu *P. fuscillum*, od něhož se liší většími askosporami (>20 μm), které mají perispór. Roste na osvětlených vápencových skalách, kde v mládí parazituje na stélce druhu *Circinaria calcarea* (Orange 2004, Krzewicka 2009). V Evropě je široce rozšířeným, avšak ojediněle uváděným lišejníkem. Běžný je v Mediteránu (např. Nimis 2024). Zatím jediný nález z ČR pochází z NPR Raná, kde rostl na osluněné nefelinitové skále. Stélka zde rostla samostatně bez hostitelského lišejníku. Ekologicky je český údaj poněkud atypický, avšak délka úzce elipsoidních spor 20–24 μm poukazuje na *P. canellum*. Přesto je v tomto článku publikován s určitou mírou nejistoty (cf.). Pokus o získání DNA z této položky byl bohužel neúspěšný. O něco menší spory o rozměrech 16,5–22 μm má druh *P. breussii* Cl. Roux & Gueidan, jenž je však uváděn jako parazit na stélce *Aspicilia calcitrata* (Roux & Gueidan 2011), která z ČR není známa.



Obr. 3. Položka druhu *Placopyrenium cf. canellum* z Rané (JM 14763). Foto J. Machač.

Fig. 3. Specimen of *Placopyrenium cf. canellum* from the locality of Raná (JM 14763). Photo J. Machač.

Rinodina obnascens (obr. 4)

Málo známá a nenápadná tmavá blastidiózní rohovka, která je ve sterilním stavu obtížně poznatelná. Řadí se k atlantsko-mediteránním druhům. V mládí bývá parazitická na jiných lišejnicích, zvláště na *Aspiciliella intermutans* (Nimis et al. 2018). Z ČR byl druh zatím publikován pouze z jižně orientované skalnaté stráně pod hradem Týřov (Vondrák et al. 2022). V rámci tohoto průzkumu byl sbírán na skále z olivinického nefelinitu v PP Kuzov bez evidentní asociace s jinými druhy lišejníků. Položka je sterilní a určení bylo ověřeno mtSSU sekvencí.



Obr. 4. Plodný exemplář rohovky *Rinodina obnascens* z Týřova (PRA-Vondrák 20630). Foto J. Machač (dalib.cz).

Fig. 4. Fertile specimen of *Rinodina obnascens* from the locality of Týřov (PRA-Vondrák 20630). Photo J. Machač (dalib.cz).

Verrucaria tenuispora

Lišejník makroskopicky podobný např. druhu *V. nigrescens*, od něhož se liší absencí černé spodní vrstvy stélky a charakteristickými úzkými askosporami. Druh byl recentně popsán z andezitových skal a kamenů na břehu Berounky v NPR Týřov na Křivoklátsku (Vondrák et al. 2022). V rámci tohoto průzkumu byl sbírán na čedičovém kamenu v částečně zastíněné suti v PR Sluneční stráně. Určen byl až na základě ITS a mtSSU sekvencí. Po Týřovických skalách se jedná o teprve druhou publikovanou lokalitu *V. tenuispora* na světě.

Studované lokality

PR Sluneční stráň (lok. 1)

Přírodní rezervace Sluneční stráň (9,9 ha, vyhlášeno v roce 1968) je z hlediska biotopů vhodných pro lišejníky území velmi pestré. Nacházejí se zde relativně rozsáhlé sutě, četné skalní výchozy a řídké lesy s pestrým druhovým složením dřevin. Na výskytu vzácných druhů i na celkové diverzitě se negativně projevuje monotónnost a chemické složení místních čedičů (kyselý typ, druhově chudý), znečištění ovzduší a celkově nízké stáří lesních porostů. Pro lišejníky jsou nejcennějšími biotopy sutě a skalní výchozy. Z významných nálezů stojí za zmínku např. *Cladonia conista*, *Montanelia sorediata*, *Rinodina moziana* (obr. 5), *Rhizocarpon viridiatrum*, *Stereocaulon vesuvianum* a *Verrucaria tenuispora*.



Obr. 5. Rohovka Věždova (*Rinodina moziana*), položka z Týřova (JM 13734). Foto autor.

Fig. 5. *Rinodina moziana*, specimen from the locality of Týřov (JM 13734). Photo author.

