

Lišejníky PR Milá v Českém středohoří

Lichens of Milá Nature Reserve, České středohoří Highlands



Jiří Malíček¹ & Eliška Konečná²

¹Botanický ústav AV ČR, v. v. i., Zámek 1, CZ-252 43 Průhonice, e-mail: jmalicek@seznam.cz; ²Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Katedra botaniky, Benátská 2, CZ-128 01 Praha 2



Abstract:

Milá Nature Reserve (19.94 ha; alt. 385–510 m) protects basalt rocks, screes, xerothermic grasslands and natural deciduous forests on very steep slopes of the volcanic hill of Milá. These habitats are very important for many red-listed plant and insect species. During a survey in 2022, 150 lichen species and 4 non-lichenised fungi were recorded in the reserve. The highest numbers of rare and endangered species occur in saxicolous communities. Their lichen biota is quite uniform especially in sunlit places and consists mostly of acidophilous species. *Carbonea assimilis*, *Dimelaena oreina*, *Fuscidea recensa*, *Immersaria athroocarpa*, *Pertusaria leucosora*, *Pleopsidium flavum*, *Rhizoplaca subdiscrepans*, *Rimularia insularis*, and *Xanthoparmelia tinctoria* represent the most valuable records. Epiphyte communities are more species-rich in open-canopy forests, on shrubs and solitary trees. They consist mainly of widespread nitrophilic lichens. Eleven specimens are supported by molecular ITS and/or mtSSU data, including potentially undescribed *Bacidina* and *Verrucaria* species.



Key words:

basalt rocks, biodiversity, deciduous forest, relict habitat, *Verrucaria*

ÚVOD

Vrch Milá se nachází v jižní neboli lounské části Českého středohoří. Je výraznou krajinnou dominantou a pozůstatkem sopečného jícnu. Tvoří ho nefelinický čedič, který zde vykazuje typickou sloupcovitou odlučnost (obr. 1). Rozpadem skal vznikají rozsáhlé sutě, které jsou z velké části porostlé lesem. Vegetaci téměř ze tří čtvrtin tvoří druhově pestré a přirozeně vzniklé lesy, z velké části suťového charakteru. Dominantními dřevinami jsou jasan, lípa a dub. Na více osluněných svazích se uplatňují



Obr. 1. Čedičové skály v PR Milá – pro lišejníky významné stanoviště reliktní povahy. Všechny fotografie k článku J. Malíček (r. 2022), není-li uvedeno jinak.

Fig. 1. Basalt rocks in Milá Nature Reserve – important relict habitat for lichens. All photos to the article by J. Malíček (2022), unless otherwise stated.

stepní trávníky, skalní výchozy a porosty křovin, které místy přecházejí do řídkých lesů. Lokalita je stanovištěm mnoha desítek vzácných a ohrožených rostlin, ale také hmyzu. Významný je především výskyt endemického jeřábu milského (*Sorbus milensis*), který zde roste na jediném místě na světě. V minulosti kopec sloužil jako ovčí pastvina, ale od vyhlášení rezervace v roce 1946 pravidelná pastva ustala (Kopecká et al. 2014). Obnovena byla až v posledních letech na nelesních biotopech, kde zároveň probíhá i redukce křovin.

Z vrchu Milá existuje pouze několik literárních údajů o výskytu lišejníků. Počátkem 20. století navštívil lokalitu botanik Josef Podpěra, který zde sbíral druhy *Dermatocarpon miniatum*, *Lasallia pustulata* a *Umbilicaria hirsuta* (Servít 1910, Servít & Klement 1933, Lisická 1980). Dalším botanikem, který publikoval své nálezy z Milé, byl Jan Šimr (Šimr 1940, 1946). Z území uvádí druhy *C. chlorophaea*, *C. ciliata* (jako *C. tenuis*), *Cladonia glauca*, *Leprocaulon quisquiliare* (jako *Stereocaulon quisquiliare*), *Peltigera rufescens*, *Thalloidima sedifolium* (jako *Toninia caeruleonigricans*), *Toniniopsis bagliettoana* (jako *Bacidia muscorum*),

Xanthoparmelia pulla var. *pokornyi* (jako *Parmelia Pokornyi*) a taxon *Parmelia hypoclysta*, jehož údaje se pravděpodobně vztahují k druhu *Xanthoparmelia stenophylla* (Orthová-Slezáková 2004). Publikováno též nález v současnosti vzácného bazofilního druhu *Fulgensia fulgens* (jako *Caloplaca fulgens*), který pod vrchem Milá sbíral bryolog Zdeněk Pilous (Šimr 1940). Lišejník *Cladonia pyxidata* později zmínili v rámci botanické studie Kolbek & Sádlo (1994). Nebyly-li přehlédnuty žádné historické údaje, Milá zřejmě nebyla nikdy v minulosti navštívena lichenologem.

