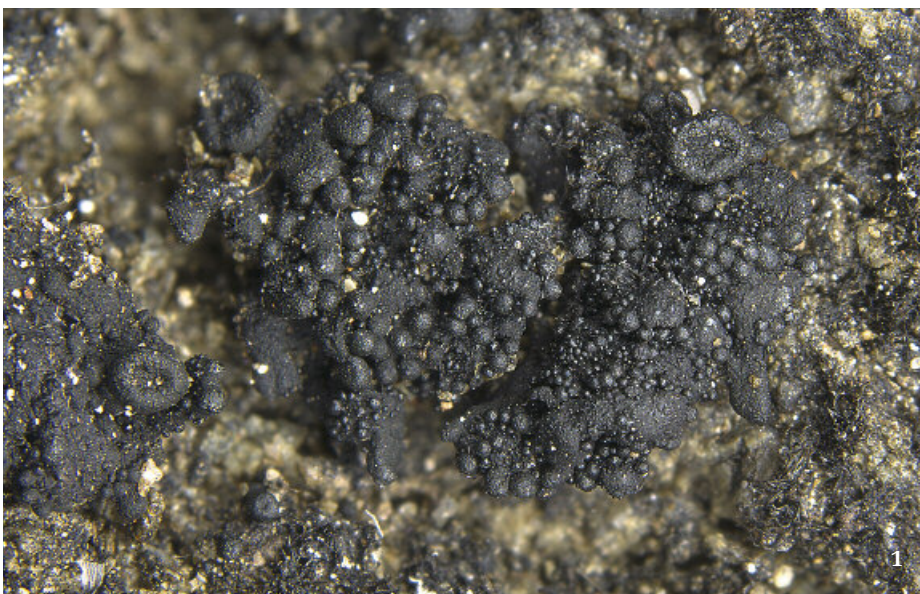


Lišejníky – němí svědkové dynamických změn v Českém krasu

Český kras byl odedávna častým cílem exkurzí přírodovědců všech možných oborů a nejinak je tomu i u lichenologů – té poněkud zvláštní skupiny vědců a nadšenců, kterou spojuje zájem o lišejníky. Organismy podivné, dříve pokládané za samostatnou skupinu, posléze za soužití řasy/sinice a houby a v poslední době považované za malý ekosystém. V něm spolu v rovnováze může žít několik mykobiontů z různých skupin hub, různých fotobiontů zelených řas a sinic, ale i další asociované houby a bakterie (blíže v textu), o jejichž významu toho zatím mnoho nevíme. Český kras je území již dávno obývané člověkem, jím částečně odlesněné a zase zarůstající. Jde o území od konce 19. století velmi znečištěné provozem lomů, železáren, vápenek i cementáren, dnes však v mnoha případech už zavřených nebo s čistšími technologiemi. Oblast tvořenou hlavně prvohorními vápenci, ale i břidlicemi, prachovci, vulkanity (diabasy) a dalšími horninami, které poskytují útočiště nejrozmanitějším druhům lišejníků. Tímto článkem chceme přiblížit historii výzkumu, současný stav a dynamiku populací lišejníků v Českém krasu.



Lišejníky nejsou jednoduché organismy, sestávají z mykobionta neboli houbové složky, která žije v symbióze se složkou fotosyntetizující, fotobiontem – nejčastěji řasou nebo sinicí. Zatímco fotobiont dodává organismu energii z fotosyntézy, houbová složka je dominantní, utváří stélku, chrání fotobionta před nepříznivými vlivy prostředí apod. Jak jsme už naznačili v úvodu, oproti původní představě dvou složek máme dnes prokázáno, že u mnohých lišejníků je hub více (i z různých skupin), ale není dostatečně známo, jestli se všechny podílejí na soužití s fotobiontem. Stejně tak fotosyntetických partnerů může být více, a to včetně příbuzných druhů nerozpo-

1 V Českém krasu bádala také profesorka Univerzity Karlovy Zdeněk Černohorská. Drobný cyanolišejník lišejka Černohorského (*Peccania cernohorskyi*) byl odsud pro vědu popsán v r. 1935. Fotografie pochází z typové lokality u Svatého Jana pod Skalou.

znatelných morfologicky ani kultivací. Jak hodně je „hlavní“ mykobiont dominantní a určuje symbiózu, je předmětem výzkumu. Ale víme, že některé lišejníky mají různé fotobionty v různých typech prostředí.