Na dřevinách bylo zjištěno poměrně hodně druhů, a to především díky pestré nabídce substrátů a biotopu světlých lesů až rozvolněné zeleně. Významná je také přítomnost celé řady mikrohabitatů (např. dutin a obnaženého dřeva) na v minulosti pařených dubech. Nicméně lokalita se nachází v oblasti silně acidifikované v minulosti a téměř jistě také s nezanedbatelnými recentními zdroji znečištění ze sousedního Ústí nad Labem. Epifytická společenstva se tak skládají z acidofilních a nitrofilních lišejníků, které doplňují druhy (hlavně makrolišejníky) šířící se v posled-

ních zhruba 20 letech. K vůbec nejhojnějším epifytům patří *Amandinea punctata*, *Candelariella efflorescens* agg., *Lecanora conizaeoides*, *Lepraria incana* a zástupci rodu *Physcia*. Objevilo se zde i několik relativně méně běžných druhů, např. *Flavoparmelia caperata*, *Parmelina tiliacea*, *Punctelia subrudecta* a *Ramalina farinacea*. Všechny tyto druhy však byly vzácné, zpravidla zaznamenané pouze jednou. Nejvíce lišejníků bylo zjištěno na dubech zimních (37), hlozích (21) a jasanech (16).

Atraktivním biotopem s dominancí lišejníků jsou čedičové sutě (obr. 6). Ty mají evidentně vlhčí mikroklima, což lišejníkům svědčí. Díky tomu se na nich vyskytuje i několik druhů, které na skalách zjištěny nebyly. Nápadný je gradient v přítomnosti růstových forem. Ve spodní části rezervace, hlavně tedy na sutích a při bázích skal, najdeme převážně korovité lišejníky, zatímco na osluněných skalách jsou časté lupenité lišejníky, např. z rodu *Xanthoparmelia*. Mezi saxikolní dominanty celé lokality patří *Amandinea punctata*, *Candelariella vitellina*, *Lecanora polytropa*, *Lecidea fuscoatra*, *Rhizocarpon geographicum* a *Xanthoparmelia conspersa*. Z významnějších nálezů stojí za zmínku druhy *Buellia badia*, *Catillaria chalybeia*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Montanelia soreliata*, *Rhizocarpon viridiatrum*, *Rinodina moziiana*, *Sagedia* aff. *mastrucata*, *Verrucaria tenuispora* a *Xanthoparmelia protomatrae*. Pozoruhodný je výskyt spíše horského druhu *Stereocaulon vesuvianum* na suti v nadmořské výšce zhruba 280 m.



Obr. 6. Suť vzniklá rozpadem čedičových skal v PR Sluneční stráň (r. 2023). Foto autor.

Fig. 6. Boulder scree formed by disintegration of basalt rocks at Sluneční stráň (2023). Photo autor.

Zajímavostí lokality je poměrně intenzivní divoká pastva muflonů a prasat. Zvířata sice na svazích udržují vesměs řídkou vegetaci, což je pro celou řadu druhů bezpochyby velmi atraktivní, avšak lokálně je spásání podrostu příliš intenzivní. Z tohoto důvodu zde prakticky chybějí terikolní lišejníky, protože místa vhodná pro jejich výskyt jsou výrazně disturbována zvěří.

PP Kuzov (lok. 2)

Přírodní památka Kuzov (7,85 ha, vyhlášeno v roce 1949) je z hlediska výskytu lišejníků velmi významnou a bohatou lokalitou. Vyskytuje se zde vysoké množství především saxikolních druhů a vysoké je zastoupení druhů vzácných a ohrožených. Zdejší skály z olivinického nefelinitu jsou stanovištěm řady bazilfilních druhů, které navíc významně doplňují ubikvistické a některé acidofilní lišejníky. Zajímavým zpestřením lichenoflóry lokality jsou také drobné vápencové skalky. Na lokalitě se nacházejí dva skalní výchozy, které si jsou z hlediska druhového složení a výskytu vzácných druhů velmi podobné. *Rinodina obnascens* je zde publikována ze své teprve druhé lokality v ČR, *R. teichophila* ze své třetí. K dalším významným nálezům patří *Agoniimia globulifera*, *Carbonea vitellinaria*, *Lecanora argopholis* (obr. 7), *Pertusaria amarescens*, *P. pseudocorallina*, *Rimularia insularis*, *Sclerococcum saxatile* a *Xanthoparmelia tinctina*.



Obr. 7. Misnička *Lecanora argopholis* focená v PP Kuzov. Foto autor.

Fig. 7. *Lecanora argopholis* from Kuzov Nature Monument. Photo author.