METODIKA

Terénní průzkum byl proveden v rámci tří exkurzí v roce 2022. Primární důraz byl kladen na skalní biotopy a světlé lesy, orientační průzkum ale proběhl i v zapojených lesních porostech. Celkem bylo pořízeno 253 výskytových údajů, které jsou součástí databází Dalibor (Man et al. 2022) a NDOP (AOPK ČR; portal.nature.cz/nd/). Sebráno bylo 60 herbářových položek uložených v herbáři J. Malíčka. Ty byly určovány pomocí standardních mikroskopických metod, stélkových reakcí a tenkovrstvé chromatografie (TLC; celkem šest položek). Jedenáct 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). 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 (2023). Uvedeny jsou pouze kategorie VU, EN, CR a C1–3.

Tab. 1. Sekvenované položky a přístupová čísla z databáze GenBank.

Tab. 1. Sequenced specimens and their NCBI accession numbers.

druh [species]	doklad [voucher]	nrITS	mtSSU
<i>Bacidina</i> aff. <i>omnicola</i>	JM 15927	-	PP768130
<i>Bacidina assulata</i>	JM 15911	PP768145	PP768131
<i>Caloplaca chlorina</i>	JM 15610	-	PP768132
<i>Candelariella vitellina</i>	JM 15602	PP768146	-
<i>Myriolecis dispersa</i> agg.	JM 15504	PP768147	PP768133
<i>Parmelia sulcata</i>	JM 15593	PP768148	PP768134
<i>Sagedia simoënsis</i>	JM 15929	PP768149	PP768135
<i>Sphaeronaema</i> sp.	JM 15908	PP768150	PP768136
<i>Verrucaria</i> cf. <i>hemisphaerica</i>	JM 15596	PP768151	PP768137
<i>Verrucaria elaeina</i>	JM 15617	PP768152	-
<i>Verrucaria</i> sp.	JM 15931	PP768153	-

Zaznamenané druhy

V území PR Milá bylo během průzkumu zaznamenáno celkem 150 druhů lišejníků a čtyři druhy nelichenizovaných hub. Z toho je 23 taxonů (tj. 15 %) řazených dle Červeného seznamu lišejníků (Liška & Palice 2010) do kategorií ohrožených druhů (18 druhů VU – zranitelné, 3 druhy EN – ohrožené, 2 druhy CR – kriticky ohrožené). Dle Červeného seznamu dle DaLiBora (Malíček 2023) patří 18 druhů do kategorie C3 (ohrožené), 2 druhy do C2 (silně ohrožené) a 5 druhů do C1 (kriticky ohrožené). Nejvíce zastoupenou ekologickou skupinou byly saxikolní lišejníky (96 druhů), následovaly lišejníky epifytické (61 druhů), lignikolní (11) a terikolní (3). Některé druhy se vyskytovaly na více typech substrátů. Makrolišejníky byly zastoupeny 43 druhy (tj. 29 %).

Hojnost v území [species abundance]: **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].

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 (2023) [all based on Malíček (2023)].

Zkratky substrátů [substrate abbreviations]: **Apl** – *Acer platanoides*, **bryo** – mechorosty [bryophytes], **Cor** – *Corylus avellana*, **Cra** – *Crataegus* sp., **dw-1** – ležící mrtvé dřevo [lying deadwood], **dw-sn** – dřevo pahýlu [wood of a snag], **dw-st** – dřevo pařezu [wood of a stump], **Euo** – *Euonymus europaeus*, **Fra** – *Fraxinus excelsior*, **Pru** – *Prunus* sp., **Pyr** – *Pyrus communis*, **Qpe** – *Quercus petraea* agg., **Sam** – *Sambucus nigra*, **s** – půda [soil], **Smi** – *Sorbus milensis*, **sx** – čedičové kameny a skalky [basalt stones and rocks], **Til** – *Tilia cordata*.

Další zkratky [other abbreviations]: **#** – nelichenizovaná houba včetně lichenikolních hub [non-lichenised fungus, incl. lichenicolous fungi], **JM** – sběr uložen v herbáři J. Malíčka [material deposited in the herbarium of J. Malíček], ***** – položka byla analyzována pomocí TLC [analysed with TLC], **!** – zmíněný doklad byl osekvenován [voucher sequenced].

