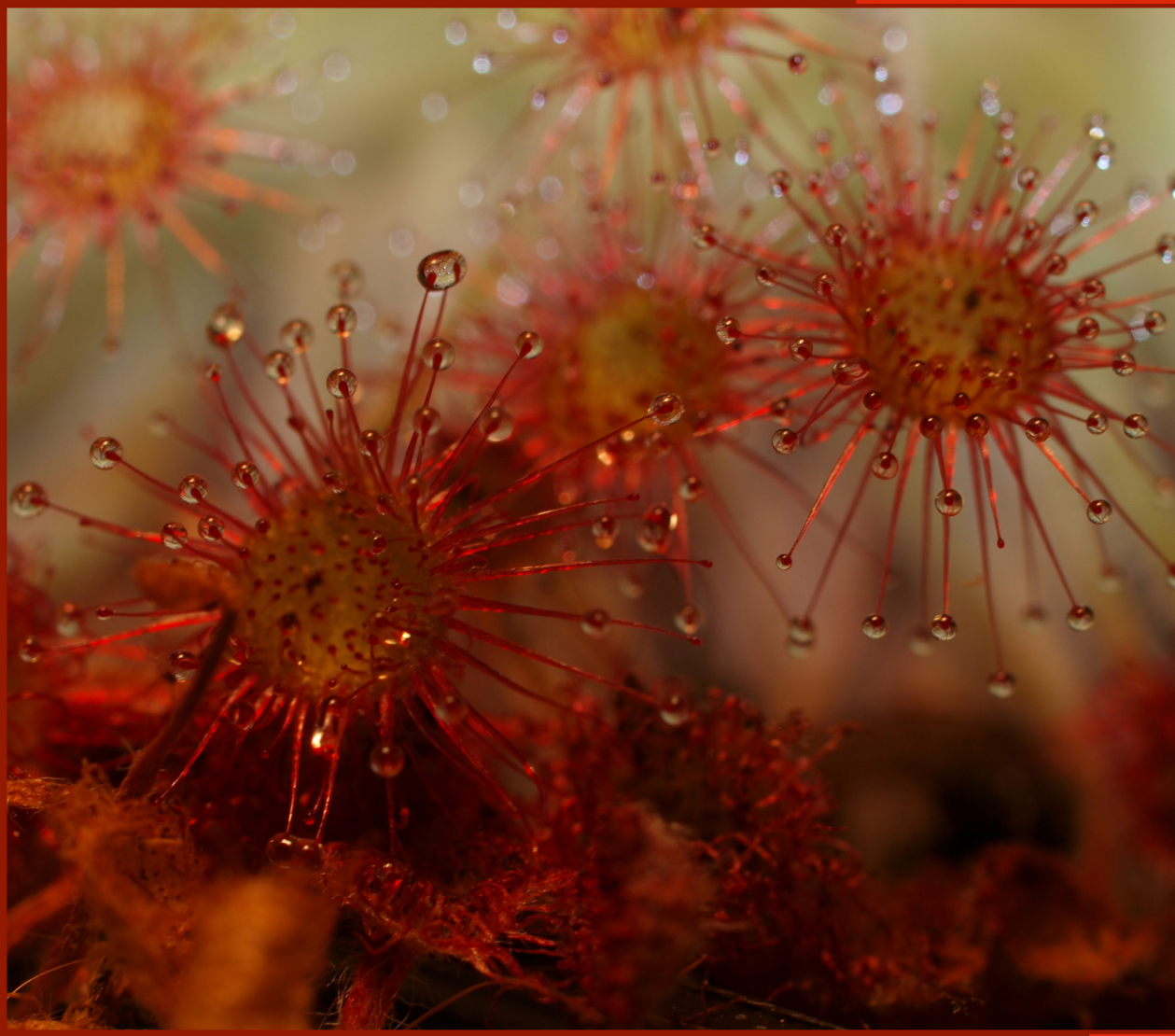
TRIFID

DARWINIANA
SPOLEČNOST PĚSTITELŮ MASOŽRAVÝCH ROSTLIN A JINÝCH BOTANICKÝCH KURIOZIT



Časopis společnosti Darwiniana

Pinguicula ramosa **Miyoshi – botanický přehled – Šlechtitelský Workshop – Za orchidejemi do NP Gargano – Symbióza u masožravek – *Drosera intermedia* v ČR**

ISSN 1212-4184
9 771212 414004 01001

ročník XXI, číslo 1 /2016

Výstava Darwiniany v BZ UK Na Slupi 9.–18. června 2017

Čtrnáctý **ročník výstavy masožravých rostlin uspořádáme opět ve spolupráci s Botanickou zahradou PřF UK v Praze Na Slupi od pátku 9. června 2017 do následující neděle 18. června.** Výstava je pomyslným vrcholem naší propagace masožravých rostlin směrem k široké veřejnosti a jedinečnou příležitostí ke společnému setkání. Členové i s doprovodem mají samozřejmě vstup zdarma. A protože jsme rovněž součástí speciálních doprovodných akcí Pražské muzejní noci, tak v sobotu 10. června nezavíráme!