Na nefelinitových skalách převažují bazofilní druhy. Nejvýznamnějšími nálezy jsou druhy *Carbonea vitellinaria*, *Lecanora argopholis*, *L. pannonica*, *Lecidea tessellata*, *Pertusaria pseudocorallina*, *P. amarescens* (včetně parazita *Sclerococcum saxatile*), *Rimularia insularis*, *Rinodina obnascens*, *R. teichophila*, *Thelidium minutulum* a *Xanthoparmelia tinctina*. Na některých místech najdeme i kyselomilné lišejníky, např. *Acarospora fuscata*, *Buellia aethalea*, *Scoliciosporum umbrinum*, *Trapelia obtegens* a *Xanthoparmelia stenophylla*. V kontrastu s nimi stojí druhy známé především ze silně vápnatých substrátů, jako např. *Candelariella aurella*, *Enchylium tenax*, *Lobothallia radiosa* a *Xanthoria elegans*. Zajímavostí lokality jsou drobné výstupy vápencových skalek při jižní bázi západní skály. Tyto nízké výchozy jsou částečně zastíněné okolním lesem a poměrně intenzivně porostlé mechrosty. Přesto je zde vyvinuto typické společenstvo vápencových skal, i když ve značně ochuzené podobě. Rostou zde např. druhy *Bacidina egenula*, *Circinaria calcarea*, *C. contorta*, *Diploschistes gypsaceus*, *Lathagrium cristatum*, *Protoblastenia rupestris* a *Synalissa ramulosa*.

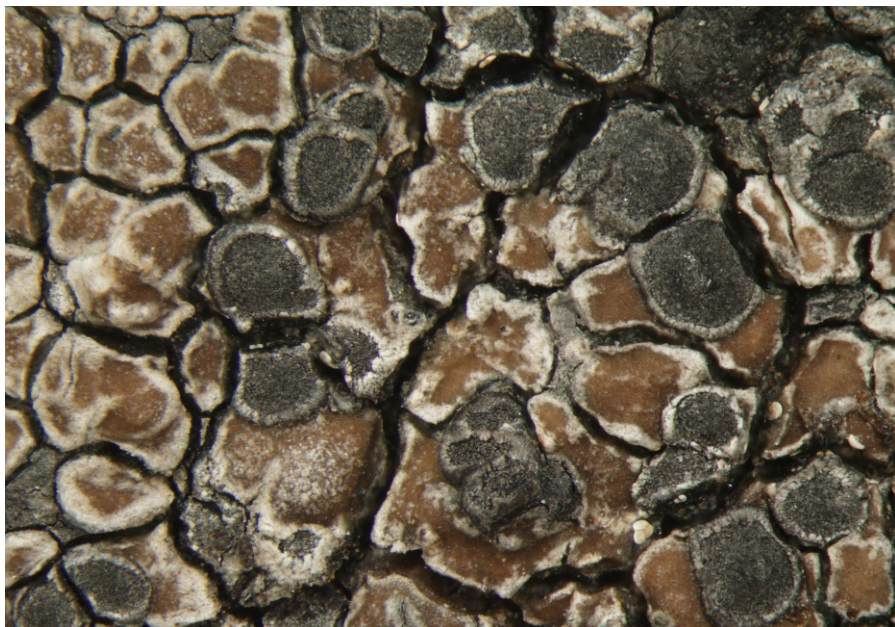
Společenstva púdňních lišejníků jsou vyvinuta mozaikovitě ve spárách skal a stepních trávnících. Podobně jako na skalách se zde míchají lišejníky kyselomilné a vápnomilné. Příkladem první skupiny jsou druhy *Cetraria aculeata*, *Cladonia foliacea* a *Placynthiella oligotropha*, té druhé pak *Cladonia pocillum*, *Enchylium polycarpum* (určeno dle mtSSU) a *Toniniopsis bagliettoana*. Lišejníky na dřevinách nejsou v území významné a dosahují pouze nízké diverzity. Společenstva na borovicích černých jsou druhově velmi chudá a dominuje zde acidofilní lišejník *Lecanora conizaeoides*. Ostatní dřeviny jsou poměrně ojedinělé a vyskytují se na nich nitrofilní společenstva.

PP Ronov (lok. 3)

Přírodní památka Ronov (9 ha, vyhlášeno v roce 1995) se nachází u obce Kravaře v CHKO Kokořínsko-Máchův kraj. Průzkum probíhal pouze v areálu hradní zříceniny a přilehlých bazaltových skalách. Suťové svahy navštíveny nebyly. Na bazaltovém kamenu ve zdi hradní zříceniny byla sbírána šálečka *Lecidea fuscoatrina* (obr. 8), která byla z ČR publikována jen ze tří lokalit v rámci NPR Týřov (Vondrák et al. 2022). Z dalších významnějších nálezů stojí za zmínku druhy *Acarospora umbilicata*, *A. versicolor*, *Lecanora sulphurea*, *Lecidella scabra* a *Tephromela atra*.