Čtyři sta šedesát šest – to je aktuální počet druhů lišejníků udávaných pro Český kras, což je zhruba 27 % z celkového počtu

lišejníků známých v České republice. Je to součet publikovaných druhů a několika druhů zatím nepublikovaných z výzkumů autora tohoto článku z poslední doby. Není to rozhodně málo, zejména když uvážíme, že území není příliš velké, je bohatě industrializované a vlastně tu, až na výjimky, nikdy neproběhl tak podrobný průzkum jako např. nedávno na Týřově na sousedním Krivoklátsku (viz Živa 2022, 6: 293–297). U příležitosti 50. výročí vyhlášení chráněné krajinné oblasti Český kras není na škodu shrnout, co o zdejších lišejnících víme.

Charakteristika území z hlediska lišejníků

Mezi hlavní specifika Českého krasu patří krasový charakter jeho velké části – kaňonovitě údolí Berounky se skalami a skalními srázy různých orientací a hluboké stinné rokle s mnoha horskými elementy na přítocích. Nad nimi ční krasová pahorkatina termofytika, misty se skalními výchozy, exponovanými ostrožnami s mělkými půdami a suchými trávníky i povrchovými krasovými útvary – vhodnými stanovišti pro mnoho xerofytních lišejníků. Tato geomorfologická stavba s sebou nese bohatství různých stanovišť, od mokravých (stále vlhkých až mokrých), zastíněných skal v roklích přes krasové škrapy a výstupy hornin v lesích až po extrémně suchá stanoviště osluněných skalních komplexů. Kromě převažujících vápenců silurského a devonského stáří se zde vyskytují výrazné skupiny silurských vulkanitů – diabasů. (V tomto článku používáme termín diabas v tradičním, starším českoněmeckém pojetí pro paleozoické, silurské bazalty jako produkty podmořského i ostrovního vulkanismu, které mají z hlediska osídlení lišejníky značně odlišnou stavbu i texturu, drodivost, než např. terciérní bazalty Českého středohoří.) Kromě těchto hlavních hornin se vyskytují mimo jiné břidlice nebo prachovce. Zajímavým specifikem jsou šterkopísky kvartérních říčních teras, které krajinu Českého krasu obohacují o kyselá, živinami chudší stanoviště. Pozvolná degradující stěny starých pískoven jsou vhodné pro některé specifické druhy lišejníků.

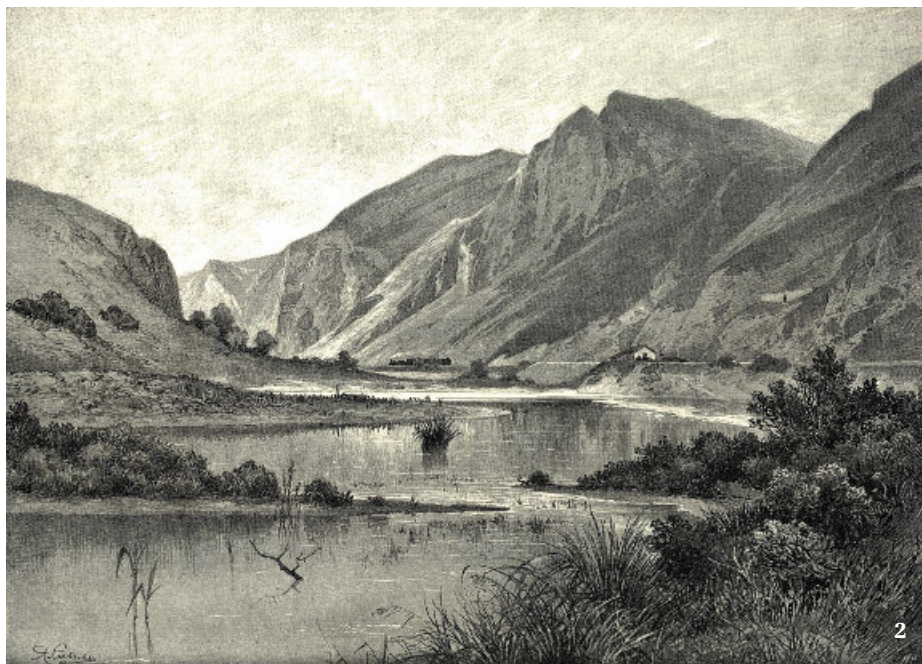
Historie průzkumu lišejníků

První dochovaný přímý doklad o badatelském působení v Českém krasu obsahuje exsikátová sbírka Flora cryptogamica bohemica (Böheims cryptogamische Gewächse, neboli sbírka sušených udávaných vydávaná ve více kopiích, často pak rozesílaná do herbářů a muzeí) od slovatného českého botanika Filipa Maxmiliána Opize. Sběrka vycházela v Praze v letech 1818–19 v rámci Opizem založeného Výměnného ústavu rostlin, sloužícího k výměně herbářových položek, první instituce podobného typu na světě. Z Českého krasu byl např. vydán exsikát lišejníku terčoplodku vakovitého (*Solorina saccata*) od Svatého Jana pod Skalou. Obrozenečtí badatelé se také pohybovali kolem hradu Karlštejn, dokladem budiž průkopnická disertační práce Václava Manna (1825), pojednávající o lišejnících Čech, kde z Českého krasu uvádí celkem 6 druhů. Dozvídáme se, že např. bradavnice zední (*Verrucaria muralis*) rostla přímo ad muros arcis Karlštejn. V literatuře

