

Rodinné stříbro české vegetace: máme u nás něco, co jinde nemají?

Poloha České republiky na biogeografické křižovatce uprostřed Evropy je pro terénní biology výhodná tím, že nabízí od všeho něco. Kontinentální druhy se u nás potkávají s oceánickými, severské s jihoevropskými. V horách máme ostrůvky tundry, pod nimi jehličnatou tajgu, v pánvích severské typy rašeliníšť, v suchých nížinách kontinentální lesostep a na jižních vápencových svazích společenstva jihoevropských druhů. S tím však souvisí, že málokteré naše biotopy a vegetační typy jsou unikátní. Neradi si musíme přiznat, že se voda na lučinách a bory na skalnách najdou také jinde, často na mnohem větší ploše a s větší biologickou rozmanitostí. Pokusme se tedy zamyslet nad tím, zda máme typy vegetace nebo biotopů, které jinde nemají, případně mají jen v omezeném rozsahu a ne tak dobře vyvinuté jako u nás.

Když se kolem r. 2000 připravovalo 10 nových států včetně České republiky na vstup do Evropské unie, dostaly možnost navrhnout doplňky do seznamu přírodních stanovišť v evropské směrnici o stanovištích. Účelem bylo doplnit ochranný významné biotopy, které do seznamu předtím nezahrnuly staré členské země, většinou proto, že se na jejich území nevyskytovaly. Tento seznam je důležitým legislativním podkladem pro vymezování chráněných území v evropské soustavě Natura 2000. Za Českou republiku jsme tehdy navrhli doplnění několika biotopů, většinou definovaných jako vegetační typy, a jeden komplexní biotop (kary v hercynských pohořích). Zatímco některé návrhy většiny jiných zemí evropské úředníci přijali, všechny české návrhy po zhodnocení mezinárodními experty zamítli. Nepoučený vlastenec by to mohl chápat jako křivdu, ale odborníci spíš souhlasí: sotva který náš biotop nebo vegetační typ nemá blízkou analogii v Německu nebo Rakousku.

Máme tedy vůbec u nás nějaký biotop nebo typ vegetace, který můžeme ukázat zahraničním hostům s ujištěním, že něco takového opravdu jinde ve světě neuvidí? Podle fytoecologické klasifikace vegetace jde o několik formálně vymezených rostlinných asociací, které jsou v ČR endemické. To ale těžko někoho ohromí, protože asociace jsou definovány drobnými rozdíly v druhové skladbě rostlinného společenstva a podobná vegetace se s nepatrnými obměnami nachází i v blízkém nebo vzdálenějším zahraničí. Když se v hierarchii klasifikace rostlinných společenstev posuneme o stupeň výše, na úroveň svazu, tak už žádnou vegetační jednotku endemickou pro naše území nenajdeme, i když alpské trávníky svazu *Agrostion alpinae* vázané na výchozy bazických hornin se vyskytují hlavně v našich sudetských pohořích a jen nepatrně přesahují na polskou stranu Krkonoš.

Jeden unikát však u nás přece jen existuje – společenstvo, které drží světový

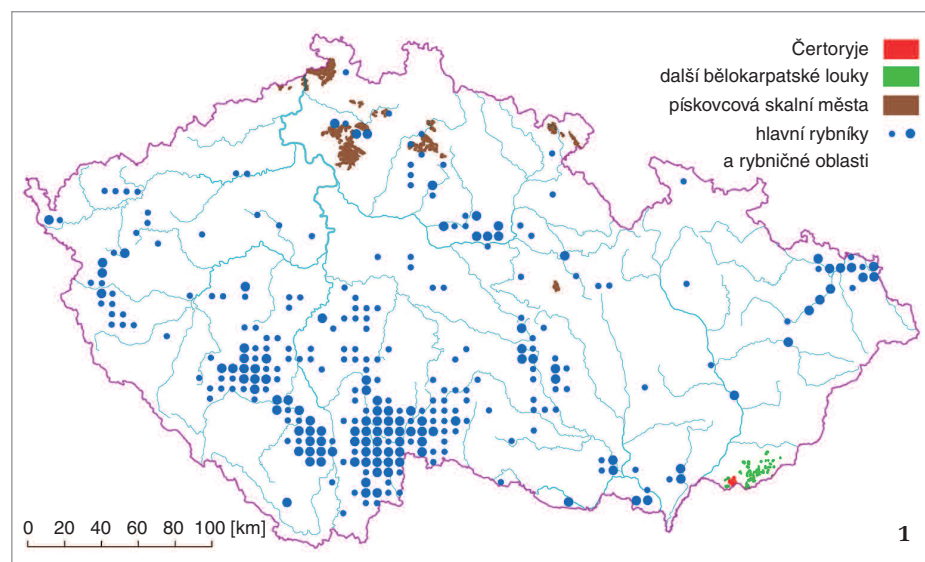
rekord v počtu druhů zaznamenaných na ploše určité velikosti. Jsou to louky Bílých Karpat. Jiné unikáty najdeme spíš na úrovni komplexních biotopů; ty však jsou natolik běžnou součástí české krajiny, že si často ani neuvědomujeme, jak nápadně jsou soustředěny právě na našem území, zatímco jinde jsou vzácné. Jde o pískovcová skalní města a rybníční soustavy.

