

Za hydrobotanickým rájem k Prespanskému jezeru v Makedonii

Prespanské jezero, jedno ze dvou velkých jezer na jihu bývalé jugoslávské Makedonie (dnes správně Severní Makedonie, ale v článku uvádíme pro zjednodušení předchozí název používaný v době naší expedice) na hranicích s Albánií, je tradičně považováno za přírodní ráj s významnými botanickými, zoologickými i krajinářskými prvky. Přesto bývá středoevropskými a českými biology (s výjimkou českých herpetologů a entomologů), ale i milovníky přírody a rekreaty pro svou odlehlost neprávem opomíjeno. V r. 2017 publikovali makedonští botanici a ekologové ze Skopje podrobný článek (Jovanovska a kol.) o znovunalezení velmi vzácné vodní masožravé rostliny aldrovandky měchýřkaté (*Aldrovanda vesiculosa*) z čeledi rosnatkovitých (*Droseraceae*) v rákosinách na břehu jezera. V návaznosti na tento objev jsem měl v létě 2018 možnost zúčastnit se makedonsko-řecko-české hydrobotanické expedice, pořádané Ekologickou společností Makedonie, která se věnovala hlavně mapování porostů vodních rostlin v makedonské části Prespanského jezera.

Prespanské jezero se nachází v samém jižním cípu Makedonie – na jihozápadě přechází do Albánie a na jihu do Řecka. S rozlohou 285 km² (z toho 185 km² v Makedonii) je srovnatelné s nedalekým Ohridským jezerem, které se rozkládá jen 16 km severozápadně za hradbou pohoří Galičica. Prespanské jezero je tektonicko-krasového původu a vzniklo na rozhraní pliocénu a pleistocénu asi před 2–3 miliony let, leží v nadmořské výšce 853 m, má maximální hloubku 54 m (průměrnou 14 m) a jeho hladina může kolísat v závislosti na úhrnu srážek až o 1,5–2 m. Je obklopeno prstencem vysokých hor, které na východní a západní straně vystupují do výše 2 200 až 2 600 m n. m. Z okolních hor je napájeno

mnoha desítkami potoků nebo říček, které však v létě vysychají. Voda z něj vytéká podzemní řekou do Ohridského jezera. Ve své řecké části je na jižním břehu odděleno úzkou kosou širokou jen asi 1 km od Malého Prespanského jezera, mnohem menšího a s hloubkou pouze 8 m. Pobřeží Prespanského jezera je tvořeno zejména kyselými silikátovými horninami a jen nevelká část na západě vápencem. Rozsáhlé pobřežní mělčiny (litorál), s hloubkou vody jen 0,2–3 m, umožňují bohatý rozvoj vodní a mokřadní vegetace podél celé severní a východní části (obr. 1), kdežto na západním pobřeží klesá dno mnohem strměji (obr. 2). V poměrně rovinatém pruhu podél severního a východního okraje jezera se na

severomakedonské straně rozkládá asi desítky vesnic, jejichž obyvatelé se živí hlavně zemědělstvím a částečně rybolovem a turistikou. Údajně 72 % pobřežního území (mimo kopců) je využito pro zemědělství. Pěstují se zde hlavně jabloně a úroda dosahuje dvou třetin produkce jablek celé Makedonie.

Hydrobotanická diverzita

Dlouhé geologické stáří Prespanského jezera podmínilo výskyt mnoha endemitů, ale současný rozsah endemismu je podstatně nižší než u mnohem hlubšího sesterského Ohridského jezera, protože Prespanské jezero (téměř) vyschlo na začátku poslední doby ledové asi před 130 tisíci lety, což výrazně snížilo diverzitu bioty (Wagner a Wilke 2011). Dnešní endemity patří mezi rozsivky (Bacillariophyceae, Diatomeae), houbovce (Porifera), měkkýše (plže i mlže jako např. slávička *Dreissena presbensis*), máloštětinaté červy, pijavice (např. z rodu *Dina*), lasturnatky (Ostracoda) a ryby.