a herbářích je pak možné najít doklady dalších výprav. Na počátku 20. století v okolí Srbska hojně sbíral Josef Podpěra, jeho sběry určil a publikoval Miroslav Servít (1910). Po vzniku samostatného Československa začala hlavní výzkumná aktivita, která kromě touhy zmapovat přírodní bohatství nového státu byla vedena snahou o detailní zaznamenání mizejícího unikátního bohatství – v té době totiž došlo k rozšiřování a zakládání nových lomů, nemilosrdně ukusujících i ty nejčennější a nejkrásnější skály (obr. 2 a 5). Rozvoj lomů ve velkém nastal už s příchodem železnice do údolí Berounky v r. 1862. Na herbářových štítcích i v literatuře čteme povzdechy nad mizející krajinou romantických skal nahrazenou prachem z lomů, výsypkami hlušiny a vápenkami. Kromě výprav za skalními druhy, kterými území odedávna oplývá, máme i doklady o tehdejších epifytech některých lesních společenstev z pera Alfreda Hilitzera. Ve své francouzsky psané práci o epifytické vegetaci lišejníků a mechorostů Čech popsal detailně společenstva několika lokalit u Srbska a Karlštejna a jeho průkopnická práce s popisem nových společenstev je dodnes často citována (Hilitzer 1925). Do 20. let 20. století jsou také datovány první snahy o ochranu cenných ekosystémů Českého krasu. Velká diskuze se rozběhla zejména v otázkách stále mohutněji se rozrůstající těžby vápence. Geobotanik Jaromír Klika v r. 1928 na podporu ochrany Velké hory u Karlštejna zpracoval tuto lokalitu z geobotanického hlediska a ve své studii uvádí i lišejníky. Další systematický průzkum skalních lišejníků Velké hory provedl např. Zdeněk Černožský (1942).

Z Českého krasu a přilehlých částí Barrandienu byly některé lišejníky popsány dokonce jako nové druhy pro vědu. Jde třeba o vzácnou, v Českém krasu jen na diabasy vázanou lišejku Černožského (*Pecania cernohorskyi*, obr. 1) nebo misničku Dominovu (*Aspicilia dominiana*), popsanou z diabasů v pražském Motole, jejíž další lokality se nacházejí u Solopísk, Karlíku a na diabasech u Berouna.

Pro většinu lichenologů je Český kras zajímavý především výskytem teplomilných a vápnomilných druhů a druhů rostoucích na diabasech. Ve druhé polovině 20. století systematický výzkum téměř ustal a badatelské aktivity vzrostly až na přelomu tisíciletí. Do Českého krasu se v sou-



časnosti často pořádají exkurze, tradičním místem první jarní exkurze katedry botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy a České botanické společnosti zaměřené na lišejníky a mechorosty bývá právě Český kras. Rozsáhlý výzkum centrální části území, hlavně údolí Berounky, proběhl v rámci mé diplomové práce a jako jeden z mála se týkal i epifytů (blíže Živa 2004, 3: 109–111). Celkové shrnutí a soupis druhů najdou zájemci v časopise *Bohemia centralis* (2014, 32: 213–265).

Hlavní biotopy a lišejníkové unikáty ● Kryptovka koflíkovitá a mokvavé skály v roklích

Trochu netradičně začneme dole, na dně a ve spodních částech krasových skal v roklích. Nemáme teď na mysli jen Císařskou a Kodskou roklí s potůčky a travetinovými kaskádami, ale i všechny možné drobné skalky s kapající vodou v úplně malých roklích pod Tetínem, mezi Karlštejnem a Srbskem, v údolí Kačáku i jinde. Tento specifický biotop, kam sluneční paprsky rozhodně nesvítí každý den, osídlují druhy, které na jiných místech nenajdeme. Někdy jsou to charakterem rozšíření spíše horské lišejníky, často jde o mikroskopické druhy. Přímou na nejvlhčí místa a mokvavé balvany je vázaná kryptovka koflíkovitá (*Gyalecta*