Bělokarpatské louky

Louky Bílých Karpat jsou známy především přítomností většího množství domácích druhů orchidejí. Tím jsou nepochybně jedinečné v rámci České republiky, avšak lokality se srovnatelně bohatým výskytem orchidejí najdeme i v zahraničí. Světová výjimečnost bělokarpatských luk vynikne, až když na nich uděláme fytoecologický snímek (Živa 2010, 6: 265–266), tedy sepišeme všechny rostlinné druhy na ohrazené ploše o velikosti několika m². Na pouhém 1 m² zde zaznameneáme zpravidla kolem 50 druhů a na 100 m² běžně přes 100 druhů cévnatých rostlin, což je mnohem více než na podobných loukách mimo Bílé Karpaty. Společně zde rostou druhy mezofilních luk se zástupci suchých trávníků, běžné jsou ale i rostliny vlhkých luk, lesních lemů a lesního podrostu, které jsou roztroušeny na otevřených lučních plochách.

Mimořádného druhového bohatství bělokarpatských luk si všimli již ve 20. letech 20. stol. botanici Josef Podpěra a Pavel Sillinger. Jeho příčiny však začal cíleně zkoumat až v 90. letech Leoš Klimeš, který poprvé srovnal počty druhů z různých velikých plošek na bělokarpatských loukách s údaji z jiných druhově bohatých luk a jiných typů vegetace v Evropě i ve světě. Ukázal, že bělokarpatské louky patří k nejbohatším rostlinným společenstvům v Evropě. Teprve nejnovější studie mezinárodního týmu rostlinných ekologů (Wilson a kol. 2012) však shromáždila data o velmi bohatých společenstvech z celého světa a ukázala, že na určitých velikostech ploch nebyl dosud nikde zaznamenán větší počet druhů cévnatých rostlin než v Bílých Karpatech. Údaje z Bílých Karpat autorů L. Klimeše s kolektivem spolupracovníků a Zdenky Preislerové (rozené Otýpkové) se objevují v tabulce světových rekordů hned pro pět velikostí ploch (tab. 1). Je zajímavé, že se počtem druhů bělokarpatských luk blíží nebo je mírně překračují zejména obdobné typy suchých trávníků v kontinentální oblasti střední a východní Evropy a Pobaltí, např. druhovým složením dosti podobné trávníky v rumunské Transylvánii, suché louky a pastviny na alvarech (vápencových plošinách s mělkou půdou) švédského ostrova Öland a západního Estonska a stepi

1 Hlavní celky druhově bohatých bělokarpatských luk (podle P. Hájkové a kol. 2011) s vyznačením nejbohatší lokality Čertoryje, pískovcová skalní města České tabule a hlavní rybníční oblasti České republiky, vymezené plochou rybníků větší než 100 ha (větší modré body) nebo 40–100 ha (menší modré body) na území o velikosti 3 × 5 zeměpisných minut. Orig. mapy O. Hájek



Tab. 1 Světové rekordy v počtu druhů cévnatých rostlin zaznamenaných na ploše dané velikosti od 10 cm² po 1 ha. Podle: J. B. Wilson a kol. (2012)

Velikost plochy [m ²]	Počet druhů	Typ vegetace	Lokalita	Autor
0,001	12	bazifilní suchý trávník	Švédsko, ostrov Öland	E. van der Maarel a M. T. Sykes (1993)
0,004	13	bazifilní suchý trávník	ČR, Bílé Karpaty, Čertoryje	L. Klimeš a kol. (2001)
0,01	25	bazifilní suchý trávník	Estonsko, Laelatu	K. Kull a M. Zobel (1991)
0,04	42	bazifilní suchý trávník	Estonsko, Laelatu	K. Kull a M. Zobel (1991)
0,1	43	bazifilní suchý trávník	Rumunsko, Transylvánie	J. Dengler a kol. (2009)
0,25	44	bazifilní suchý trávník	ČR, Bílé Karpaty, Čertoryje	L. Klimeš a kol. (2001)
1	89	horský trávník	Argentina, Sierras de Córdoba	J. J. Cantero a kol. (2001)
10	98	bazifilní suchý trávník	Rumunsko, Transylvánie	J. Dengler a kol. (2009)
16	105	bazifilní suchý trávník	ČR, Bílé Karpaty, Čertoryje	Z. Otýpková (J. B. Wilson a kol. 2012)
25	116	bazifilní suchý trávník	ČR, Bílé Karpaty, Čertoryje	Z. Otýpková (J. B. Wilson a kol. 2012)
49	131	bazifilní suchý trávník	ČR, Bílé Karpaty, Čertoryje	Z. Otýpková (J. B. Wilson a kol. 2012)
100	233	tropický deštný les	Kostarika	T. C. Whitmore a kol. (1985)
1 000	313	tropický deštný les	Kolumbie	J. F. Duivenvoorden (1994)
10 000	942	tropický deštný les	Ekvádor	H. Balslev a kol. (1998)

v černozemní oblasti v okolí Kursku na západě evropské části Ruska. Rekord na ploše 1 m² byl zaznamenán v horském travinném společenstvu v Argentině, kde se však vyskytovalo větší množství nepůvodních druhů, zatímco ve zmíněných evropských trávnících patří převážná většina k původní flóře. Světové rekordy v travinné vegetaci se vztahují jen k plochám menším než 50 m². Na těch větších drží prvenství tropické deštné lesy, zvláště v Jižní a Střední Americe.