Vše organizujeme pouze a jen svépomocí, a proto uvítáme každou pomocnou ruku. Pro více informací včetně detailů ohledně konání Valné hromady našeho spolku prosím sledujte internetové stránky a hlavně diskuzní fórum.

za Správní radu Patrik Hudec

Milí pěstitelé masožravek a jiných botanických kuriozit, členové Darwiniany.

Konečně máte možnost zhlédnout dlouho připravované první číslo TRIFIDa... roku 2016 (sic!). Za obrovským zpožděním stojí nešťastně načasovaná souhra několika faktorů, které ale mají jedinou společnou příčinu. Nedostatek lidského kapitálu. Skutečnost možná trochu překvapivá, protože generace správních a redakčních rad před námi, stejně jako všechny, kterých jsem byl součástí, pravidelně žehraly v prvé řadě na nedostatek článků a vyhrožovaly, že pokud se nesejde dostatek podkladů, časopis jednoduše nevyjde. Nicméně nakonec jsme „dojeli“ na mnohem prostší problém. Ze soukolí, které udržovalo Darwinianu v chodu, postupně vypadly komponenty, bez nichž už to opravdu dál nešlo. V posledních letech jsme avizovali, že se nám nedaří nabírat dostatek nových, zapálených pěstitelů, kteří by měli tolik volného času, aby se mohli plně zapojit do aktivit spolku a vykryli přirozenou fluktuaci v realizačním týmu. Děti, studium, práce, stěhování, ale třeba i nové zájmy a koníčky stojí za tím, že od času od času každý z nás potřebuje změnit priority, vystřídat a předat povinnosti dál. Alespoň na čas. Aby si zaslouženě odpočinul a třeba se po čase plný sil a zápalu zase vrátil, jako jsme tomu byli svědky mnohokrát u celé řady dlouholetých členů. A tak se činnosti okolo spolku postupně koncentrovaly na zužující se skupinu lidí, až jsme se najednou dostali do bodu, kde už prostě nebylo odkud brát, a noví dobrovolníci se nepřihlásili. Studijní povinnosti v Dánsku vystavily stopku Katce Králové. Katka tlačila redakční tým a časopis poslední roky a patří jí za to velké díky. Bez jejího nasazení bychom čelili krizi už dávno. Stejně se do časového skluzu dostala také Jana Rubešová. A jak asi správně tušíte, bez společných akcí (výletů, setkání, atp.) se vytratí hlavní pojivo, bez něhož to v dlouhém časovém horizontu nebude v žádném spolku fungovat nikdy. Koření budování mezilidských vztahů a přátelství, na jejichž základech se pak dá dál stavět. A když už se nám nakonec jakž takž podařilo dosbírat a připravit podklady pro TRIFIDa, vyřadily pracovní povinnosti ze hry sazeče Michala Rubeše. A na to už jsme zareagovat nedokázali.

Na druhou stranu nemá smysl vést poraženecké řeči. Darwiniana se prostě dostala do fáze útlumu. Není to poprvé a vlastně to asi bylo nevyhnutelné. Jak se globalizuje svět kolem nás a roste jazyková vybavenost populace, mění se přístup k informacím a způsob komunikace. Internet zásadně pozměnil navyklé vzorce chování a potřeby pěstitelů. Diskuze se přesouvají z fór na sociální sítě, sehnat informace o nově objevených druzích, pěstování, souřadnice lokalit i rostliny samotné nikdy nebylo snazší a osobní setkání vytěsňuje e-mailová komunikace. Tištěný časopis se pro část populace stal zcela nepotřebným přežitkem. Darwiniana se z každé krize vždy oklepala a já pevně

doufám, že tomu tak bude i tentokráte. Že když jde opravdu do tuhého, aktivizuje se část členské základny a vody se opět rozčeří. Pojďme se společně zamyslet a říct si, co může moderní spolek současné společnosti nabídnout a co je jednoduše přežitek. A musíme jít až k samotným základům a cílům Darwiniany. Jen kosmetické změny evidentně nemohou stačit. Jeden příklad za všechny: Počet odběratelů TRIFIDa je už deset let stabilní. Nepřetržitě však klesá počet zájemců o papír a stále více čtenářů preferuje PDF (což mj. mitiguje úspory z rozsahu a prodražuje cenu za jedno číslo). Má tedy vůbec ještě smysl připravovat tiskovou verzi a vydávat časopis v nákladu pouhých pár desítek kusů? Nebylo by smysluplnější od papíru zcela ustoupit, soustředit se na elektrickou verzi, mít díky tomu informace aktuálnější a ušetřený čas i prostředky investovat někde jinde?