Hrad Kalich (lok. 4)

Na trachytových skalách kolem pozůstatků hradu Kalich u Třebušína převažují kyselomilná společenstva. Ty reprezentují např. pupkovky *Umbilicaria hirsuta* a *U. pustulata*. Z méně častých lišejníků byly zjištěny druhy *Miriquidica leucophaea*, *Sagedia simoënsis* a *Xanthomendoza fallax*. V rámci orientačního průzkumu však byly zkoumány pouze skály v nejhořejších partiích lokality. Není tak vyloučeno, že při bázích skal se budou vyskytovat velmi odlišná společenstva.



Obr. 8. Položka šálečky *Lecidea fuscoatrina* z Ronova (PRA-Maliček 17029). Foto J. Machač.
Fig. 8. Specimen of *Lecidea fuscoatrina* from Ronov hill (PRA-Maliček 17029). Photo J. Machač.

Hrad Oltářík (lok. 5)

Pozůstatky menšího hradu Oltářík se nacházejí na vrcholu tefritového kopce Hrádek (568 m) nad obcí Děkovka. Skalní výchozy jsou poměrně malé, avšak v nejbližším okolí hradu vápnité zřejmě kvůli vyplavování vápníku z hradních zdí. Ze vzácnějších druhů zde byly zjištěny např. *Acarospora versicolor* a *Caloplaca albolutescens*. Na stinnějších skalách pod hradem stojí za zmínku *Fuscidea recensa*, *Lecanora swartzii* a převážně horský druh *Fuscidea kochiana*.

Raná (lok. 6 a 7)

Tento ikonický trojvrchol Českého středohoří tvoří čedičová hornina olivinický nefelinit. Skalní výchozy se nacházejí převážně na severo-východním úbočí kopce a na východních svazích hlavního vrcholu Raná. V rámci tohoto příspěvku byly krátce navštíveny skály při severo-východním úbočí, kde se z významnějších druhů vyskytovaly např. *Aspiciliella intermutans*, *Bacidina omnicola*, *Lecanora pannonica*, *L. sulphurea*, *Pertusaria amarescens* a *Protoparmeliopsis garovaglii*. Národní přírodní rezervace kupodivu chrání pouze jihozápadní část trojvrcholu. Zde se nacházejí jen drobné skalky a kameny. Na jedné skalce byl sebrán druh *Placopyrenium* cf. *canellum*, který doposud z ČR nebyl uváděn. Dále se zde vyskytovaly např. *Rhizocarpon disporum* a *Xanthoparmelia tinctoria* (obr. 9).



Obr. 9. Vzácná terčovka *Xanthoparmelia tinctina*, položka z Rané (JM 14762). Foto autor.

Fig. 9. Rare lichen *Xanthoparmelia tinctina*, specimen from Raná hill (JM 14762). Photo author.

ZÁVĚR

Tento příspěvek přináší nálezy z celkem šesti vulkanických lokalit Českého středohoří a jedné sousedící lokality v Ralské pahorkatině. Tato oblast je velmi atraktivní z hlediska saxikolních lišejníků, což potvrzují i nálezy z této studie. K těm patří například druh *Bacidina omnicola*, který byl aktuálně popsán i na základě sběru z Rané. Na Rané byl nově pro ČR nalezen lišejník *Placopyrenium* cf. *canellum*. Druhy *Rinodina obnascens* a *Verrucaria tenuispora* jsou zde publikovány ze své teprve druhé lokality u nás. Zvláště cenné jsou bazické typy vyvěrelin, které hostí celkově vyšší druhovou diverzitu i více vzácných lišejníků. Bazické vyvěreliny (olivínický nefelinit) tvoří vrch Kuzov, který se jinak řadí k spíše menším a málo známým vrcholům Českého středohoří. Podobných a možná i zcela neprozkoumaných lokalit se však v území nachází více. Potenciál výzkumu tohoto vulkanického pohoří tedy rozhodně není vyčerpán a oblast v budoucnu jistě poskytne další významné nálezy.