Všechny rekordní údaje z Bílých Karpat pocházejí z jediného místa, a to z rozsáhlého lučního celku v národní přírodní rezervaci Čertoryje v jihozápadní části pohoří (obr. 1 a 2). Avšak i louky na jiných lokalitách v Bílých Karpatech jsou druhově mimořádně bohaté, i ve srovnání s přílehlými oblastmi jižní a střední Moravy nebo západního Slovenska. Navíc louky na moravské straně pohoří jsou v průměru výrazně bohatší než na slovenské straně.

Jaké faktory způsobují tak výjimečné druhové bohatství bělokarpatských luk? Přesnou odpověď stále neznáme, možných příčin je však zřejmě více. L. Klimeš soustředil svůj výzkum především na vliv konkurence mezi rostlinnými druhy. Ekologická teorie předpokládá, že když v rostlinném společenstvu převládne jeden konkurenčně silný druh (např. vysoká tráva s velkou pokryvností), jiné druhy ustupují kvůli nedostatku světla, vody nebo živin, které spotřebovává převážně dominantní rostlina. Bohatá společenstva proto mohou vzniknout tam, kde se konkurenčně silné druhy nemohou stát dominantami porostu, např. kvůli pravidelnému narušování, které na bělokarpatských loukách zajišťuje seč. Botanická sledování jasně ukazují, že se na loukách ponechaných ladem zvětšuje pokryvnost konkurenčně silných druhů a celkový počet druhů klesá. Lze uvažovat také o vlivu letního vysychání půdy, které může výrazně omezit růst potenciálních

dominant, současně však na hlubokých a těžkých půdách karpatského flyše není vodní deficit tak silný, aby způsobil vymizení většího množství rostlinných druhů.

V poslední době se ekologové z Ústavu botaniky a zoologie Masarykovy univerzity v Brně zabývali příčinami druhového bohatství bělokarpatských luk i z širšího hlediska než jen z perspektivy mezidruhové konkurence. Jednou z možných příčin výskytu mnoha druhů na tak malé ploše by mohla být bohatá flóra celého regionu, případně alespoň velký počet lučních druhů v regionální flóře. Dana Michalcová však srovnáním fytocenologických a floristických dat z Bílých Karpat a okolních území zjistila, že na plochách o velikosti v řádu km² nemají Bílé Karpaty více rostlinných druhů než jiné oblasti jižní Moravy, a co je zvlášť pozoruhodné, nemají ani více lučních druhů. Bělokarpatské louky tedy nejsou druhově bohaté kvůli velké diverzitě flóry Bílých Karpat –





2 Luční celek Čertoryjí a Vojšických luk v Bílých Karpatech. Některé bělokarpatské louky s rozptýlenými stromy existují kontinuálně po dlouhou dobu na rozsáhlých plochách a jsou pravidelně sečeny. Dlouhá historie, velká rozloha a pravidelná seč s omezeným hnojením přispívají k jejich velkému druhovému bohatství. Foto M. Chytrý

3 Národní přírodní rezervace Adršpašsko-teplické skály na Broumovsku představuje jedno z nejpozoruhodnějších skalních měst v Evropě. Foto P. Kuna

4 Kaňon Labe v Chráněné krajinné oblasti Labské pískovce je unikátní kombinací pískovcového a říčního fenoménu. Na příčném profilu kaňonem lze pozorovat zonaci vegetace od reliktních borů přes submontánní bučiny až po luhy a šterkopískové náplavy Labe. Foto P. Bauer

5 V hlubokých soutěskách a roklích národního parku České Švýcarsko se vyvíjí inverzní zvrstvení vegetačních stupňů. Soutěsky říčky Kamenice. Foto V. Sojka

spíš je zde omezená zásoba druhů rozptýlena po celé krajině. Hodně z nich se vyskytuje skoro všude. V ekologické terminologii bychom řekli, že je zde velká alfa diverzita (mnoho druhů na malých plochách), malá beta diverzita (malé rozdíly v druhovém složení mezi lokalitami) a průměrná gama diverzita (počet druhů v širší krajině). Co však platí pro louky, neplatí pro lesy: lokální druhové bohatství lesní flóry Bílých Karpat není nijak nápadně odlišné od jiných území.