jenensis). Pod převisy a na kolmých stěnách narazíme s dobrou lupou i na některé zástupce bradavnic – lišejníků, z nichž mnoho má částečně nebo zcela endoliticnou stélku (zanořenou do vrchní vrstvičky navětralého skalního podloží). Ze vzácnějších druhů je to např. bradavnice číškovitá (*Polyblastia cupularis*, obr. 3) nebo bradavkovnička *Thelidium papulare* a b. klamná (*T. decipiens*), vyskytující se pod Barrandovou jeskyní u Srbska. Poslední tři druhy mají jako plodnici peritecium, zcela nebo částečně zanořené do vápence. Na povrchu se prozrazují jen tmavými ústími, někdy i vyboulenou částí celé plodnice, což dalo těmto lišejníkům jejich české jméno. Na místech, kde je trochu více světla, narazíme i na různé cyanolišejníky, které mají jako hlavního fotobionta sinici. Kožovité černé stélky huspeníku zrnatého (*Lathagrium auriforme*) rostou např. na skalkách u Propadlých vod nad Sv. Janem pod Skalou. Když je suché namočíme, velmi rychle nabobtnají a výrazně zvětší svůj objem. Naopak na holé skále (na diabasu, vápnité břidlici, ale třeba i na bazické struse z železáren) můžeme najít hnědavý tenkomázdřík *Scytinium plicatile*. Druhů těchto biotopů je samozřejmě mnohem více, uvedli jsme jen ty nejvýznamnější, které se jinde vyskytují velice vzácně.





2 a 5 Údolí Berounky pod Srbskem před r. 1872, uprostřed ještě neodtěžené skály a holé spásené stráně (obr. 2). Litografie z knihy Čechy (Ottovo nakladatelství, Praha 1897). Stejný pohled v r. 2003, uprostřed již opuštěný Tomáškův lom, skály jsou z velké části odtěžené a stráně zarůstají vegetací.

3 Bradavnice číškovitá (*Polyblastia cupularis*), lišejník se spíše boreálně-montánním rozšířením, ukazuje na inverzní charakter některých roklí v Českém krasu. Kupkovité plodničky mají až 1 mm v průměru.

4 Terčoplodek vakovitý (*Solorina saccata*) patří vůbec k prvním lišejníkům historicky udávaným z Českého krasu. V současnosti tento ohrožený druh známe pouze ze dvou míst – od ústí Kačáku do Berounky (na snímku) a z jedné skalky v Radotínském údolí.

6 Kriticky ohrožený terčovník chloupkatý (*Phaeophyscia hirsuta*) má v Českém krasu několik lokalit. Zhruba 1 mm široké laloky nesou na svrchní straně bílé chloupky.

7 Na diabasové drošině a ve spárách skal vzácně narazíme na dutohlávkou kustřebkotvarou (*Cladonia peziziformis*), ohrožený druh mírně bazických, narušených půd.

Postupujeme-li zespoda o něco výše, upoutají nás další zajímavé druhy. Přibývají krásnice (*Caloplaca*), např. na kolmých převislých stěnách určitě nemineme oranžovou okrouhlou stélku krásnice žlutavé (*C. flavescens*), i menší, jakoby rozdrobené růžice k. žlutooranžové (*C. cirrochroa*). Krásnic v Českém krasu najdeme na čtyři desítky druhů.

● Terčoplodek vakovitý – horský relikv stále přetrvává

Dnes ohrožený, již výše zmíněný terčoplodek vakovitý patří vůbec k prvním lišejníkům historicky udávaným z Českého krasu. Ale jak to tak bývá, co je vydáno v exsikátu, nemusí být vůbec běžné (nebo není běžné po 200 letech). Lokalit s jeho výskytem v Českém krasu najdeme v literatuře a herbariových dokladech více, ale mnoho jich patrně zaniklo těžbou vápence – např. u Tetína a v lomu v Kozle. V současnosti ho známe ze dvou míst – jde o relativně velké populace na skalách nad ústím Kačáku do Berounky a pak na jedné skalce v Radotínském údolí. Pokud tento převážně horský druh roste v nížinách, vyhledává mikrostanoviště podobná horským podmínkám – spíše horní partie svažitéch, severně orientovaných navětralých skalek, částečně zarostlých keří, ale vždy bez přímého slunečního svitu. Za mokra jsou jeho

až 20 cm velké stélky pro svou barvu zeleného hrášku nepřehlédnutelné (obr. 4).