Acarospora fuscata (3) – sx

Acarospora praeruptorum (3) – sx (JM)

Acarospora squamulosa (3) – sx (JM)

Acarospora veronensis (1) – sx (JM)

Amandinea punctata (3) – Cra, Fra, Qpe, sx

Aspicilia cinerea (1) – sx (JM)

Aspicilia goettweigenis (3) – sx

Aspiciliella intermutans agg. (**C3**; 3) – sx (JM)

- Bacidina assulata* (1) – Euo, Fra (JM!), Pru
Bacidina caligans (1) – sx (JM!)
Bacidina modesta (1) – Cra (JM)
Bacidina aff. *omnicola* Vondrák, Palice & Malíček ined. (1) – sx (JM!)
Buellia aethalea (3) – sx
Buellia badia (**C3**; 1) – sx
Buellia griseovirens (1) – Cor, Fra
Caloplaca atroflava (1) – sx (JM)
Caloplaca cerinella (**VU**; 1) – Fra (JM)
Caloplaca chlorina (1) – Fra (JM!)
Caloplaca crenulatella (1) – sx (JM)
Caloplaca grimmiae (**C3**; 1) – sx-*Candelariella vitellina*
Caloplaca holocarpa (1) – sx
Caloplaca obscurella (2) – dw-1 (JM), Fra
Caloplaca pyracea (1) – Fra
Candelariella efflorescens agg. (3) – Apl, Cra, Euo, Fra, Pyr, Qpe, Smi
Candelariella vitellina (3) – Cra (JM!), Fra, sx
Candelariella xanthostigma (3) – Fra
Carbonea assimilis (**C1**; 2) – sx (JM)
Catillaria fungoides (1) – Fra (JM)
Catillaria nigroclavata (**VU**; 2) – Fra
Cercidospora epipolytropa (Mudd) Arnold (#; ?) – sx-*Lecanora polytropa* (JM)
Chaenotheca trichialis (1) – Fra, Til
Circinaria caesiocinerea (1) – sx (JM)
Circinaria hoffmanniana (2) – sx
Cladonia chlorophaea (1) – sx-bryo (JM*)
Cladonia coniocraea (1) – s
Cladonia fimbriata (2) – Cor, Cra, Fra, Pyr, sx
Cladonia foliacea (1) – s
Cladonia pyxidata (1) – sx-bryo
Cladonia rangiformis (2) – s
Cladonia rei (1) – sx-bryo (JM)
Cladonia subulata (1) – sx-bryo (JM*)
Coenogonium pineti (1) – Qpe
Dimelaena oreina (**C3/VU**; 3) – sx
Diploschistes scruposus (1) – Fra, sx
Enterographa zonata (**VU**; 1) – sx
Evernia prunastri (1) – Pyr, Qpe
Flavoparmelia caperata (**EN**; 1) – Pyr
Fuscidea recens (**C3**; 1) – sx (JM)
Gyrographa gyrocarpa (1) – sx
Halecania viridescens (1) – Fra (JM)
Hyperphyscia adglutinata (**EN**; 1) – Fra
Hypocenomyce scalaris (1) – dw-sn

- Hypogymnia physodes* (2) – Cra, Pru, Pyr
Hypogymnia tubulosa (1) – Cra, Pyr
Immersaria athroocarpa (C2; 1) – sx (JM)
Karschia talcophila (Ach.) Korb. (#; ?) – sx-*Diploschistes scruposus* (JM)
Lasallia pustulata (1) – sx
Lecania cyrtella (3) – Cra, dw-l, Fra, Sam
Lecania naegelii (2) – Cra, Fra
Lecanora cenisia f. *soredians* (1) – sx (JM*)
Lecanora conizaeoides (1) – dw-st
Lecanora epanora (C3/VU; 1) – sx
Lecanora expallens (1) – Fra
Lecanora leptyroides (1) – Fra (JM)
Lecanora orosthea (1) – sx
Lecanora pannonica (C3/VU; 3) – sx
Lecanora polytropa (3) – sx
Lecanora pulicaris (1) – Fra
Lecanora rupicola (3) – sx
Lecanora soralifera (1) – sx
Lecanora sulphurea (C3/VU; 1) – sx
Lecanora swartzii (C3/VU; 1) – sx (JM)
Lecidea fuscoatra (3) – sx
Lecidea grisella (1) – sx
Lecidea plana (1) – sx (JM)
Lecidea tessellata (C3; 1) – sx (JM)
Lecidella carpathica (2) – sx
Lecidella elaeochroma (1) – Fra
Lecidella flavosorediata (VU; 1) – Fra (JM*)
Lecidella scabra (1) – sx
Lepraria borealis (1) – sx (JM)
Lepraria caesioalba (3) – sx
Lepraria incana (3) – Cra (JM), Fra, Pyr, Til
Lepraria membranacea (2) – sx
Lepraria neglecta (C3; 2) – Cra (JM), sx (JM), sx-bryo (JM)
Lepraria rigidula (1) – Fra, sx
Melanelixia fuliginosa (1) – sx
Melanelixia glabratula (1) – dw-l
Melanelixia subaurifera (VU; 3) – Cor, Cra, Fra, Pru, Pyr, Qpe
Melanohalea exasperatula (1) – Cra
Micarea denigrata (1) – dw-l (JM)
Microcalicium arenarium (#; C3; 1) – sx-*Psilolechia lucida*
Montanelia disjuncta (1) – sx
Myriolecis dispersa (1) – Fra (JM)
Myriolecis dispersa agg. (1) – sx (JM!)
Myriolecis hagenii (1) – Fra
Myriolecis persimilis (2) – Fra (JM)
Parmelia saxatilis (2) – sx