Kristina Merunková a Z. Preislerová zase zkoumaly, v jakých vlastnostech prostředí se liší bělokarpatské louky od luk nebo pastvin s podobným druhovým složením v přilehlých částech Moravy a Slovenska. Ve všech územích vybíraly druhově nejbohatší louky a pastviny, avšak průměrné počty druhů dosahovaly v Bílých Karpatech výrazně vyšších hodnot. Měřily primární produkci nadzemní biomasy, živiny v půdě i rostlinné biomase, pH půdy a provedly také srovnání makroklimatických charakteristik. Žádný z měřených

faktorů však výrazně neodlišoval Bílé Karpaty od sousedních území. Téměř všechny hodnoty různých parametrů prostředí naměřené v Bílých Karpatech se ale nacházely přibližně ve středu rozsahu hodnot běžně se vyskytujících v přírodě, což vyhovuje velké části rostlin.

Tým Petry Hájkové shromáždil údaje o historii bělokarpatské krajiny z různých zdrojů (fosilie pylů, rostlinných makrozbytků a schránek měkkýšů, archeologické doklady). Jejich studie (Hájková a kol. 2011) jasně ukázala, že oblast s druhově nejbohatšími loukami byla osídlena už v neolitu a krajina s mozaikou lesa a travinné vegetace se zde nacházela dlouho před středověkou kolonizací, možná dokonce po celý holocén. Travinná vegetace tedy v bělokarpatské krajině existuje nepřetržitě nejméně dvě tisíciletí, ale patrně mnohem déle. Taková doba zřejmě stačila, aby se zde rozšířilo velké množství druhů, jimž luční prostředí vyhovuje. Poměrně velké rozlohy luk pak patrně omezovaly zánik malých populací, které se sem jednou dostaly (obecně fragmentace biotopů způsobuje vymírání druhů, naopak velké rozlohy biotopů jejich ústup omezují). Dlouhá historická kontinuita je pro vznik druhově bohaté vegetace velmi důležitá, ale stejně jako ostatní uvažované faktory nemůže být jediným vysvětlujícím bohatosti bělokarpatských luk, protože podobnou historii měly i mnohé další evropské louky, kde dnes najdeme mnohem menší druhovou diverzitu.

Ze současných poznatků se tedy zdá, že velké druhové bohatství na loukách v Bílých Karpatech nelze vysvětlit jedním faktorem. Spíš jde o kombinaci několika různých vlivů podporujících lokální diverzitu, které se náhodou šťastně propojily právě zde. Je to zejména příznivé abiotické prostředí (klima a vlastnosti půdy) bez extrémů, které vyhovuje velkému počtu rostlinných druhů, dlouhodobá existence a stabilita tohoto biotopu, která umožnila rozšíření mnoha druhů, a dlouhodobé pravidelné obhospodařování sečí nebo pastvou, což omezuje rozvoj biomasy konkurenčně silných rostlin, a tím chrání konkurenčně slabé. Každý z těchto faktorů je nutnou, nikoli však postačující podmínkou pro vznik velmi bohatého spole-

čenstva. Kdyby kterýkoli z nich chýběl nebo dosahoval jiných hodnot, bělokarpatské louky by pravděpodobně nebyly světovým unikátem.

Pískovcová skalní města

Pískovce tvoří vskutku svébytnou součást české krajiny, která vždy inspirovala cestovatele, umělce, ale i badatele a ochránáře. Na pískovce jsme u nás zvyklí natolik, že je snad ani nepovažujeme za něco výjimečného. Ze širšího geografického pohledu se však pískovcová skalní města jeví jako vyhraněný krajinný typ, výrazně odlišný od většiny jiných evropských krajin. Soubor pískovcových skalních měst české křídové pánve je proto evropským unikátem, neboť všechny další pískovcové oblasti zaujímají podstatně menší rozlohu, přičemž pískovcový fenomén v nich není zdaleka tak dobře vyvinut. I pískovcové národní parky jsou zřízeny v Evropě právě jen v české křídové pánvi. V globálním měřítku existuje samozřejmě řada velmi pozoruhodných pískovcových krajin, nicméně z pohledu živé přírody se v nich vyskytují naprosto odlišné vegetační typy. Pro úplnost je však nutné uvést, že „naše“ pískovcová skalní města částečně přesahují do Saska (Saské Švýcarsko a Žitavské hory) a polského Slezska (Hejšovina). Vyhraněnost pískovcových krajin je předurčuje k jejich ostrovnímu charakteru, a to jak ve smyslu úzce ekologického (ostrovní biogeografie), tak i ve smyslu širším (v minulosti přitahovaly mezolitické lovce, dnes jsou centrem zájmu turistů a přírodovědců uprostřed méně atraktivní krajiny). Tato izolovanost od okolí se projevuje silnými vazbami a závislostmi mezi různými složkami prostředí i různými činiteli (včetně člověka) uvnitř pískovcových „ostrovů“. Proto jsou pískovce ideálním modelem pro studium vazeb mezi biodiverzitou a geodiverzitou, stejně jako mezi přírodním prostředím a vlivem člověka.