Podobné otázky se nám nyní honí hlavou a určitě je otevřeme na blížící se Valné hromadě spolku u příležitosti červnové výstavy masožravek v BZ UK. O TRIFIDa 2017 samozřejmě nepřijdete, na jeho přípravě pracujeme. Do příštího roku už ale musíme vkročit s novou koncepcí děj se co děj.

Dne 28. 5. 2017, Patrik Hudec

Obsah

Summary 4

Interinfo 5

***Pinguicula ramosa* Miyoshi – botanický přehled** 8

Šlechtitelský Workshop ve skleníku Sarracenia.cz 28

Za orchidejemi do NP Gargano 32

Symbióza u masožravek: 9. Fundamentální role symbióz v evoluci (1. část) 38

***Drosera intermedia* v ČR aneb Jak se daří naší nejvzácnější rosnatce** 44

Na obálce je roztomilý kříženeček *Drosera dilatato-petiolaris* × *petiolaris*. Fotografii pořídil Michal Kouba.

Trifid ročník 21, číslo 2016/1
ISSN 1214-4134
redakční uzávěrka: 30. 09. 2016
Darwiniana, o.s. – nejstarší česká společnost pěstitelů masožravých rostlin
adresa: Darwiniana, Křižovnická 8
110 00 Praha 1
IČ: 86596179
bankovní spojení ČR: 2900058987/2010
bankovní spojení SR: 2900058987/8330
http://www.darwiniana.cz/
info@darwiniana.cz

© 1997–2016 Darwiniana.
Všechna práva vyhrazena.

prezident společnosti: Patrik Hudec
viceprezident: Michal Kouba
členové správní rady: Kateřina Braunová, Jan Bronec, Michal Rubeš, Jana Rubešová, Jakub Štěpán, Adam Veleba
pokladna: Patrik Hudec, Štefan Puhalla, Jana Rubešová
knihovna: Adam Veleba
semenná banka: Patrik Hudec, Michal Prokopec
evidence členů: Jana Rubešová
webmaster: Michal Rubeš
redakce: Patrik Hudec, Kateřina Králová
grafika: Výtvarná skupina 2Mixal

Summary

JANA RUBEŠOVÁ, PATRIK HUDEC

Pinguicula ramosa Miyoshi – a botanical review
Hiro Shimai

Pinguicula ramosa Miyoshi (Lentibulariaceae), endemic to Japan, is one of the most unique Pinguicula species often having a branched pedicel. Ecologically it occurs on cliffs formed by tuffs, which is also unusual. However, little attention has been previously given to this tiny endangered species with very few references in the literature outside of Japan. To reveal the species, observations of the plants in situ, herbarium specimen examinations, and review of the literature have been performed. In addition, comparisons with closely related species will be summarized. This work is a botanical review overall *P. ramosa* discussing its morphology, distribution, taxonomy, ecology, history, conservation, and other scientific matters.

Breeders´ workshop in the Sarracenia.cz greenhouse
Michal Kopečný

The author resumes the third year of the Breeders´ workshop which takes place in the Sarracenia.cz greenhouse in Horákov near Brno organized by Mr. and Mrs. Srba. This event took place at the end of April 2016 and participants got to know lots of interesting information. Mr. Srba thought back on his beginnings with growing carnivorous plants and he also had more expert topics on order of the day including the hybridization. The kind meeting was closed with a demonstration of pollination.

Carnivorous plants and symbiosis: 9. The fundamental role of symbiosis during evolution (part I.)
Jiří Vítek

In the opening part of this series Dr. Vítek promised to deal with the role of symbiosis in evolution by the end. To do so, it is essential to have a look at the general role of symbiosis in evolution, as well as to the principle of the Baldwin efect and continue to some selected examples of symbiosis that took crucial part in evolution of life on our planet. This part should offer a fundamental introduction to the finale of this series.

