

## Dva stromy – cizáci z Rio de Janeiro

**Ve velkoměstě proslulém exotickými krasavicemi a zběsilou zločinností je možno povšimnout si pro přírodovědce dvou poněkud tajemných stromů. Pěstují se kvůli krásným květům, ty ale nemají dodnes úplně objasněný způsob opylování. Jestliže amherstie vznešená (*Amherstia nobilis*) se považuje za jeden z nejkrásnějších stromů v tropech, potom lončatník guyanský (*Couroupita guianensis*) nechť je kvůli dále popsanému vzhledu uznán stromem nejzvláštějším. Ani jeden z nich není na jihovýchodě Brazílie domovem, avšak díky Botanické zahradě Rio de Janeiro a v případě lončatníku i zahradě bývalého prezidentského paláce Palácio do Catete se naskytá právě tam výborná, a přitom opravdu vzácná příležitost prohlédnout si je zblízka.**

### Amherstie vznešená

Jediný druh uvedeného rodu z čeledi bobovitých (*Fabaceae*), podčeledi sapanovitých (*Caesalpinioideae*) byl pro evropskou vědu objeven v r. 1826 (na konci první z anglo-barmských válek) v jedné chrámové zahradě v Barmě (připojené později na čas jako provincie k Britské Indii). Byl pojmenován po Sarah Amherstové, manželce generálního guvernéra tehdejší Britské Indie a sběratelce tropických rostlin.

Tento strom se považuje za vyhynulý ve volné přírodě, neboť od r. 1865 nebyl na žádné přirozené lokalitě spatřen. Zpráva

hovoří o někdejším výskytu v okolí města Pahpooon v jihovýchodním cípu země (správní jednotka Tenasserim) a o tom, že rostl ve velmi vlhkých džunglích v říčních údolích, vyznačujících se hojností bambusu, kde vlivem monzunového klimatu nastávalo v zimě krátké suché období.

Podčeleď sapanovitých představuje na 150 rodů celkem s asi 2 500 druhy a dělí se podle příbuznosti do pěti skupin (tribů). Ten, k němuž patří amherstie, se jmenuje *Detariae* a je zastoupen hlavně ve flóře Afriky, ale má druhy i v tropech amerických. Podle výsledků molekulárně-biolo-

gických studií dostáváme dnes z hlediska fytogeografického pozoruhodný výsledek, že do zvláště blízkého příbuzenstva (kromě běžně zcela neznámých rodů) patří rod *Brownea*. Tyto stromky, hlavně druh *B. ariza*, jsou k vidění ve sklenicích českých botanických zahrad a lze tam u nich pozorovat zajímavé rašení listů, stejné jako u amherstie. Dvakrát zpeřené listy jsou v obou případech asi 1 m široké. Vyrůstají volně svěšený, s lístky k sobě složenými, nezelenými, do rezava naběhlými. Velikostí, barvou i tvarem dosti připomínají liščí ocas, k němuž bývají přirovnávány. Vyrovnávají se, zpevňují se a nabývají zelené barvy až v poslední fázi vývinu. Tento způsob vzniku listů je v tropických deštivých lesích běžný.

Strom je za sucha opadavý, někde však i stálezelený. Nejvíce kvete v suchém období, v územích s trvale deštivým podnebím nevykvétá. Je velmi teplomilný, teploty pod 13 °C rovněž blokují kvetení.

Amherstie se však, kromě nicotné znalosti jejích původních biotopů, týkají ještě dvě docela zajímavé ekologické otázky. Není známo, zda má nebo nemá rhizobiální symbiózu s bakteriemi fixujícími vzdušný dusík. Patří sice do čeledi bobovitých, avšak do její pantropicky rozšířené, tudíž velmi rozrůzněné výše uvedené podčeledi, zahrnující jak zástupce symbiotické, tak asymbiotické. Všechny poznatky k ekologii druhu jsou přitom žádoucí, neboť tento strom se nedaří vysadit kdekoli v tropech, naopak, je znám jen z nemnoha míst.

Druhou, pro život vzácného druhu ještě důležitější otázkou je jeho obtížné rozmnožování. Semena se ve velkých luscích tvoří vzácně a pokud, jsou málokdy klíčivá. Zahradníci jsou tudíž odkázáni na vegetativní množení, zpravidla hřížením; řízkování se zdaří výjimečně. Problémem, kvůli němuž není k dispozici dostatek



**1 a 2** Pohled do koruny rozkvetlé amherstie vznešené (*Amherstia nobilis*) v botanické zahradě v Rio de Janeiro. Visuté, asi 80 cm měřící květenství má v horní části párové listeny, dole květy a poupata.



semen, je málo poznatků z květní ekologie. Amherstie se pěstuje v Asii kromě Barmy i na Filipínách, v Indii a na Srí Lance (nepočítáme-li neotropické lokality na Jamajce, Trinidadu a v Brazílii), a přitom se nikde pro ni nenalézá vhodný opylovač a skoro nedochází k oplození.