Z ostrovního charakteru pískovců plynou dva základní rysy, které pro botaniky činí tyto oblasti zajímavé, a to přes obecnou představu o chudosti jejich flóry a vegetace. Za prvé je to postavení pískovcových oblastí v širším biogeografickém kontextu, kde jejich ostrovní charakter způsobuje, že představují sice regiony



nikoli druhově bohaté, avšak s výskytem různých botanických rarit, reliktních a izolovaných výskytů druhů vzdálených stovky kilometrů od nejbližších nalezišť. Z cévnatých i bezcévných rostlin to často jsou oceánické druhy zasahující sem ze západní Evropy. Příkladem je kapradina vláskatec tajemný (*Trichomanes speciosum*), ve střední Evropě (poprvé zde nalezen právě v ČR) sice známý jen ve formě gametofytu, avšak jeho naleziště mají výraznou vazbu právě na pískovcové oblasti, přičemž lokality v české křídové pánvi tvoří východní okraj areálu (Živa 2006, 1: 18–19). Naopak nejzřetelnějším příkladem exklávního výskytu (mimo souvislý areál) kontinentálního taxonu v pískovcích je kriticky ohrožená ostřice tlapatá velkonohá (*Carex pediformis* subsp. *macroura*) v Hradčanských stěnách, jejíž nejbližší lokality leží až v evropské části Ruska. Analogií těchto exklávních jevů, avšak ve směru vertikálním, je přítomnost horských až alpských, případně arкто-alpských druhů v nezvykle nízkých nadmořských výškách na dně hlubokých roklí a soutěsek v pískovcových skalách, rostoucích zde v důsledku klimatické inverze (obr. 5). Nejextrémněji je tento jev patrný v Labských pískovcích (Českosaské Švýcarsko), tvořících nejnižší část české křídové pánve, kde v pouhých 150–200 m n. m. najdeme např. violku dvoukvětou (*Viola biflora*) – druh se subarkticko-alpickým rozšířením (na Kavkaze dosahuje až do 3 300 m n. m.), nebo játrovku mokřanku oddálenou (*Hygrobella laxifolia*) rostoucí jinak v alpském stupni (1 500–2 500 m n. m.). Podobně např. čípek objímavý (*Streptopus amplexifolius*) je horský druh vázaný v středoevropských pískovcových skalních městech nejen na nejvýše položené části (Hejšovina a Adršpašsko-teplické skály, obr. 3), ale i na rokli nejnižše položených Labských pískovců.

Druhou rovinou, na kterou se soustřeďí pozornost botanika v pískovcích, jsou vegetační poměry a vztahy uvnitř těchto oblastí. Na první pohled nápadné jsou velmi příkré rozdíly ve vegetaci různých stanovišť skalního města. V důsledku pestré morfologie terénu se zde na malém prostoru střídají místa silně osluněná i zastí-

něná, s ukládáním sedimentu i obnažením skalního podloží, s horizontálním i vertikálním povrchem apod. To má zásadní důsledky – zatímco je druhové bohatství jednotlivých stanovišť v pískovcích malé (malá alfa diverzita, avšak jen u cévnatých rostlin), rozdíly v druhovém složení mezi stanovišti v rámci skalního města jsou naopak neobvykle výrazné (velká beta diverzita). Diverzita zde má tedy přesně opačnou strukturu než na bělokarpatských loukách.

Z pohledu fytogeografa jsou pískovce zajímavé nezvyklými kombinacemi různých elementů. Setkávají se zde druhy kontinentální i oceánické, boreální/montánní i teplomilné, vlhkomilné i suchomilné. Pestrou kombinací oceánického a kontinentálního elementu vyniká zvláště Ralsko-bezděžská tabule (zejména Hradčanské stěny), naopak nejpozoruhodnější kombinace teplomilných a chladnomilných druhů nacházíme v Labských pískovcích (chladné soutěsky Kamenice v blízkosti teplého údolí Labe u Děčína, obr. 4). Diverzitu pískovcových oblastí danou primárně reliéfem a na něj vázaným mezoklimatem umocňuje někdy i přítomnost vápnných tmelů v kvádrových pískovcích (zejména Hradčanské stěny a Kokořínsko). Tyto tzv. vápnné pískovce se hlavně v Hradčanských stěnách vyznačují lokálně zvýšeným počtem druhů a spolu s výrazně reliktním charakterem této oblasti z ní činí jednu z botanicky nejzajímavějších částí České republiky.

Lze tedy říct, že květena a vegetace pískovců je pro botanika zajímavá nikoli svým absolutním bohatstvím, ale druhovým složením. Z tohoto pohledu je klíčové, v jakém měřítku je studujeme. Na první pohled jednotvárná vegetace se v podrobném měřítku stává podstatně rozmanitější – na témže skalním hřebětě můžeme v závislosti na malých rozdílech v reliéfu a orientaci svahu pozorovat na několika metrech extrémně suchý lišejníkový bor vedle rojovníkového boru s bohatým zastoupením rašeliníků a dalších druhů vázaných na podmáčená až rašelinná stanoviště, jako je např. játrovka rohozec trojlaločný (*Bazzania trilobata*). Obdobně ve vertikálním směru jsou od sebe jen ně-

6 Dokesko je ze všech českých pískovcových oblastí nejbohatší na ohrožené a vzácné druhy cévnatých rostlin.

Přispívá k tomu i přítomnost vápnných pískovců. Kuřička hercynská (*Minuartia caespitosa*) rostoucí v Hradčanských stěnách je středoevropským endemitem. Foto H. Härtel

7 Puchýřka útlá (*Coleanthus subtilis*) – typický druh obnažených den, u nás se s ním setkáme nejčastěji v květnu a červnu v jihočeských rybníčních pánvích nebo na Českomoravské vrchovině. Snímek z rybníka Dehtář na Českokubějovicku, kde se velká populace puchýřky objevila po dlouhé době během mimořádně suchého jara r. 2007.