● Terčovník chloupkatý a skalní stepi

Skalní stepi na vápenci jsou velmi cenným stanovištěm. Vysoká diverzita na ně vázaných rostlin, hmyzu i dalších organismů byla také jedním z důvodů vyhlášení CHKO Český kras v r. 1972. Nejinak je tomu u lišejníků – drobné, částečně zvětralé vápence s tisícem různých mikrostanovišť od kamínků, skalek a vrstviček půdy mezi nimi přes jižní stráně vystavené prudkému slunci až po místa v polostínu pod keří hostí desítky až stovky druhů lišejníků. Stačí vzít do ruky uvolněný kámen a pozorovat ho zblízka. Oranžové, již výše zmíněné krásnice se prolínají se stříbrnými stélkami misničků, mezi tím rostou jednotlivá apotecia a stélky dalších druhů lišejníků. Více či méně zanořená peritecia pokrývají tu černé, tu zelenavé, šedohnědé i zcela bílé stélky bradavnic a příbuzných druhů (viz obr. na 2. str. obálky). Některé lišejníky parazitují na stélkách jiných lišejníků – např. uvnitř plošek korovitých stélek misničků můžeme vzácně najít krásnici *Caloplaca inconnexa* nebo běžnější buelii *Diplotomma venustum*.

Určité druhy huspeníků porůstají také přímo vápencovou skálu – dobře morfologicky poznatelné druhy h. hřebenitý (*L. cristatum*) a h. zelenohnědý (*L. fuscovirens*) bychom jinde než na osluněné skále hledali marně. Mikroskopické rody některých cyanolišejníků, jako prachovečka (*Psorotichia*) a českým jménem lišejka označované rody *Anema*, *Thyrea*, *Synalissa* nebo *Lempholemma*, není často možné v terénu rozeznat – musíme pod mikroskopem studovat jejich symbiotické sinice.

Kdybychom hledali nějaký „špek“ skalních stepí Českého krasu, mohli bychom vybrat např. kriticky ohrožený terčovník chloupkatý (*Phaeophyscia hirsuta*, obr. 6). Je velmi vzácný, v současnosti má u nás (podle databáze dalib.cz) necelých dvě desítky lokalit v teplých oblastech. Značně se podobá všudypřítomnému terčovníku kruhovitému (*P. orbicularis*), od kterého se liší jemnými chloupky na svrchní straně. Roste na slabě zastíněných skalkách, kamínkách pod keří, často na kolmých ploškách porostlých mechy. Malou populaci má třeba na skalní stepi na Kodě, další lokalita je na diabasech u Hostimi.

Úživná místa na ostrožnách představují specifické stanoviště pro ornitokopofilní





druhy, vyhledávající stanoviště obohacená živinami z exkrementů ptáků. Bývají hustě porostlá misničkou zední (*Protoparmeliopsis muralis*), terčovníky (*Phaeophyscia*, *Physcia*), terčnícíky (*Xanthoria*), krásnicemi – k. klamnou, k. korunovitou (*C. coronata*) apod., rohovkami (*Rinodina*) a mnoha mikrolišejníky (velmi drobnými lišejníky, jež bez lupy často ani nevidíme).

Skalní stepi tvoří jen vystupující hornina, ale také vrstva půdy v puklinách skal nebo na skalních terasách. Mělká, extrémně vysychavá půda je rájem s malou konkurencí pro lišejníky, které působí i protierozně. Areolkovité stélky (sestavující ze šupinek a destiček víceméně přitisklých k substrátu) toninií *Toninia sedifolia* a *T. opuntioides*, nitroplodek (*Endocarpon*, *Placidium*) nebo psor *Romjularia lurida* a *Psora decipiens* pokrývají a zpevňují vrstvičku půdy a zabraňují tak erozi. Podobně fungují i stélky zemních huspeníků a tenkomázdříků (*Collema* s. lat., *Leptogium* s. lat.). Najdeme tu i několik druhů stepních dutohlávek – nejčastěji asi d. bodavou (*Cladonia rangiformis*) a d. rozsochatou (*C. furcata*). Někde ale vzácně narazíme také na zranitelné a jinde vymizelé druhy – dutohlávku zetlelou (*C. cariosa*), d. kůstřebkotvarou (*C. peziziformis*, obr. 7) a d. mnohoplodou (*C. polycarpoides*).

● Lišejka Černohorského a fenomén diabasu

Jednu z významných hornin Barrandienu tvoří silurské diabasy. Pásmo těchto vulkanitů svou hlavní část zasahuje do Českého krasu. Trubínský vrch, Lištické skály u Berouna, Sušina u Hostimi, výchozy u Sv. Jana pod Skalou, to jsou jen některá z míst jejich výskytu. Šedozelené, mnohdy drolivé horniny, někdy s mandlovcovitou strukturou výlevných proudů nabízejí pro lišejníky jedinečné prostředí. Granulovaná láva druhotně stmelená nejčastěji kalcitovým tmelem je velmi specifická. V horních partích skal bývají báze vymyté a najdeme tu lišejníky kyselých až mírně bazických substrátů – několik druhů mapovníků (*Rhizocarpon*), velké terčovky jinak porůstající třeba kyselé křemence v Brdech – t. posypanou (*Xanthoparmelia conspersa*), t. úzkolistou (*X. stenophylla*) a teplomilnou *X. protomatrae*. Mezi nimi rostou některé vzácnější misničky – např. *Lecanora argopholis* nebo *Lobothallia alphoplaca*. Na Sušině u Hostimi narazíme i na toninii zaroučenou (*T. tristis*) – jde o je-