Prespanské jezero hostí unikátní biotopy mezinárodního významu a je chráněno několika trojstrannými smlouvami uzavřenými mezi Makedonií, Albánií a Řeckem. V severní části pobřeží se rozkládá národní park Ezerani a v západní části NP Galičica. Každý, kdo přijíždí k jezeru z výšin na severu, spatří na pobřeží rozsáhlé porosty rákosin, které jsou sice zásadní vegetačním dominantou s rozhodujícím ekologickým vlivem na život v jezeře, ale na druhé straně důsledně brání lidem v přístupu k volné vodě; otevřených pláží je velice málo (obr. 4). Téměř souvislý pás rákosin jenom na severomakedonské straně podél severního a východního břehu dosahuje neuvěřitelné délky více než 30 km. Šířka rákosin bývá 50–300 m, ale v severovýchodní části jezera mezi vesnicemi Dolne Perovo a Asamati až 1 km. V jejich dlouhém pásu najdeme pouze necelé dvě desítky průseků širokých asi 2 m, kudy mohou projet rybáři s loďkami na volnou vodu. Na strmém a kamenitém západním břehu dosahuje šířka rákosin obvykle jen 1–5 m nebo rákosiny často úplně chybějí (obr. 2). Natalija Angelova a kol. (2014) uvádějí, že celková plocha rákosin v severomakedonské části jezera je 4,45 km² a v celém jezeře včetně Malého Prespanského dokonce 15,1 km².

Rákosiny jsou tvořeny v rozhodující míře rákosem obecným (*Phragmites australis*), který běžně dosahuje výšky 6 m, a v malé míře orobincem úzkolistým (*Typha angustifolia*, obr. 3 a 5). Vzhledem k čisté, průhledné vodě v jezeře (průhlednost vody měřená v létě Secchiho deskou v pobřežní zóně asi 2,5–3 m) zasahují rákosiny až do hloubky vody 2 m, což bývá výsadou severoevropských oligotrofních jezer (chudých živinami). Porosty obou hlavních druhů v rákosinách mohou být smíšené, ale překvapivě v nejhlubší vodě kolem 2 m rostou izolované porosty orobince úzkolistého. Orobinec širokolistý (*T. latifolia*) se vyskytuje omezeně u břehu na eutrofnějších stanovištích a skřípinec jezerní (*Schoenoplectus lacustris*) roste jen vzácně. Rákosiny mají zásadní stabilizační vliv na čistotu vody v jezeře – zachytávají většinu živin i pesticidů, které by se jinak dostaly ze zemědělství nebo komunálního znečištění do vody a omezily zejména její



1



1 Typický ranní pohled na Prespanské jezero s rybářskými lodkami z pláže na severozápadním pobřeží v obci Oteševo, Makedonie

2 Strmé západní pobřeží jezera neumožňuje vytvoření rozsáhlejších rákosin. Na břehu jsou dominantní porosty vrb.

3 Pohled do nitra mělkých rákosin na severním břehu u obce Sirhan při hledání aldrovandky měchýřkaté (*Aldrovanda vesiculosa*). Dominantami jsou zde orobinec úzkolistý (*Typha angustifolia*) a o. širokolistý (*T. latifolia*), na hladině se hojně vyskytuje voďanka žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*) a nepukalka vzplývající (*Salvinia natans*). Toto prostředí vyhledává několik druhů agresivních pijavek.

4 Severozápadní pobřeží se skrývá za širokým pásem rákosin. Blíže jezeru zóna zaplavených rákosin, dále od jezera neproniknutelných sušších rákosin s podílem robustního ostružiníku (*Rubus* spp.)

5 Typické stanoviště aldrovandky měchýřkaté v mělkých řídkých rákosinách na severním pobřeží u obce Dolne Perovo. Pás rákosin je zde široký asi 400 m a druh by se mohl vyskytovat na desítkách hektarů v podobném porostu.

průhlednost (v létě jsou jedněmi z nejběžnějších vozidel na silnicích kolem jezera malé traktory s postřikovači pesticidů).