PODĚKOVÁNÍ

Za pomoc v terénu děkuji Ivaně Černajové, Elišce Konečné, Janě Steinové a Ladě Syrovátkové. Jeden sběr druhu *Acarospora squamulosa* určil Kerry Knudsen. Fotografie druhů *Lecidea fuscoatrina*, *Placopyrenium* cf. *canellum* a *Rinodina obnascens* ochotně pořídil Jiří Machač. Cenné připomínky k rukopisu poskytli recenzenti Zdeněk Palice a Jaroslav Šoun. Průzkum byl podpořen dlouhodobým výzkumným grantem RVO 67985939 a Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR v rámci dvou inventarizačních průzkumů.

LITERATURA

- AOPK ČR (2024): Ústřední seznam ochrany přírody. – <https://drusop.nature.cz/portal/> [11. 10. 2024].
- Česká geologická služba (2024): Geovědní mapy 1 : 50 000. – <https://mapy.geology.cz/geocr50/> [11. 10. 2024].
- Krzewicka B. (2009): The '*Verrucaria fuscella* group' in Poland with some nomenclatorial remarks. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 78: 229–234.
- Liška J. & Palice Z. (2010): Červený seznam lišejníků České republiky (verze 1.1). – *Příroda*, Praha, 29: 3–66.
- Maliček J. (2022): Lišejníky přírodní rezervace Ptačí stěna v Blanském lese. – *Bryonora* 70: 1–14.
- Maliček J. (2023a): Inventarizační průzkum PP Kuzov, lišejníky. – Ms. [Depon. in: AOPK ČR, Praha.]
- Maliček J. (2023b): Inventarizační průzkum PR Sluneční stráň, lišejníky. – Ms. [Depon. in: AOPK ČR, Praha.]
- Maliček J. (2023c): Červený seznam lišejníků ČR dle DaLiBora pro rok 2023. – <https://dalib.cz/data/redlist> [22. 08. 2024].
- Maliček J. (2023d): Lišejníky NPR Velká Pleš na Krivoklátsku. – *Bryonora* 71: 1–27.
- Maliček J. & Konečná E. (2024): Lišejníky PR Milá v Českém středohoří. – *Bryonora* 73: 13–27.
- Maliček J., Palice Z., Bouda F., Knudsen K., Šoun J., Vondrák J. & Novotný P. (2024): Atlas českých lišejníků. – <https://dalib.cz> [26. 9. 2024].
- Man M., Maliček J., Kalčík V., Novotný P., Chobot K. & Wild J. (2022): DaLiBor: Database of Lichens and Bryophytes of the Czech Republic. – *Preslia* 94: 579–605.
- Nimis P. L. (2024): ITALIC – The Information System on Italian Lichens. Version 8.0. – <https://dryades.units.it/italic> [5. 11. 2024].
- Nimis P. L., Hafellner J., Roux C., Clerc P., Mayrhofer H., Martellos S. & Bilovitz P. O. (2018): The lichens of the Alps – an annotated checklist. – *Mycoskeys* 31: 1–634.
- Orange A. (2004): The *Verrucaria fuscella* group in Great Britain and Ireland. – *Lichenologist* 36: 173–182.
- Roux C. & Gueidan C. (2011): Du novaj specioj de Verrucariaceae el Pyrénées-Orientales (Francio): *Placocarpus melanophthalmosus* sp. nov. kaj *Placopyrenium breussii* sp. nov. – *Bulletin de la Société linnéenne de Provence* 14: 163–176.
- Servít M. (1954): Československé lišejníky čeledi Verrucariaceae. – Nakladatelství ČSAV, Praha.
- Vondrák J., Svoboda S., Maliček J., Palice Z., Kocourková J., Knudsen K., Mayrhofer H., Thüs H., Schultz M., Košnar J. & Hofmeister J. (2022): From Cinderella to Princess: an exceptional hotspot of lichen diversity in a long-inhabited central-European landscape. – *Preslia* 94: 143–181.
- Vondrák J., Svoboda S., Maliček J., Šoun J., Košnar J., Svensson M., Timdal E., Machač J. & Palice Z. (2024): Combining environmental DNA data and taxonomic surveys provides an unprecedented understanding of lichen diversity and accelerates the discovery of new species. – *Preslia* 96: 351–417.
- Wagner B. (2013): Inventarizační průzkum NPR Raná v CHKO České středohoří z oboru lichenologie. – Ms. [Depon. in AOPK ČR.]
- Zhang Z., Schwartz S., Wagner L. & Miller W. (2000): A greedy algorithm for aligning DNA sequences. – *Journal of Computational Biology* 7: 203–214.