Pozorujeme-li květenství, zdá se, že strom mohl mít, dokud rostl v přirozených biocenózách, nějakého speciálního opylovače. Především se však počítá mezi rostliny flagelliflorní. Latinské slovo flagellum znamená bič a přesně tak to vypadá, když z větve raší květenství. Výsledkem je, že obrovské, samo o sobě 80–100 cm měřící řídké hroznovité květenství visí v prostoru na nápadně dlouhé stopce. Flagelliflorních rostlin je více, v čeledi bobovitých např. liány z rodu *Mucuna*, a vždycky mají své speciální opylovače. Květy amherstie jsou 20 cm dlouhé a 12 cm široké, a tedy jistě nejsou stavěny pro hmyz, neboť ten by musel být vskutku obří. Souměrné květy jsou rudé a patří k nim po dvou velkých koronovitě zbarvených listenech. Sytě červená barva, doplněná ještě žlutými, zřejmě směrovacími značkami, velikost a tvar květů vzbuzují domněnku, že amherstie byla ornitogamní. Vzhledem k oblasti původního výskytu asi neznámý opylovač patřil k medosavým ptákům z čeledi strdimilovití (*Nectariniidae*).

### Lončatník guyanský

Tento na rozdíl od amherstie vcelku běžný strom patří k 21 druhům svého středoa jihoamerického rodu. Je rozšířen v areálu sahajícím od Kostariky přes sever Jižní Ameriky (Francouzská Guyana až Ekvádor) až do Peru a Bolívie. Patří i do brazilské flóry, ale jako druh z Amazonie je v jihovýchodní Brazílii, svérázné květenné oblasti velmi odlišné od Amazonie, vlastně také „cizákem“. Čeleď hrnečnickovitých (*Lecythidaceae*), k níž rod *Couroupita* přísluší, je sice po světě značně rozšířena, i v tropické Asii a Africe včetně Madagaskaru, ale z celého bohatství jejich asi 20 rodů a 250–300 druhů je u nás znám jen jediný – juvie ztepilá (*Bertholletia excelsa*) poskytující paraořechy.

Botanická zahrada v Rio de Janeiru je vlastně hlavně arboretum a nejvíce se tam

**3** Ramiflorie (tvorba květů na větvích) až kauliflorie (kvetení na kmeni) lončatníku guyanského (*Couroupita guianensis*). Květ lončatníku produkuje ve věnci tyčinek kolem blizny (v kruhové lysině uprostřed) pyl způsobilý k oplození, kdežto v prašnicích na předsunutém androforu (vzniká srůstem nitěk tyčinek) jen pyl určený k výživě opylovačů.

**4** Pohled na jeden z lončatníků guyanských ve stromořadí v botanické zahradě v Rio de Janeiru dokumentující současnou přítomnost pupat, květů a plodů. Na snímku jsou patrné v horní části stromu olistěné větve, ty však nikdy nekvete.

**5** A pro tenhle pohled se lončatníku guyanskému říká „strom dělových koulí“. Snímky M. Studničky

fotografuje nyní dvousetletá 600 m dlouhá dvojitá alej *Roystonea oleracea* ze skupiny tzv. královských palm, bohužel již příliš zestárlá a řidnoucí. Měl jsem možnost se několik dní potulovat po všech zákoutích zahrady. Nemohl jsem tudíž minout ani jinou dvojitou alej lemující jednu ze širokých cest – stinné, ponuré stromořadí z bláznivě vyhlížejících lončatníků.

Jsou to stromy bez zjevné koruny. Jejich silueta je totiž válcovitá, vlivem divé spleti různých dlouhých bezlistých, provazcovitě vypadajících větví porůstajících asi 15 m vysoké kmene až k zemi. Právě jen tyto větve jsou květonosné, kdežto na olistěných větvích strom nekvete. Někdy jsou květonosné větve dlouhé až 3 m, svěšené a na koncích vystoupavé, jindy zkrácené až v brachyblasty a květy přisedají ke kmeni. Řekněme tedy, že lončatník kvete na kmeni (pro což se používá běžný termín kauliflorie), ale hlavně na větvích. I když popsané větve jsou nepochybně zvláštními květonosnými orgány, váhám, zda tento jev nazvat také zavedeným termínem ramiflorie (ramus = větev). Morfologové jej totiž používají, když strom tvoří květy na silných, kosterních větvích koruny, jako např. u kakaovníku, což se o lončatníku říci nedá.