Jezerní voda má elektrickou vodivost 25,3 mS/m, což značí mírnou až střední tvrdost a znamená, že v jezeře může růst bohaté spektrum vodních rostlin vyžadujících měkkou nebo tvrdou vodu. Na motorové rybářské lodce jsme objížděli pobřeží v délce asi 20 km podél pásu rákosin v celé severní části jezera, která je nejbohatší na porosty ponořených rostlin, a kolegové tyto porosty fytoecologicky mapovali, aby bylo možné posoudit, zda tu neprobíhají podstatné a nevratné změny vegetace. Podél břehu v hloubce asi 1,5–3 m se nejčastěji vyskytuje v řídkých rozsáhlých porostech trojice druhů: rdest prorostlý (*Potamogeton perfoliatus*), r. světlý (*P. lucens*) a stolístek klasnatý (*Myriophyllum spicatum*, obr. 6). Ostatní druhy vodních rostlin lze na volné hladině jezera pozorovat mnohem vzácněji a spíše v malých porostech obývajících většinou mělčí vody (0,5–1,5 m). Značná část druhů je soustředěna pouze v řídkých mělkých porostech rákosin. Bě-



hem čtyřdenní exkurze jsme našli všechny druhy vyšších vodních rostlin, jejichž výskyt zde byl uváděn: játrovky trhutku plovoucí (*Riccia fluitans*) a nalžovku plovoucí (*Ricciocarpos natans*), vodní kapradinu nepukalku vzplývající (syn. n. plovoucí, *Salvinia natans*), leknín bílý (*Nymphaea alba*, obr. 8), růžkatec ostnitý (*Ceratophyllum demersum*), již zmiňovanou aldrovandku měchýřkatou, bublinatku obecnou (*Utricularia vulgaris*), b. jižní (*U. australis*) a b. menší (*U. minor*), plavín štítnatý (*Nymphoides peltata*), stolístek přeslenatý (*M. verticillatum*), žabník jitrocelový (*Alisma plantago-aquatica*) a ž. trávolistý (*A. gramineum*), vodní mor kanadský (*Eloдея canadensis*), voďanku žabí (*Hydrocharis morsus-ranae*), zákrutichu šroubovitou (*Vallisneria spiralis*), rdest hřeбенitý (*Stuckenia pectinata*), r. maličký (*Potamogeton pusillus*), r. kadeřavý (*P. crispus*), r. uzlina-tý (*P. nodosus*), šejdračku bahenní (*Zannichellia palustris*), řečanku přímořskou (*Najas marina*) a ř. menší (*N. minor*), okřehek trojbrázdý (*Lemna trisulca*), o. menší (*L. minor*), o. hrbatý (*L. gibba*), o. červený (*L. turionifera*) a zevar vzprámený (*Sparganium erectum*). V mělkých rákosinách při hledání aldrovandky jsem objevil rdest Berchtoldův (*P. berchtoldii*), což byl kuriózní první nálezy v Makedonii, přestože druh není na Balkáně ani v celé Evropě příliš vzácný.

Jak hodnotit vodní vegetaci v jezeře? Celkově je možno charakterizovat vlnou vodu jezera podle vegetace a průhlednosti vody jako mírně mezotrofní. Kromě zákrutichy a u nás znovu vysazené aldrovandky se všechny nalezené druhy vyskytují i v ČR, ale mnoho z nich je kriticky ohrožených. Pokud bude docházet k eutrofizaci volné vody jezera, tak tento vliv v kombinaci s rozptýleným jemným organickým sedimentem (na jezeře bývají vysoké vlny) výrazně sníží průhlednost vody a povede k drastickému omezení porostů vodních rostlin na mělčinách.

Výskyt aldrovandky měchýřkaté

Aldrovandka má sice areál na obrovském území čtyř kontinentů Starého světa, ale odhadovaný počet přirozených světových lokalit v současnosti nepřevyšuje 50 (Adamec 2018; také Živa 1984, 5: 173–176 a 1996, 4: 158–159). Výrazný celosvětový úbytek lokalit je způsoben vysušováním a eutrofizací mokřadů, ale zároveň vysokými ekologickými nároky tohoto druhu. Výskyt aldrovandky v severomakedonské části Prespanského jezera byl uváděn v letech 1963–80, později však nebyl potvrzen, zatímco rostlina byla objevena v jižní řecké části jezera v r. 1981 a znovu potvrzena r. 2011. Časově nespojitý výskyt aldrovandky na jezeře mohl souviset s přechodným



poklesem hladiny o 5–6 m v důsledku rozsáhlého sucha začátkem 90. let 20. století, kdy došlo i k úhynu většiny rákosin. Současné rákosiny jsou tedy nově narostlé po této události, která se však v historii jezera opakovala. Nejbližší historické lokality aldrovandky jsou vzdáleny asi 150 km ve Skadarském jezeře v Černé Hoře a zhruba 450 km v severozápadním Srbsku.