- Parmelia sulcata* (3) – Apl, Cor, Cra, dw-1, Euo, Fra, Pru, Pyr, Qpe (JM!), sx
Parmotrema perlatum (**C3/CR**; 1) – Cra (JM), sx
Pertusaria leucosora (**C1**; 1) – sx (JM*)
Phaeophyscia endophoenicea (**EN**; 1) – Fra
Phaeophyscia nigricans (3) – Cra, Fra, sx
Phaeophyscia orbicularis (3) – Apl, Cra, Fra, Sam, sx
Phlyctis argena (2) – Apl, Cra, Fra
Physcia adscendens (3) – Cra, Fra, Qpe, Sam, sx
Physcia dubia (2) – Fra, sx
Physcia tenella (3) – Apl, Cor, Cra, Euo, Fra, Pru, Pyr, Smi, sx
Physconia grisea (1) – Fra
Piccolia ochrophora (1) – Sam (JM)
Placynthiella icmalea (1) – dw-1
Pleopsidium flavum (**C1/VU**; 1) – sx
Porina aenea (1) – Cra
Porpidia soledizodes (2) – sx
Protoparmelia badia (2) – sx
Protoparmeliopsis garovaglii (**C3/VU**; 1) – sx
Protoparmeliopsis muralis (3) – sx
Pseudevernia furfuracea (1) – Cra
Psilolechia lucida (3) – sx
Punctelia jeckeri (**VU**; 2) – Cra, Fra
Ramalina capitata (**C3/VU**; 2) – sx
Ramalina farinacea (**VU**; 1) – Apl, Fra, Pru
Rhizocarpon distinctum (1) – sx (JM)
Rhizocarpon geographicum (3) – sx
Rhizocarpon reductum (1) – sx (JM)
Rhizocarpon viridiatrum (**C3/VU**; 1) – sx
Rhizoplaca subdiscrepans (**C1/CR**; 3) – sx
Rimularia insularis (**C2**; 2) – sx-*Lecanora rupicola*
Rinodina pityrea (1) – Fra
Rinodina pyrina (**VU**; 2) – Fra
Sagedia simoënsis (**C3**; 1) – sx (JM!)
Scoliosporum sarothamni (3) – Apl, Cra, Fra, Pyr
Scoliosporum umbrinum (3) – sx
Sphaeronaema sp. (#; 1) – dw-sn (JM!)
Steinia geophana (1) – dw-1 (JM)
Stereocaulon vesuvianum (**C3/VU**; 1) – sx (JM)
Strangospora moriformis (1) – dw-st
Tephromela atra (1) – sx
Tephromela grumosa (3) – sx (JM)
Thelocarpon laureri (1) – sx (JM)
Trapelia obtogens (3) – sx
Umbilicaria hirsuta (3) – sx
Varicellaria lactea (1) – sx
Verrucaria elaeina (1) – sx (JM!)

Verrucaria cf. *hemisphaerica* (1) – sx (JM!)

Verrucaria sp. (1) – sx (JM!)

Xanthoparmelia conspersa (3) – Cra, dw-l, Fra, sx

Xanthoparmelia loxodes (3) – sx

Xanthoparmelia stenophylla (1) – sx (JM)

Xanthoparmelia tinctina (C1; 1) – sx

Xanthoparmelia verruculifera (3) – Fra, sx

Xanthoria candelaria (1) – Fra

Xanthoria parietina (3) – Cor, Cra, Fra, Pru, Qpe, Sam, sx

Xanthoria polycarpa (3) – Cor, Cra, Fra, Pyr, Qpe

Komentáře k významným nálezům

Bacidina* aff. *omnicola

Sorediozní hůlkovka, která je dle mtSSU velmi blízká právě popisovanému druhu *B. omnicola* (Vondrák et al. 2024). Oba taxony se shodují také morfologicky a ekologicky, nicméně kvůli sterilitě sběru a mírně odlišné sekvenci mtSSU je zde údaj z Milé publikován jako příbuzný, nikoliv však shodný taxon. Není ale vyloučené, že budoucí studium dalšího materiálu ukáže, že se jedná o stejný druh.