dinou recentní lokalitu tohoto druhu u nás. Na mnoha místech je diabas dosti bazický, což prozrazují lišejníky typické pro vápence. Zajímavou historii má objevování zmiňované lišejky Černohorského (obr. 1). Nalezli ji v září 1930 A. Hilitzer a Z. Černohorský na diabasech u Sv. Jana pod Skalou, v r. 1935 M. Servít druh popsal a pojmenoval na počest jednoho z nálezců. Desítky let byl znám jen z této typové lokality, kde byl opět sbírán až v r. 1998. Teprve v r. 2008 byla lišejka nalezena na Merhoutově skále u Berouna, později i na několika dalších místech v ČR, také jinde v Evropě a Severní Americe. Přesto se právem řadí mezi kriticky ohrožené druhy naší lichenoflóry.

Vytěžené lomy aneb Lišejníková poušť na skále

V dnešní době je většinou nutné podle zákona opuštěná důlní díla po konci těžby rekultivovat. Doly se zasypou, výsypky srovnají, zavezou hlínou z polí kdoví odkud, ozelení, skály se nějak zarovnají a po čase mohou vypadat skoro jako přirozené výchozy. To je ale pouze vnější pohled. Oko geologa sice potěší desítky instruktivních odkryvů vrstev, přesmyky i stratotypy, lichenolog ale v lomech moc nejásá. Odtěžený vápeneč ani po 100 letech neposkytuje pestrá mikrostanoviště jako přirozený skalní výchoz, mnoho let připomíná lišejníkovou poušť. Porůstají ho jedině některé pionýrské druhy a jen velmi pomalu se ustavují vyvinutá společenstva, protože vápeneč není dosud správně navětralý. V Českém krasu je ale jedna výjimka potvrzující pravidlo. Blýskavka žlutá (*Fulgensia fulgens*, obr. 8), ohrožený druh obnažených vápnatých půd a spár vápnatých skal, si kromě přirozených míst oblíbila i opuštěné lomy. Prospívá jí občasná disturbance a mělká vysychavá půda. Paradoxně její asi nejhodnější populace najdeme v Českém krasu na dně Houbova lomu na Zlatém koni, na Alkazaru a v lomu na Chlumu. Největší nebezpečí pro její populace představuje zarůstání přirozených lokalit a technické rekultivace opuštěných lomů.

Epifytické lišejníky Českého krasu

Doubavy a dubohabřiny tvoří hlavní část lesních ekosystémů v termofytiku. Nejlépe vyvinutá epifytická společenstva najdeme na okrajích lesa přecházejících ve společenstva suchých trávníků dále od lidských sídel, lomů a továren. Les je zde světlejší,

řídce a staré porosty bývalých pařezin někdy hostí mnoho druhů od mikrolišejníků až po velké lupenité terčovky. Mezi běžné patří např. šedě zbarvená terčovka bublinatá (*Hypogymnia physodes*), t. rourkatá (*H. tubulosa*) a t. brázditá (*Parmelia sulcata*), olivově zelená t. hrbolkatá (*Melanelia subaurifera*), vzácně pak t. bradavčitá (*M. subargentifera*). Občas narazíme i na keříčkovité roždovky pomoučenou a evropskou (*Ramalina farinacea*, *R. europaea*). Borku stromů porůstají desítky drobných krásnic, svícníčků (*Candelariella*), prachoulečků, rohovek a dalších. Na úživné borce, nejčastěji na větvích v korunách jasanů, javorů, ale třeba i ořešáků rostou mezi jinými krásnice ohnivá (*C. pyraea*), rohovka hruškovitá (*R. pyrina*) a buellie tečkovaná (*Amandinea punctata*). V záhybech borky v místech chráněných před srážkami, např. na kmenech starých dubů, vrba a borovic, můžeme narazit na drobné lišejníky se stopkatými plodnicemi, jakými jsou prachoulečky – běžný p. rezavý (*Chaenotheca ferruginea*) a p. žlutý (*C. chrysocephala*). Hladkou borku habrů, mladých javorů a dalších dřevin osidlují různé misničky, hojná je m. korová (*Lecanora pulicaris*), m. habrová (*L. carpineae*), dále čárnička psaná (*Graphis scripta*), jejíž protáhlé plodnice připomínají uměleckou perokresbu. Stabilitní mikroklima, dobře osluněné a rozmanité substráty od torze odumřelých mohykánů po mladé jedince jsou základem pro bohatá společenstva epifytických lišejníků.