Daniela Jovanovska a spolupracovníci (2017) zjistili v letech 2016 a 2017 masový výskyt aldrovandky v řídkých rákosinách ve velmi mělké vodě (5–20 cm) blízko břehu na pěti lokalitách na severním a východním pobřeží Prespanského jezera. Avšak začátek léta 2018 byl v jižní Makedonii mimořádně chladný a deštivý, takže ještě uprostřed léta mělo jezero asi o 20 cm vyšší stav vody než obvykle. Aldrovandka vůbec nerostla na mikrostaništích, kde byla ve velkých počtech nalezena v minulých dvou suchých letech. Bylo třeba vstoupit do nekonečných rákosin a postupovat rybářskými průseky směrem k jezeru. Na několika místech v řídkých rákosinách s rákosem a orobincem úzkolistým (obr. 5) ve vodě hluboké jen asi 3–25 cm se podařilo najít velmi řídké porosty aldrovandky s hustotou pouze kolem 1–6 jedinců na m². Spolu se vyskytovaly volně plovoucí vodňanka žabí a nepukalka vzplývající se třemi druhy ponořených bublínek. Pokud byl přítomen i stolístek přes-

lenatý, aldrovandka zcela chyběla. Rostla však překvapivě dobře v mělké, rezavě oranžové železité vodě, v níž jsme ji sotva viděli. I z naší omezené možnosti pátrání v rákosinách bylo zřejmé, že vhodné řídké porosty s minimální hloubkou vody alespoň 5 cm by se mohly potenciálně vyskytovat roztroušeně na desítkách hektarů a udržovat stabilní populaci aldrovandky v řádu desítek až stovek tisíc rostlin. Velmi vysoký stav vody spolu s chladným počasím na jaře a začátkem léta 2018 patrně přispěl k omezenému klíčení turionů (zimních pupenů) i pomalému růstu aldrovandky, takže se populace uprostřed léta nestačila ještě řádně vegetativně namnožit. Aldrovandku jsme také našli na samém břehu na několika eutrofních ruderalních stanovištích na kraji vesnice Asamati na severovýchodním břehu (obr. 7).

Aldrovandka nás i překvapila. Zaznamenali jsme její bohatý porost v jakési odpadní jámě velké asi 5 × 3 m, vyhloubené na kraji pláže ve vsi Nakolec zřejmě pro odpady, které ležely v její blízkosti (obr. 9). Spolu s aldrovandkou v jezírku rostly desítky druhů (nejméně 25) vodních rostlin, zjevně se dostaly do tohoto mikrostaniště z jezera při vyšším stavu vody a namnožily se tam. Nálezy kriticky ohrožené aldrovandky na několika stanovištích dávají naději, že se rostlina na Prespanském jezeře nachází roztroušeně na rozsáhlém

6 Mnohohektarové porosty stolítku klasnatého (*Myriophyllum spicatum*) v hloubce asi 1,5–3 m se vyskytují pouze na severním břehu jezera, kde jsou rákosinami chráněny proti vlnobití.

7 Vysychající stanoviště aldrovandky na samém okraji rákosin, které byly eutrofizovány hnojivou používanými na zemědělských plochách blízce vesnice Asamati.

8 Říčka Golema na severním pobřeží před vtokem do jezera vytváří rozsáhlou, neproniknutelnou, zazemňující se rákosovou nivu s hlubokými tůňmi s posledními zbytky populace leknínu bílého (*Nymphaea alba*).

9 Odpadní jáma na kraji pláže ve vsi Nakolec na východním břehu hostila bohaté společenstvo s nejméně 25 druhy vodních rostlin včetně aldrovandky měchýřkaté. Snímky L. Adamce

území v zóně řídkých rákosin s různou hloubkou vody. Pokud by v budoucnu docházelo v důsledku teplejšího a suššího počasí jen k mírnému poklesu hladiny, porosty aldrovandky se přesunou do hlubších částí současných rákosin. Hlavním nebezpečím pro její stabilní výskyt zde proto zůstává – jako i jinde ve světě – eutrofizace spojená se zahušťováním porostů rákosin.

Použitá literatura uvedena na webu Živý.