***Carbonea assimilis* (C1)**

Lichenikolní lišejník, který v mládí parazituje na různých korovitých saxikolních lišejnících. Recentní nálezy pocházejí pouze z Týřova na Křivoklátsku (Vondrák et al. 2022). V PR Milá roste roztroušeně na exponovaných čedičových skalách.

***Pleopsidium flavum* (C1/VU; obr. 2)**

Lišejník nápadný svými velkými okrouhlými laločnatými stélkami sírově žluté barvy, jejichž laloky i apotecia jsou víceméně ploché. Ve střední Evropě se pravděpodobně jedná o glaciální relikvium vyskytující se na tvrdých křemitých výslunných skalách (Malíček et al. 2024). V ČR je známý z více míst v okolí Prahy (Suza 1942) a z Týřovických skal na Křivoklátsku (Vondrák et al. 2022). Na vrchu Milá byl objeven v rámci tohoto výzkumu, avšak pozorována byla jediná stélka kousek pod vrcholem (50°26'5.8"N, 13°45'30.9"E). Dle charakteru výskytu se spíše jedná o náhodný výskyt nežli o reliktní populaci.

***Rhizoplaca subdiscrepans* (C1; obr. 3)**

Poměrně nápadný lišejník s plakodiovitou stélkou a hojnými apotecii, který může připomínat zástupce rodu *Protoparmelia*. Uváděn je z vysokých horských poloh, kde se vyskytuje zpravidla na vápnitých silikátech, nejčastěji na vrcholcích skalek, kde často kálí ptáci (např. Nimis et al. 2018). Druhé optimum výskytu se nachází na stepních a skalních



Obr. 2. Jediná pozorovaná stélka druhu *Pleopsidium flavum* na Milé.
Fig. 2. The only thallus of *Pleopsidium flavum* observed at Milá.



Obr. 3. Velká stélka kriticky ohroženého druhu *Rhizoplaca subdiscrepans*.
Fig. 3. Large thallus of critically endangered species *Rhizoplaca subdiscrepans*.

stanovištích v nízkých nadmořských výškách, kde roste nejčastěji na vulkanitech. V České republice se jedná o velmi vzácný lišejník. V minulosti byl uváděn z necelé desítky lokalit (většinou ze spilitových nebo břidličnatých skal) severně od Prahy pod jménem *Lecanora rubina* (Malíček et al. 2014). Aktuálně je však velmi vzácným druhem známým pouze ze tří míst (Zákolany, Košťálov, Milá). Na Milé se druh vyskytuje na řadě mikrolokalit, a to na exponovaných čedičových skalách, často společně s druhem *Dimelaena oreina*.

***Sphaeronema* sp.**

Nelichenizovaná houba či pololišejník, který je zde provizorně řazen do rodu *Sphaeronaema*, a to na základě podobnosti s druhem *S. truncatum* Fr. Oba taxony vytvářejí poměrně nápadné černé pyknidy na dřevě, nesoucí na vrcholu bílou čepičku tvořenou konidii, které se podobají např. mohutným exemplářům lišejníku *Micarea misella* (Vondrák et al. 2023). V případě horské *S. truncatum* jsou však pyknidy často zploštělé. Konidie u položky z Milé dosahují rozměrů zhruba $3,5\text{--}4 \times 1,5\text{--}2 \mu\text{m}$. Pozoruhodná je genetická příslušnost tohoto sběru: dle ITS má blízko zástupcům rodu *Bacidina*, zatímco mtSSU ukazuje afinitu s jinými zástupci čeledi Ramalinaceae, konkrétně s převážně tropickými rody *Phyllopsora*, *Krogia* a *Eschatogonia*. Pro srovnání, pololišejník *S. truncatum* patří do podtřídy Ostropomycetidae (Vondrák et al. 2023).

***Verrucaria* spp.**

V sutích na kamenech byly zjištěny tři zástupci rodu *Verrucaria*. Položky byly sekvenovány a pojmenovat se podařilo jediný – *V. elaeina*. Zbylé dva druhy však odpovídají taxonům z práce Vondrák et al. (2022), označené jako *Verrucaria* sp. 9 a 10. Vyznačují se hnědou stélkou a involukrelem sahajícím až k bázi peritecia. *Verrucaria* sp. 9 se typicky vyskytuje v pionýrských společenstvech, *Verrucaria* sp. 10 (obr. 4) je lišejník víceméně zastíněných biotopů. Tento druh lze dle monografie Servít (1954) určit jako *V. hemisphaerica*, avšak typová položka uložená v PRM se liší v několika drobných znacích. Podle DNA jsou oba taxony blízké druhům *V. maculiformis*, *V. substerilis*, *V. tenuispora* a *V. teyrzowensis*.

