



Podobnost neznamená příbuznost a naopak: případ lakušníků

Lakušníky jsou vodní rostliny s podivuhodně spletitou evoluční historií. Jednotlivé druhy dokáží „klamat tělem“: jejich vzájemná podobnost může být v příkrém rozporu s evoluční vzdáleností mezi jednotlivými druhy.

Lakušníky (*Ranunculus* sect. *Batrachium*) jsou vlastně pryskyřníky adaptované na život ve vodě. Některé z nich, například náš nejhojnější druh lakušník štítnatý (*R. peltatus*), jsou heterofylní – tvoří ponořené listy bohatě členěné na nitovité úkrojky a zároveň i zcela odlišné lupenité listy plovoucí na hladině. Jiné druhy lupenité listy postrádají; příkladem může být striktně říční l. vzplývavý (*R. fluitans*) s dlouhými a tuhými ponořenými listy. Evoluci těchto rostlin studujeme v Průhonicích již více než deset let a o překvapení zde rozhodně není nouze.

Je vzájemná podobnost rostlinných druhů odrazem jejich blízké příbuznosti? Často nikoli. Například l. nitolistý (*R. trichophyllus*) a l. Ri-onův (*R. rionii*) jsou velmi podobné a často zaměňované, avšak podle molekulárních analýz

nejsou vůbec příbuzné. Jejich vzájemná podoba pramení z přizpůsobení se životu v podobném prostředí, což vedlo u obou k silnému zjednodušení stavby těla. Nedávno jsme však u lakušníků narazili i na opačný případ – druhy zcela odlišně vypadající, avšak navzájem překvapivě blízce příbuzné.

V roce 2016 jsme podnikli cestu na Iberský poloostrov, kde je předpokládáné centrum diverzity lakušníků. V tomto kraji panuje typické středomořské klima: většina srážek spadne v zimě a v brzkém jaru, zatímco léto je velmi suché a teplé. Na jaře je krajina plná sezónních tůní a potoků; lakušníky tu patří mezi nejčastější vodní rostliny a dotvářejí svými hustě kvetoucími porosty kouzelný fenomén západomediterránního jara. Když se ale začne lámat jaro do léta, většina vodních ploch zcela vyschne. Zdejší vodní rostliny jsou proto většinou jednoletky přečkávající suché období v podobě semen.

Nejběžnější lakušník, který jsme zde sbírali, je na první pohled velice podobný našemu

Řeka Almonte ve španělské provincii Cáceres je na jaře pokrytá hustými porosty bíle kvetoucích lakušníků.

Foto P. Koutecký



Lakušník štítnatý (*R. peltatus*) tvoří nápadné lupenité listy plovoucí na hladině (Choryňský mokřad).

.....
Foto P. Koutecký

R. peltatus je však diploidní (obsahuje dvě sady chromozomů), zatímco *R. fluitans* je tetraploidní (se čtyřmi chromozomovými sadami). Rostliny z Iberského poloostrova jsou rovněž odlišné v některých mikroskopických znacích. Dosud není jasné, jaké jméno by se těmto rostlinám mělo přiřadit, řekněme jim provizorně „iberský diploid“.

Když jsme osekvenovali první vzorky iberského diploida, byli jsme zmateni: rostliny měly prakticky shodné sekvence s naším *R. fluitans*, který je morfologicky zcela nepodobný. Dva lakušníky, které patří mezi navzájem nejodlišnější v rámci celé skupiny, jsou podle molekulárních znaků jeden druh! Později se nám podařilo opakovaně nalézt

populace, které jsou do různé míry morfologicky přechodné mezi „oběma druhy“. Tyto populace snad představují „přechodné články“ mezi oběma vyhraněnými morfotypy. Zmíněný případ dokumentuje, že evoluce morfologických znaků může někdy probíhat extrémně rychle a „předběhnout“ evoluci na molekulární úrovni. Domníváme se, že lakušník vzplývavý mohl vzniknout rychlou adaptací iberského diploida, rostoucího v periodicky vysychajících biotopech, na život ve větších řekách, které mají dostatek vody po celý rok. Tuto hypotézu plánujeme v blízké budoucnosti prověřit dalšími metodami. Již nyní si ale můžeme nastínit, jak celý proces pravděpodobně probíhal.



Jan Pránčl vystudoval botaniku na Univerzitě Karlově, v současnosti působí na taxonomickém oddělení Botanického ústavu AV ČR v Průhoncích. Mezi jeho hlavní výzkumné zájmy patří zejména různé aspekty evoluce vodních rostlin.



Lakušník vzplývavý (*R. fluitans*) tvoří pouze ponořené listy členěné na dlouhé, úzké a tuhé úkrojky (Havraníky, Dyje).

.....
Foto P. Koutecký

Lakušník vzplývavý je specializovaný říční druh, vytvářející v proudící vodě dlouhé závoje vzplývavých lodyh (Tašovice, Dyje).

Foto P. Koutecký



▲ „Iberský diploid“, morfologicky podobný lakušniku štítnatému, avšak molekulárně velmi blíže příbuzný lakušniku vzplývavému (Španělsko, Jaraicejo, řeka Almonte).

Foto P. Koutecký

► Populace lakušníků z řeky Tarn v jižní Francii představuje morfortyp přechodný mezi lakušnikem vzplývavým a „iberským diploidem“.

Foto J. Prančí

Vraťme se na konec poslední doby ledové, do období asi 12 tisíc let př. n. l. Studený a velmi suchý glaciál přeživalo velké množství rostlinných druhů v jihoevropských refugiích. Při tání ledovců se během krátkého období vytvořilo obrovské množství vodních ploch, nastupující klima bylo zároveň mnohem vlhčí. To znamenalo doslova boom pro vodní rostliny, které se z jihu vydaly na spanilou jízdu Evropou. Řeky byly v tomto období nevídaně vodnaté, avšak zároveň kvůli silnému proudu obtížně kolonizovatelné. Náš iberský diploidní lakušník dokázal tyto nově vzniklé biotopy obsadit a během krátké doby se z něj vyvinul specializovaný říční taxon – l. vzplývavý, který se úspěšně rozšířil a dnes roste v celé západní polovině Evropy. Proměna to byla na první pohled radikální: rostliny ztratily plovoucí lupenité listy, které v silně proudící vodě nebyly potřebné, úkrojky ponořených listů se prodloužily, zhrubly a získaly velkou mechanickou odolnost. Zároveň se zcela změnil i způsob reprodukce: l. vzplývavý přežívá zimu pod vodou a šíří se prakticky

výhradně vegetativně pomocí úlomků lodyh, většina jeho populací vůbec netvoří semena.

Jak ale oba typy klasifikovat? Jedná se o jeden druh, nebo o dva druhy? Rozřešit tuto otázku nebude vůbec jednoduché. Každopádně se jedná o velmi zajímavou modelovou skupinu pro výzkum evoluce rostlin, jejíž studium ani zdaleka nekončí.

Článek vzniknul za finanční podpory projektu GAČR 22-104664S „Retikulátní evoluce vodních rostlin: jak souvisí klimatické oscilace s hybridizačními a polyploidizačními událostmi?“.

Mgr. Jan Prančí, Ph.D.

Taxonomické oddělení, Botanický ústav AV ČR, Průhonice
jan.pranc1@ibot.cas.cz