Dynamika druhů v současnosti

Český kras v posledních stoletích prochází velkými změnami, které mají přímý i nepřímý vliv na vegetaci a tím i na lišejníky.

● Odlesňování a pastva, zarůstání a zase pastva?

Od neolitu docházelo k odlesňování, zakládání polí, těžbě dřeva a k pastvě dobytka. Les v krajině ustupoval, kde nebyla pole, vznikaly pastviny a později louky. Vytvořilo se tak bezlesí, které mělo plošně výraznější rozsah, než by tomu bylo v krajině bez lidské činnosti. Odlesněná místa, suché trávníky a některá další stanoviště byly intenzivní pastvou velmi ovlivněné a ustanovila se na nich světlomilná společenstva, často podobná těm z přirozeně bezlesých skalních stepí. S ústupem pastvy ve 20. století začalo mnoho pozemků zarůstat a botanicky cenné lokality mizely. Kromě samo-



10



11

8 Blýskavku žlutou (*Fulgensia fulgens*) najdeme kromě přirozených lokalit i na druhotných stanovištích na disturbované půdě opuštěných vápencových lomů.

9 Terčovka tmavá (*Xanthoparmelia pulla* var. *pokornyi*) patří k typickým lišejníkům kyselejších skalních substrátů, které přecházejí z korovitě růžicovitě stélky přitisklé ke kameni v stepního běžce suchých trávníků. V Českém krasu roste hojně na diabasech u Hostimi.

10 Provazovka matoucí (*Usnea substerilis*) na trnce obecné (*Prunus spinosa*) na zarůstající louce. Trnkoviště bez přímého vlivu eutrofizace bývají díky dostatku světla a vhodnému mikroklimatu hostitelem některých zajímavých epifytů.

11 Silná prašnost vápencových lomů se projevuje i na lišejnících, u okolí lomů dominují nitrofilní, neutrofilní druhy, které snášejí vysoké koncentrace dusíku nebo vápencového prachu a naopak zde zcela chybějí acidofyty oligotrofní borky, vyžadující nízké hodnoty pH a nízké koncentrace živin. Zde šedobílý terčovník odstávací (*Physcia adscendens*) a žlutý terčovník zední (*Xanthoria parietina*) na dubové větévce naproti Kruhovému lomu u Tetína. Snímky D. Svobody

volného zarůstání docházelo k umělému zalesňování, za první republiky v Českém krasu hlavně trnovníkem akátém (*Robinia pseudoacacia*) a borovicí černou (*Pinus nigra*), proti čemuž již tenkrát protestovali někteří čelní botanici. Významný lichenolog prof. Jindřich Suza v r. 1943 v časopise Krása našeho domova navrhuje chránit některé lokality ve středních Čechách, např. „diabasový obvod východně nad Bítovem“, jehož součástí je „rozlehlé travnaté úbočí rázu kostřavové stepi, kde vystupuje na povrch diabasová hornina jako šterkoviště, silně zvětřalé drobné nízké skalky“. Dále nastiňuje vegetační popis rostlinstva a uvádí výčet významných lišejníků. „Jsou to známé oekomorfy (mysleno vyjmenovaných lišejníků), podmíněné extrémními stanovištními poměry našich xerothermních obvodů a upomínající na stepní běžce.“ Jak vypadá lokalita, ležící již mimo hranice CHKO, dnes? Část návrší je osázena borovicemi, zespoda od Bítova (dnes část Koněprus) se tlačí akát, růže šípková (*Rosa canina*), javor babyka (*Acer campestre*) a jiné keře. Z uváděných lišejníků tam přezívají jen žalostné zbytky těch nejběžnějších.

ších. Podobně dopadlo mnoho bývalých pastvin, luk i polí. Na nejcennějších částech těchto bezlesých ploch v poslední době Správa CHKO Český kras obnovila za nemalé prostředky pastvu ovcí a koz. Předběžné pozorování ukazuje, že nepřilíš intenzivní pastva zde populacím lišejníků svědčí (obr. 9). Mnoho míst s bohatými společenstvy ale nenávratně zaniklo.