8 Rybník Konračský na Novobystřicku se tradičně využívá k produkci jednoleté kapří násady. Každoročně po jarním výlovu je ponechán několik měsíců na nízké vodě a jeho dno rychle zarůstá efemérní vegetací s puchýřkou útlou.

9 Rybník Beranov na Českokubějovicku čtyři roky po celoplošném odbahnění. Na první pohled jde o drastický zásah, byť pro zachování hospodářské i ekologické funkce rybníka obvykle nezbytný. Obnova populací většiny rostlinných druhů však probíhá rychle – jednak díky přenosu rostlinných diaspor v rybníčních soustavách vodou a s rybolovnou technikou, jednak vzhledem k ponechání rybníka na nižší vodě v jednoletém až dvouletém intervalu.

kolik desítek metrů vzdálena suchá a teplá místa na skalních hranách, tvořící primární bezlesí pískovcového skalního města (maloplošná skalní vršoviště), a podmačené smrčiny na dnech roklí s klimatickou inverzí. Tento zvrát vegetačních stupňů je sice jev typický obecně pro rokly a údolní polohy, avšak v rámci České republiky se nejnázorněji vyvinul právě v roklích pískovcových skalních měst.

Extrémní členitost těchto skalních měst má význam pro vegetaci i v dalších směrech. Představují velmi rychle se vyvíjející typ stanoviště, kde lze sledovat rychlost geomorfologických procesů (např. skalní řícení a sesuvy) a na ně vázané proměny vegetace v tak krátkých časových měřít-



kách, jaká jsou v jiných typech prostředí nevidaná. To má za následek značnou dynamiku vegetace různých plošek (patch dynamics), která podmiňuje náchylnost pískovcových území k šíření nepůvodních druhů. Dnes již klasickým příkladem je masivní invaze severoamerické borovice vejmutovky (*Pinus strobus*) v Českém Švýcarsku. V neposlední řadě se výrazná stanovištní rozmanitost pískovcových skalních měst zrcadlí i v poměru druhového bohatství semenných a výtrusných rostlin (fanerogamů a kryptogamů). Na rozdíl od jiných vegetačních typů ve srovnatelných nadmořských výškách zde jsou to právě kryptogamy, především mechorosty a kapradňorosty, které zjevně mnohem lépe využívají rozmanitost stanovišť a dosahují velké diverzity.

Rybníky

Neodmyslitelnou součástí české krajiny jsou rybníky. První byly budovány již v 11.–12. stol. a dnes máme jen málo oblastí, kde bychom žádný rybník nenašli. Z našeho území se jich uvádí kolem 25 tisíc, převážně kaprových, a představují tak nejrozšířenější biotop stojatých vod. Celková současná plocha rybníků přitom

odpovídá jen asi třetině jejich rozlohy v druhé polovině 16. stol., kdy rybníkářství zaznamenalo největší rozvoj. Proč je u nás tolik rybníků a v okolních zemích se nevyskytují nebo jen v omezené míře? Ne všude jsou pro jejich stavbu vhodné přírodní podmínky – nejpříznivější je rovinatá nebo mírně zvlněná krajina s dostatkem vody. Pro chov kapra nevyhovují chladné oblasti. U nás se sice nejvýše položené kaprové rybníky nacházejí ve výšce kolem 600–700 m n. m. (např. v Pošumaví, v Jihlavských a Žďárských vrších), optimální podmínky jsou však výrazně níže, zhruba do 450 m n. m. Na rozšíření rybníků se významně podílely i socioekonomické faktory. Hlavním důvodem byla vzrůstající poptávka po rybách, zejména ze strany klášterů, a současně absence jezer a přístupu k moři. Rybníky se zakládaly také ve vnitrozemí některých dalších států, např. na území dnešního Polska, Německa a Francie, tyto země však nebyly na produkci ryb z rybníků nikdy zcela závislé. V obdobích, kdy byl chov ryb ztrátový, se rybníky hromadně rušily a převáděly se na pole. Tento proces postihl hlavně úrodné teplé oblasti, zatímco v regionech s méně úrodnou půdou a drsnějším kli-

matem, např. na Třeboňsku, se rybníků zachovalo mnohem více.