V tropech je možné, aby strom současně kvetl, dozrávaly na něm plody, a také se zakládala poupata. A tak zde kromě asi 10 cm měřících krvavých květů visely dokonale kulovité tvrdé plody mající v průměru 15–24 cm. Zrají 8–9 měsíců. Jsou plně sice požitelné, ale nevábně zavánějící bílé dužiny, skrývající 200–300 krátce ochlupených vejčitých až čočkovitých semen o velikosti 10–15 mm. Pro podobu plodů má lončatník v Latinské Americe lidové pojmenování bala de cañón (dělová koule) anebo cabeza de muerto (hlava mrtvol). Když takový velký plod spadne, obvykle praskne, protože jeho oplodí je křehké a není silné. V přírodě ho vyhledává jako potravu sudokopytník pekari páskovaný (*Pecari tajacu*). Právě pekari šíří semena, která v trávicím traktu neztrácejí klíčivost (endozoochorie).

Kopinaté listy, na okrajích zubaté, lesklé a tuhé, má tento strom jen na horních větvích, nahloučené na jejich koncích. V korunách se ale odehrává děj neméně zajímavý, než je neustálé kvetení a plazení. Jednotlivé větve se chovají nezávisle. Na jedné větvi právě raší nové listy jako u našich stromů na jaře, kdežto jiná v téže době opadá jako v listopadu, a zase další má plně vyvinuté zelené olistění bez

náznaků obměny. Synchronizace biorytmů u jednotlivých větví koruny není žádána – takový strom se pak nazývá poloopa-davý. V tropických deštných lesích, kde je lončatník domovem, se tento nápadnýjev vyskytuje často.

Okrasný strom vysazovaný v botanic-kých zahradách a kolem honosných rezidencí by měl být botanicky prozkoumaný, a přesto v literatuře naleznete rozporné údaje o květní ekologii lončatníku. Velké zygomorfni květy, kauliflorie až penduliflorie (květy visící mimo korunu stromu) a hlavně výrazná podobnost s květy druhů rovněž amerického rodu hrnečník (*Lecythis*) jsou asi příčinou tvrzení, že lončatník opylují netopýři (chiropterogamie); v případě nejméně tří druhů hrnečníku to bylo přímo pozorováno, u podobného lončatníku jsem zprávu o skutečném pozorování nenalezl. Sám jsem viděl, že kolem jeho květů se jen rojí nejrůznější hmyz, neboť jsou vonné. Nemají však nektaria, a tak bude asi pravdivé další tvrzení z literatury, že skutečnými hlavními opylovači by mohly být hřmotné samotářské včely drvodělky (v botanické zahradě v Rio de Janeiru pozorovaná *Xylocopa brasiliatorum* i jiné druhy). Květy jim poskytují hojnost výživného, tukem bohatého pylu. Dokonce mají odlišný pyl pro oplození vajíček a pro „odměnu“ opylovačům – v mnohočetných tyčinkách uspořádaných v širokém věnci kolem blizny se tvoří „oplozovací“ pyl v samostatných pylových zrnech (monádách), kdežto na masivním útvaru vysunutém dopředu je kartáč z prašníků produkujících živný pyl v tetradách. Tento útvar se označuje jako androfor a vznikl srůstem nitek velkého počtu tyčinek. Květ

tvoří 6 lístků kališních a 6 lístků korun-ních, na líci matně červených, na rubu mdle žlutavých.

Snad se lze zabývat myšlenkou, proč se popsané květy tak dalekosáhle a neobvykle přeměnily oproti pravidelnému, aktino-morfniému plánu a proč jsou tak masivní. Nic z toho přece není nutné kvůli asi 2 cm velkým drvodělkám, které jsou dosti univerzálními opylovačkami; navštěvují např. zcela pravidelné květy *Hymenocallis caribaea* (z čeledi amaryllkovitých – *Amaryllidaceae*), jak jsem v přírodě karibské oblasti v případě kteréhosi druhu drvodělek pozoroval. Pro další úvahy je třeba poukázat na velmi nápomocnou studii *The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective* (Vývoj opylování netopýry, Fleming a kol. 2009), kde jsou shrnuty vlastnosti charakterizující „netopýří květy“, resp. chiropterofilní syndrom. Patří sem noční rozkvětání, bílé a zelené zbarvení, zatuchlý zápach (speciálně z látek obsahujících síru), květy umístěné na kmenech (kauliflorie) a silných větvích, anebo zavěšené v prostoru na dlouhých stoncích (flagelliflorie), trubkovité, anebo štětkovité květy, produkce velkého množství nektaru. Skoro nic kromě kauliflorie a jakési flagelliflorie u květů lončatníku guyanského nelze konstatovat. Nicméně mohutný, dopředu vysunutý kartáč prašníků s bohatou nabídkou pylu jistě není bezúčelný. V této souvislosti je zajímavé, že kromě netopýrů, vyžadujících hlavně množství energeticky bohatého sladkého nektaru, jsou známy i druhy konzumující hojně pyl – v oblasti výskytu lončatníku především glosófağa bezocasá (*Anoura geoffroyi*) z čeledi listonosovití (*Phyllostomatidae*).