• Tuny prachu z cementáren, lomů a železáren

Velké lomy v údolí Berounky vznikly již na konci 19. století. U lomů byly zakládány vápenky, kde se topilo uhlím. V Králově Dvoře byla cementárna a železárna, emise prachu zde dosáhly rekordní hodnoty v r. 1961, a to 75 tun za 24 hodin (Laník 2009), což je naprosto neuvěřitelná hodnota! Ještě v 80. letech byla berounská kotlina zahalena do šedého oparu, všudepřítomný prach se šířil údolím Berounky a stoupal i do okolních kopců. Podobně na tom bývala např. cementárna v Radotíně, kde si dodnes můžeme změřit vrstvy zkaženého cementu na skalách – dosahují až několika centimetrů. V takovém prostředí docházelo nejen k ohrožení zdraví lidí, ale také k velkému negativnímu vlivu na vegetaci. Pokud lišejníky nezanikly v blízkosti cementáren a vápenek jako Pompeje pod nánosem prachu, byly vystaveny vysoké koncentraci škodlivin, především oxidu siřičitého ze spalování uhlí. Ten narušuje fotosyntézu fotobionta, integritu membrán a další životně důležité děje, proto mnoho náchylnějších druhů zcela vymizelo. Nejpostiženější se staly epifytické lišejníky – imise síry a ostatních látek přímo náběžící po větvích a kmenech stromů jim nedávaly mnoho šancí na přežití. Ještě kolem r. 2000 byly nejčastějšími epifyty v údolí Berounky pod Berounem kyselomilné toxiterantní misnička práškovitá (*L. conizaeoides*) a červovýtruska řasová (*Scoliochlorococcum*). Vzácnější lupenité makrolišejníky přežívaly pouze v lesích centrální části oblasti. Terčovka svaštělá (*Flavoparmelia caperata*), typický druh sušších doubrav, se na konci 90. let 20. století krčila na několika kořenových náběžících dubů, terčovka Jeckerova (*Punctelia jeckeri*) a rožďovka pomoučená na tom nebyly o mnoho lépe. Zelené hávnatky, velké zemní lupenité lišejníky s fotobiontem zelenou řasou *Coccomyxa*, rychle vymizely již dříve. Hávnatku běložilnou (*Peltigera leucophlebia*) a h. křivožebrou (*P. venosa*, viz

obr. na webu Živy) po druhé světové válce již žádný z badatelů v Českém krasu nezaznamenal. Podobně je na tom mírně nitrofilní, dříve hojná jasanovka brvitá (*Anaptychia ciliaris*). V současnosti se u nás vyskytuje vzácně, především ve starých alejích v oblastech dříve méně ovlivněných znečištěním. V Českém krasu známe pouze tři její lokality (obr. uveden na webu).

S výrazným snížením průmyslových emisí na přelomu tisíciletí se některé druhy začaly pomalu vracet. Dnes můžeme mladé stélky zmíněných terčovek potkat na mnoha stromech po celém krasu. Navracejí se i ohrožené provazovky, např. p. matoucí (*Usnea substerilis*, obr. 10), p. tlustovousá (*U. dasopoga*) a p. chocholátá (*U. subfloridana*) se dají najít na větvích trnky obecné (*Prunus spinosa*) na mezích. Na Vysoké stráni jsme loni zaznamenali dokonce mladou stélku kriticky ohrožené, na znečištění citlivé terčovky perlové (*Parmotrema perlatum*). Zelené hávnatky, podobně jako na většině bývalých lokalit v ČR, však stále chybějí. A kdo bude první šťastlivce, který najde velkou, vyvinutou stélku jasanovky brvitě někde na dubech na Kodě nebo na stráních kolem Svatého Jana?

S intenzifikací zemědělství a nárůstem dopravy se však zároveň zvyšují emise oxidů dusíku, do prostředí se dostává prach z polí, pro kvalitu ovzduší je stále významný i prach z činných lomů. To vše má za následek eutrofizaci, na kterou jsou přizpůsobené hlavně nitrofilní druhy lišejníků. Určitě každý už viděl větve keřů i celé stromy kolem polí a silnic hustě porostlé žlutým terčovníkem zedním (*X. parietina*, obr. 11). Šedavé stélky terčovníků (*Phaeophyscia*, *Physcia*) jsou také spolehlivými ukazateli eutrofizace, a to zejména na borce přirozeně chudé na živiny, třeba borovic.

Závěrem

O lišejnících Českého krasu by se dalo psát mnoho stran. Snad se podařilo trochu přiblížit rozmanitost těchto někdy i ochránaři přehlížených, ale jedinečných organismů. Přejme CHKO Český kras, aby uvedený počet druhů dále stoupal, aby stepi již tolik nezarůstaly, dařilo se udržet unikátní bezlesí a obnovovat světlé lesy a aby se lomy ani bláznivé nápady stavbařů moc nešířily. A až uvidíte u skalky klečícího člověka s lupou, možná jste potkali lichenologa.

Použitá literatura uvedena na webu Živy.