Ačkoli rybníky jsou dílem lidských rukou, v krajině plní podobnou úlohu jako v jiných částech světa přirozená jezera. Na rozdíl od různých hlubokých jezer je však většina rybníků mělká – průměrná hloubka nepřekračuje 2 m a velká část plochy má hloubku mnohem menší. Stavitelé je většinou budovali pro chov kapra, který vykazuje velké přírůstky, ale vyžaduje mělkou a v létě dostatečně prohřátou vodu. Každý rybník má vypustné zařízení sloužící k regulaci vodní hladiny, což je důležité hlavně při výlovu. Naopak v přirozených jezerech kolísání vodní hladiny závisí výhradně na počasí, a proto je spíš nepravidelné. Malá hloubka rybníků spojená s častějším a větším kolísáním vodní hladiny je příznivá pro rozmanité vodní a mokřadní rostliny. Pokud by vegetace nebyla nijak omezována, konkurenčně silné druhy jako rákos obecný (*Phragmites australis*) nebo orobince (*Typha*) by nakonec osídlily celou plochu rybníka a sukcese by vedla k jeho postupnému zániku. Takzvanému „vyrůstání rybníka z vody“ se rybáři odedávna bránili omezováním rostlinstva. Díky tomu jsou zde nejvíce zastoupeny rostlinné druhy, které dobře snášejí mechanické narušování nebo jím jsou dokonce podporovány.

Hospodaření s menší intenzitou, avšak s odlišnými typy různě načasovaných zásahů (sečení rákosin, pastva apod.), je z hlediska zachování biodiverzity vhodnější než ponechání bez zásahu. Ačkoli i u nás se prosazují alternativní způsoby využití rybníků (např. rekreace a sportovní rybolov), stále převažuje produkční rybářství – v zahraničí je tomu často naopak. To se nutně odráží v druhovém složení rostlinných společenstev rybníků. Tam, kde není nutné nebo je dokonce nežádoucí kolísání vodní hladiny a omezování konkurenčně silné vegetace, mizí prostor pro druhy konkurenčně slabé, nezřídka ohrožené.

Mnohé vodní a mokřadní organismy jsou na našem území vázány přednostně nebo téměř výhradně na rybníky. Tato vazba souvisí s hojným výskytem rybníků a relativně omezeným a neustálé se snižujícím počtem jiných typů stojatých vod (např. aluviálních tůň), ale také se zvláštnostmi rybníčního hospodaření. To zejména v minulosti zahrnovalo ponechání rybníka přes léto bez vody (tzv. letnění) v několikaletém intervalu. Letnění bylo nutností, neboť až do poloviny 19. stol. nebyly jiné prostředky k zúrodnění rybníků (např. hnojení a příkrmování ryb obilím) přesně známy, a používaly se proto jen nahodile. Letnění také omezovalo rybí parazity a rozbujelou vodní vegetaci. Zavedení nových metod do rybníčního hospodaření od druhé poloviny 19. stol. vedlo k omezení letnění, především na velkých rybnících. I dnes se v rybníčním hospodaření letnění považuje za užitečné, ale z ekonomických důvodů se k němu přistupuje jen v nutných případech (Živa 2008, 4: 189–192). Dosud běžné je ale v plůdkových rybnících. Odchov kapřího plůdku závisí i dnes hlavně na dostatečném přísunu přirozené potravy – drobného zooplanktonu, který má v mělce



zaplavených porostech obnaženého dna optimální podmínky k rozvoji.

V rybníčních pánvích jižních Čech, v Podkrušnohoří, na Českomoravské vrchovině a místy i jinde se vyvinula vegetace, která svou fenologií až neuvěřitelně kopíruje vývojový cyklus kapra. Tato vegetace ve většině zemí Evropy zcela chybí nebo se omezuje na několik málo lokalit. Jde o společenstva ekologicky specializované trávy puchýřky útlé (*Coleanthus subtilis*, obr. 7 a 8). Ta se v Evropě vyskytuje téměř výhradně v rybnících, a není tedy náhodou, že většina známých lokalit se uvádí právě z České republiky, odkud byl tento druh také popsán pro vědu. Pro zdárné klíčení puchýřky vyžaduje vedle obnaženého, ale přitom mokrého, nejlépe bahnitého substrátu s velkým podílem organické hmoty také teplé dny a relativně chladné noci, kdy teploty klesají i k bodu mrazu. U nás jsou všechny tyto podmínky splněny nejčastěji na jaře: plůdkové rybníky zůstávají po podzimním nebo jarním výlovu bez vody a pomalu se napouštějí teprve v době, kdy je k dispozici váčkový plůdek nové generace kapra – zpravidla v květnu až červnu. Společný vývoj puchýřky i kapra tak probíhá již po staletí: než se voda v plůdkovém rybníce rozlije až do okrajů, stačí puchýřka i další jednoleté mokřadní rostliny, např. úpor trojmužný (*Elatine triandra*, obr. 11), úpor peprný (*E. hydropiper*) nebo blatěnka bahenní (*Limosella aquatica*) zdárně odplodit, případně dokončit svůj vývoj i při částečném zaplavení. Společnou vlastností uvedených druhů je velmi krátký vývojový cyklus, který trvá pouze 4–8 týdnů.