***Xanthoparmelia tinctina* (C1)**

Tento druh je charakteristický kulovitými až soudkovitými izidii, širokými a relativně krátkými laloky, černou spodní stranou laloků a obsahem kyseliny salazinové ve dřeni. Roste na výslunných silikátových a dalších nevápencových skalách. Vyskytuje se od Středomoří, kde je běžný, až po jižní Skandinávii. Ve střední Evropě je dosti vzácný, vázáný na nejteplejší oblasti. Z našeho území je dosud znám jen z několika lokalit xerothermních skal v údolí Vltavy a jejích přítoků od Prahy směrem dále po proudu a z Českého středohoří (Malíček et al. 2024). Na Milé roste vzácně na nejslunnějších svazích, zpravidla v doprovodu dalších zástupců rodu.



Obr. 4. Možná doposud nepopsaný zástupce rodu *Verrucaria*. Herb. J. Malíček 15596. Foto J. Machač.

Fig. 4. Possibly yet undescribed species of the genus *Verrucaria*. Herb. J. Malíček 15596. Photo by J. Machač.

Popis společenstev lišejníků

Epifytická společenstva

Společenstva na dřevinách vykazují známky výrazného ochuzení v minulosti a následné kolonizace neobsazených substrátů po poklesu emisí oxidu siřičitého. Lesní porosty v rezervaci jsou mladé (<100 let) a vznikly samovolně na místě otevřených sutí, stepních trávníků a skalnatých svahů. Mezi epifyty dominují nitrofilní lišejníky, které jsou typické pro celou oblast Českého středohoří. K dominantám patří např. *Candelariella efflorescens* agg., *Parmelia sulcata* a *Physcia tenella*. Na úživné borce se objevuje i řada relativně méně často zaznamenávaných druhů, např. *Caloplaca cerinella*, *Catillaria fungoides*, *Halecania viridescens*, *Lecidella flavosorediata*, *Myriolecis hagenii*, *M. persimilis*, *Rinodina pityrea* a *R. pyrina*. Na starých exemplářích jasanů a lip, které mohou patřit k nejstarším stromům v rezervaci, byla zjištěna *Chaenotheca trichialis*. Druhově nejbohatší jsou přechodová společenstva mezi lesem a stepí. Tyto rozvolněné porosty jsou tvořeny hlavně jasaný a hlohy. Žádný vyložene

vzácný epifyt zde zaznamenán nebyl. K pozoruhodnějším nálezům patří aktuálně se šířící druhy s mediteránními preferencemi – *Hyperphyscia adglutinata* a *Parmotrema perlatum*.

Lignikolní společenstva

Společenstva na mrtvém dřevě jsou v rezervaci velmi chudě vyvinuta hlavně z důvodu, že mrtvého dřeva se v území objevuje velmi málo. Dostupné dřevo se zde nachází především v podobě menších kusů, které nejsou pro lišejníky zpravidla příliš atraktivní. Větší ležící klády či pařezy jsou velmi ojedinělé. Mezi nejvýznamnější nálezy lišejníků ze dřeva patří *Steinia geophana* a *Strangospora moriformis*.

Saxikolní společenstva

Hlavní část druhového bohatství lišejníků je soustředěna na skalní substráty. Zdejší čedičové skály jsou lišejníky významně porostlé a není zde ani nouze o vzácné druhy. Zajímavý je však fenomén celkové uniformity osluněných skal, kdy na většině tohoto biotopu potkáme stále ty samé, opakující se druhy. Odlišné lišejníky potkáme asi pouze na sutích, (polo)zastíněných skalách a částečně také na drobných osamocených výchozech ve stepních trávnících. Možná nejvýznamnějším nálezem je doposud neznámá lokalita kontinentálního stepního druhu *Pleopsidium flavum*. Pozoruhodné jsou též bohaté populace v ČR velmi vzácného