Je také známo, že netopýři opylující rostliny obecně nemají jako zdroj potravy jen květy s chiropterofilním syndromem, ale navštěvují náhodně i květy stavěné pro kolibříky, lišaje a denní hmyz, a také jim jako potrava slouží ledacos – nektar, plody, hmyz i pyl. Býval bych rád strávil tep-lou brazilskou noc někde pod lončatníkem a sledoval údajně zpravidla jen asi dvou-vteřinové zatřepotání glosófağa sbírající dlouhým jazykem pyl z podivuhodného květu. Rio de Janeiro však není vhodnou lokalitou – obě zahrady se večer zavírají a jsou hlídány ozbrojenou stráží.

Lončatník guyanský je „pravé dítě tropů“, což se projevuje nejen popsány-mi fenomény, ale i karpobiologií – jeho semená mají krátkou životnost, nevydrží vysušení ani nízké teploty. Skladování kryoprezervací v semenných bankách proto nepřipadá v úvahu. Zmiňuji se o tom zde proto, že právě tyto vlastnosti jsou sledovány kvůli lesnictví, jež s nimi musí u řady hodnotných tropických stromů při mno-žení počítat. Lončatník je jedním z druhů, který připadá v úvahu při zalesňová-ní území, kde ubylo tropických deštných lesů.

Proč zůstávají nejasnosti v opylování obou stromů? V raných dobách tropické botaniky se vědci soustředili na popisová-ní nových druhů, ekologií se zabývali jen málokterí. V současnosti již zase nekyne příliš odměna za pouhá pozorování. Ze mezitím jeden z nejkrásnějších stromů v tropech v přírodě nenajdeme, je vlastně největším, i když nezdrázněným problé-mem obsaženým v tomto článku.

Jakub Holec

## Odval Zbůch – rekultivace versus spontánní sukcese

**Článek se zaměřuje na ekologii obnovy území hlušinového odvalu, který vznikl jako následek těžby černého uhlí v krajině Plzeňska. Na této lokalitě bude v dohledné době realizován koncept rekultivace, což pravděpodobně nebude mít příznivý vliv na místní ochranný hodnotnou vegetaci.**

Hovoří-li se o těžbě černého uhlí na našem území, většinou lidí se vybaví těžební věže Ostravska, případně Kladenska. Méně známý je ale fakt, že těžba probíhala také na Plzeňsku, a to v rámci místních permokarbonických pánví. Je už sice celou řadu let minulostí, nicméně stopy po ní v krajině stále přetrvávají.

Jedním z pozůstatků těžby černého uhlí je hlušinový odval bývalého Dolu Obránců míru u obce Zbůch jihozápadně od Plz-

ně. Nyní, po více než 40 letech po ukončeném sypání odvalu probíhají rozsáhlé technické úpravy odvalového tělesa s cílem připravit ideální podmínky pro biologickou rekultivaci. Úpravy spočívají především ve snížení vrcholových partií odvalu, přičemž bude odtěžený materiál rozprostřen do plochy. Po ukončení technických úprav se počítá s překrytím haldy těsnicí vrstvou jílu, na kterou přijde zemina vhodná k rekultivačním účelům.

Rekultivační projekt zahrnuje plošnou a skupinovou výsadbu dřevin, jakož i plochy budoucího zatravnění.

Velké zlepšení přístupu k rekultivačním můžeme vidět zejména v uplatnění skupinových výsadeb, které působí podstatně přirozenějším dojmem než dřeviny vysázené v pravidelných sponech. Naproti tomu určitou stagnaci ve vývoji lze spatřit v současném legislativním pojetí, které prosazuje rekultivace ve smyslu celoplošného zásahu jako jediný prostředek vedoucí k požadovaným cílům. V ekologii obnovy se jako hlavní cíl bere zlepšení přírodních hodnot území vzhledem k jeho původnímu stavu. Potřeba rychlé, avšak velmi nákladné biologické rekultivace je v mnoha případech jistě opodstatněná. Na druhé straně existují i případy, kdy můžeme počítat s alternativou spočívající v pozvolném zarůstání holých ploch silou spontánní sukcese. Už jen případ, kdy na stanovišti lépe prospívají dřeviny přirozeného náletu než dřeviny vysazené v rámci rekultivací, poskytují důležitou zpětnou vazbu o smysluplnosti vynaložení značných finančních prostředků na obnovu.

Je zřejmé, že volba vhodného přístupu se bude odvíjet od důkladného poznání místních stanovištních podmínek. Jako jejich indikátor může dobře posloužit vegetace, která má navíc značnou vypovídající hodnotu o ekologickém potenciálu lokality.