V rybnících, kde se alespoň část dna udržuje bez vody déle, pak postupně převládají jednoleté druhy s pozdějším klíčením a delším vývojem, např. ostřice šachorovitá (*C. bohémica*) a bahnička vejčitá (*Eleocharis ovata*), dále pak dvojzubce (*Bidens*) a rdesna (*Persicaria*). Ne vždy všechno probíhá pro rostliny ideálně. Při dlouhotrvajících deštích se rybníky naplní vodou příliš brzy i tam, kde je snaha letnit. Vzhledem k velkému množství semen, které druhy letněných rybníků vytvářejí, jim ale nehrozí ani při občasných

„katastrofách“ vyhynutí. Jejich semena v půdní semenné bance na dně rybníků vydrží klíčivá i desítky let. V minulosti byl přesto u některých rybníčních druhů zaznamenán rychlý ústup. Šlo především o rostliny vázané na kyselé, živinami chudé písčité okraje rybníků, např. stožník lnovitý (*Radiola linoides*), nehtovec přeslenitý (*Illecebrum verticillatum*) a drobyšek nejmenší (*Centunculus minimus*). Tyto druhy z rybníků úplně nebo téměř vymizely hlavně kvůli hnojení rybníčních okrajů a farmovému chovu vodní drůbeže. Jde však o druhy s optimem výskytu v oceánické západní a jihozápadní Evropě, které se u nás i dříve vyskytovaly jen někde. Podobně se téměř vytratila masnice vodní (*Tillaea aquatica*, obr. 10), rostlina s relativně dlouhým vývojem (3–4 měsíce) a zároveň extrémně konkurenčně slabá. Tato kombinace vlastností je pro přežití ve většině rybníků rovněž nevýhodná, neboť vhodná stanoviště jsou buď brzy zaplavena, nebo zarůstají. Masnice a některé další vzácné druhy obnažených rybníčních den však našly útočiště v rybích sádkách, které se využívají hlavně od podzimu do jara a po zbytek roku bývají bez vody.

Z hlediska zachování biodiverzity rybníční krajiny je také důležité šíření jednotlivých druhů mezi rybníky. Ty jsou v jedné soustavě propojeny vodotečemi, což umožňuje efektivní přenos semen a plodů vodou. V rámci rybníka nebo soustavy rybníků je možné i rozšiřování semen pomocí ryb, které je většinou náhodně seberou ze dna spolu s živočišnou potravou. Velmi pravděpodobně dochází také k přenosu diaspor na tělech nebo v trávicím traktu vodních ptáků. Specifikem rybníků je šíření diaspor vodních a mokřadních rostlin s rybolovným náčiním a na výstroji rybářů. Semena se tak dostanou přímo do podmínek, které jim vyhovují (na rybníky nebo do sádek) a často v době příznivé pro klíčení (např. po jarních výlozech s následným částečným letněním). Současné rybníční hospodaření se tak navzdory mnoha negativním vlivům stará i o přežití řady vzácných druhů. Naše rybníky tedy představují nedocenitelné přírodní a kulturní bohatství. Jejich ne-

10 Masnice vodní (*Tillaea aquatica*) – jednoletý, ale pomalu rostoucí druh, který z našich rybníků ve druhé polovině 20. stol. kvůli změnám v hospodaření silně ustoupil. Dosud se však vyskytuje v některých rybích sádkách, kde mu vyhovuje dlouhodobé letnění kombinované s pastvou nebo postřikem herbicidů.

11 Úpor trojmužný (*Elatine triandra*) se ve většině středoevropských zemí považuje za velmi vzácný a ohrožený druh. U nás roste pravděpodobně na stovkách lokalit, převážně v rybnících jihočeských pánví a na přilehlých pahorkatinách. Spolu s běžným mokřadním druhem hvězdosem jarním (*Callitriche palustris*) často vytváří na mokřem bahně letněných rybníků rozsáhlé koberce. Snímky K. Šumberové, pokud není uvedeno jinak

dílnou součástí je chov ryb, který patří vedle specifických přírodních podmínek střední Evropy k hlavním faktorům zodpovědným za unikátní druhové složení přítomné flóry a vegetace. Každý z nich je jiný a mnoho, i těch zdánlivě nezajímavých, stále čeká na probádání.

V tomto článku jsme se pokusili ukázat, že jedinečnost některých biotopů v naší přírodě nám nemusí být na první pohled zřejmá. Většina z nás od dětství jezdila do skalních měst se školními výlety, prázdniny trávil koupáním v rybnících a málokdo počítal druhy rostlin na loukách. Proto tyto biotopy chápeme jako něco obvyklého. Návštěvy biologů ze Skandinávie vodíme na horská rašeliniště, Rusy na nížinné stepi, Italům ukazujeme teplomilné doubravy, a tím v nich budíme dojem, že naše příroda je sice zajímavá, ale poněkud ochuzená. Teprve když cizincům ukážeme některá místa pro nás obvyklá, zjistíme, že vlastně vůbec obvyklá nejsou.

K. Šumberová se na přípravě článku podílela díky finanční podpoře na dlouhodobý koncepční rozvoj výzkumné organizace – RVO 67985939.