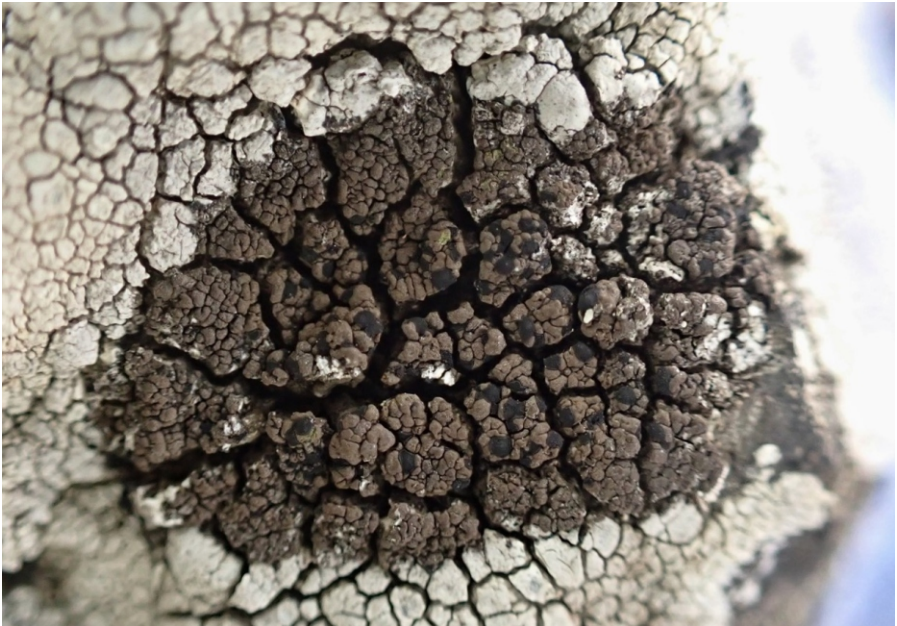
Obr. 5. Na Milé hojně rozšířený lišejník *Dimelaena oreina*.

Fig. 5. *Dimelaena oreina* – a common lichen at Milá.

lišejníku *Rhizoplaca subdiscrepans* a druhá recentní česká lokalita lišejníku *Carbonea assimilis*. Tvrdé čediče jsou ideálním substrátem také pro druh *Dimelaena oreina* (obr. 5), který zde tvoří velmi bohaté populace. Z teplomilných lišejníků se na osluněných skalách vyskytují např. *Aspiciliella intermutans*, *Lecanora pannonica*, *Protoparmeliopsis garovaglii*, *Lecidea tessellata* a *Xanthoparmelia tinctina*. Naopak převážně horské druhy *Lepraria neglecta* a *Stereocaulon vesuvianum* zde mají pravděpodobně výskyt reliktní povahy. Z dalších méně často uváděných lišejníků osluněných skal stojí za zmínku např. *Caloplaca atroflava*, *Immersaria athrocarpa*, *Lecanora sulphurea*, *Pertusaria leucosora*, *Ramalina capitata*, *Rhizocarpon viridiatrum*, *Rimularia insularis* (obr. 6), *Sagedia simoënsis* a *Tephromela atra*. K významnějším nálezům na zastíněných skalách patří *Fuscidea recensa*, *Lecanora cenisia* f. *soredians*, *L. swartzii* a parazitický nelichenizovaný druh *Microcalicium arenarium*.

Terikolní společenstva

Půdní společenstva jsou v rezervaci zcela ojedinělá. Zjištěny byly pouze tři druhy dutohlávek, které se navíc na lokalitě vyskytují jen vzácně: *Cladonia coniocraea*, *C. foliacea* a *C. rangiformis*. Ostatní nalezené druhy dutohlávek rostly epifyticky nebo v mechu na kamenech a skalách.



Obr. 6. *Rimularia insularis* je lichenikolní lišejník parazitický na *Lecanora rupicola*.
Fig. 6. *Rimularia insularis* is a lichenicolous lichen parasitic on *Lecanora rupicola*.

ZÁVĚR

Milá je z hlediska lišejníků velmi významnou lokalitou. Obzvláště cenný je především výskyt několika vzácných saxikolních druhů, které jsou vázány na stanoviště reliktního charakteru, např. *Dimelaena oreina*, *Pleopsidium flavum* a *Rhizoplaca subdiscrepans*. Od prvního a posledně zmíněného druhu se na lokalitě vyskytují bohaté populace, které zřejmě patří k vůbec nejpočetnějším v ČR. Na skalách se vyskytuje i řada dalších vzácných lišejníků, např. *Aspiciliella intermutans*, *Carbonea assimilis*, *Fuscidea recensa*, *Immersaria athrocarpa*, *Pertusaria leucosora*, *Rimularia insularis* a *Xanthoparmelia tinctina*. Zajímavé jsou také nálezy blíže neurčených saxikolních zástupců rodů *Bacidina* a *Verrucaria*. Naopak druhově velmi chudá společenstva se objevují na půdě a dřevě. Epifytické lišejníky jsou vázány hlavně na světlé lesní okraje a roztroušené dřeviny. Převažují zde nitrofilní druhy, mezi nimiž je však zastoupena i řada méně často uváděných zástupců. Za zmínku stojí např. teplomilné a v současnosti se šířící druhy *Hyperphyscia adglutinata* a *Parmotrema perlatum*. Z hlediska celkové diverzity lišejníků je Milá lehce nadprůměrnou lokalitou.

Zajímavostí jsou historické údaje několika vápnomilných druhů, které v současnosti nebyly potvrzeny. K takovým patří *Fulgensia fulgens*, *Thalloidima sedifolium*, *Toniniopsis bagliettoana* a případně i *Dermatocarpon miniatum*. Tyto druhy se zde mohly vyskytovat jen lokálně na výchozech bazičtějších hornin či na místech občasné disturbované pastvou, která jsou dnes zarostlá lesem či křovinami. Pravděpodobný je také ústup z důvodu vymývání bazických iontů ze substrátu během druhé poloviny 20. století, tj. v období kyselých dešťů.

PODĚKOVÁNÍ

Za pomoc v terénu děkujeme Ivaně Černajové. Cenné připomínky k rukopisu poskytli Zdeněk Palice a Ondřej Peksa. Obrázek *Verrucaria* ochotně vyfotil Jiří Machač. Průzkum byl podpořen dlouhodobým výzkumným grantem RVO 67985939 a Agenturou ochrany přírody a krajiny ČR v rámci inventarizačního průzkumu Konečná & Malíček (2022).

LITERATURA

- Kolbek J. & Sádlo J. (1994): Zu Vorkommen und Oekologie von *Gymnocarpium robertianum* in Schutthalden- und Felsspaltengesellschaften. – *Preslia* 66: 115–131.
- Konečná E. & Malíček J. (2022): Inventarizační průzkum PR Milá, lišejníky. – Ms. [Depon. in: AOPK ČR, Praha.]
- Kopecká Š., Košner M., Hamerský R., Moravec R. & Buk M. (2014): Plán péče o přírodní rezervaci Milá na období 2014–2025. – Ms. [Depon.: AOPK ČR, Praha.]
- Lisická E. (1980): Flechtenfamilie Umbilicariaceae Fée in der Tschechoslowakei. – *Biologické Práce SAV* 26/4: 1–152.

- Liška J. & Palice Z. (2010): Červený seznam lišejníků České republiky (verze 1.1). – Příroda, Praha, 29: 3–66.
- Maliček J. (2023): Červený seznam lišejníků ČR dle DaLiBora pro rok 2023. – <https://dalib.cz/data/redlist>.
- Maliček J., Palice Z., Bouda F., Knudsen K., Šoun J., Vondrák J. & Novotný P. (2024): Atlas českých lišejníků. – *dalib.cz*. [30. 3. 2024]
- Maliček J., Palice Z. & Vondrák J. (2014): New lichen records and rediscoveries from the Czech Republic and Slovakia. – *Herzogia* 27: 257–284.
- 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., Hafellner J., Roux C., Clerc P., Mayrhofer H., Martellos S. & Bilovitz P. O. (2018): The lichens of the Alps – an annotated checklist. – *Myckeys* 31: 1–634.
- Orthová-Slezáková V. (2004): The genus *Xanthoparmelia*, nom. cons. prop. (lichenized Ascomycota) in Slovakia. – *Mycotaxon* 90: 367–386.
- Servit M. (1910): Zur Flechtenflora Böhmens und Mährens. – *Hedwigia* 50: 51–85.
- Servit M. (1954): Československé lišejníky čeledi Verrucariaceae. – Nakladatelství ČSAV, Praha.
- Servit M. & Klement O. (1933): Flechten aus der Tschechoslowakei. III. Nordwestböhmen. – *Věstník Královské české společnosti nauk 1932/XIII*: 1–37.
- Suza J. (1942): Česká xerothermní oblast a lišejníky. – *Věstník Královské české společnosti nauk 18 (1941)*: 1–38.
- Šimr J. (1940): Několik půdních lišejníků z levého křídla Středohoří. – *Časopis Národního musea* 114: 58–67.
- Šimr J. (1946): Příspěvek k lichenografickému výzkumu Českého Středohoří. – *Časopis Národního musea* 115: 120–130.
- Vondrák J., Svoboda S., Košnar J., Maliček J., Šoun J., Frolov I., Svensson M., Novotný P. & Palice Z. (2023): Martin7: a reference database of DNA barcodes for European epiphytic lichens and its taxonomic implications. – *Preslia* 95: 311–345.
- Vondrák J. et al. (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*, submitted.
- Zhang Z., Schwartz S., Wagner L. & Miller W. (2000): A greedy algorithm for aligning DNA sequences. – *Journal of Computational Biology* 7: 203–214.