Drosera intermedia in the Czech Republic alias How is our rarest sundew doing?
Jakub Štěpán

There are three species of sundews and one hybrid that naturally occur in the Czech Republic. *Drosera intermedia* is the rarest of our sundews and due to the decline of suitable biotops it is on the red list (critically endangered species of the Czech Republic). Jakub has collected a great number of current both with historical registers of *Drosera intermedia* findings and has personally explored many of these localities. Let´s have a closer look together with Jakub at *Drosera intermedia* distribution in our nature.

Hunting orchids in Gargano National Park
Jakub Štěpán

Darwiniana is not only a society for growers of carnivorous plants but also for growers of other botanical curiosities. Orchids without debt have a noblesse oblige among them. Jakub does not hesitate to put off the long journey beyond the homeland while searching for nature beauty. This time he takes us to the Gargano National Park on the east coast of Italy. The objectiv is to find members of the orchid (*Orchidaceae* Juss.) family in this area which is generally quite rich in it. The variety of species that could be found in Gargano area is so wide that it is not worthwile to visit it.

Nová série tílek a triček, všechny fotografie Jakub Štěpán

Interinfo

Diskuzní fórum T1+2/2016

http://www.darwiniana.cz/forum

S novým číslem Trifida je tu i tradiční poohlédnutí se za zajímavými vlákny na internetovém diskuzním fóru Darwiniany.

V sekci „Začátečníci“ se častokrát objevuje problém s nedostatečným osvětlením pěstovaných rostlin. Ačkoli si u rostliny zvládnete číst knížku, dostatečně světlé místo to pro ni ještě být nemusí. Většina masožravek má na světlo opravdu vysoké nároky a jižní parapet může být tím minimem, při kterém dokáží plnohodnotně růst. V přírodě jsou rostliny osvětlené mnohem silněji a to samé by rády dostaly i u vás doma. Pak se budete moct radovat z krásně vybarvených rosnatek, kompaktních mucholapek s dobře tvarovanými pastmi s červenými středy a špirlicemi, jejichž láčky nebudou vytáhlé a udrží se samy ve vzpřímené poloze. Se světlem souvisí i dotaz uživatele „dk“ ve vlákně „Neotevírající se květy“. Pěstitele zajímalo, jak zajistit, aby se květy rosnatek otevíraly. Květy rosnatek se otevírají pouze za silného světla. Pokud je zataženo, obvykle k tomu nedojde. Naopak za silného letního sluníčka čekají plně otevřené na hmyzí opylovače.

Bohužel ani tentokrát nebyli pěstitelé ušetřeni škůdců a chorob. Na fóru se řešili roztoči, červci, svilušky i housenka ožírající čepel pasti mucholapky podivné. Snad se se vším jmenovaným pěstitelé úspěšně poprali!

V sekci „Pěstování“ náš člen Zbyňa Lukeš ukázal fotky svého nového kříženec tučnic *Pinguicula laueana* a *P. ehlersiae*. Podívejte se na vlákno „Kříženec P. ehlersiae x laueana“, kde naleznete i odkaz na Zbyňkovy webové stránky s více informacemi a fotografiemi křížence se sytě fialovými květy a kompaktní listovou růžicí. Za úspěch lze pokládat, že kvetení bylo dosaženo už 10 měsíců po opylení! Co dodat – kdo umí, umí.

Živo bylo v sekci „Technika“, kde se v mnoha vláknech řešily konstrukce a vybavení vitrín

a jiných prostor pro pěstování. Mimo jiné ale zazněl i dotaz na označování rostlin štítky, kdy se uživatel Jurkylius ptal na dobrý štítkovač (vlákno „Štítkovač“). Doporučeny mu byly NeverTear folie ve spojení s laserovou tiskárnou. Tyto folie lze nakoupit v Obchodě Darwiniany a pokud máte běžnou laserovou tiskárnu, stačí jen potisknout a nastříhat. Štítky jsou odolné a vydrží dlouho.

Tradičně se na fóru upozorňovalo na organizační věci ohledně Obchodu Darwiniany, ohledně Výstavy masožravek v Praze Na Slupi, s tím související Valné hromady společnosti, ohledně pravidelných setkání pěstitelů u dobrého pití a jídla (nejen) v restauraci U Chlupatýho ducha, ale též ohledně již tradiční burzy masožravek v Brně. Zkrátka kolem masožravek se stále něco děje, a to zejména díky řadě aktivních lidí, kterých je sice pomálu, ale svým nadšením to celé zvládnou táhnout a inspirovat další k našemu masožravkářskému koníčku.

Nové série triček a tílek

Před čtyřmi lety jsme na původní různobarevná pánská trička s tématy masožravek z pera

Bilance podle akcí [*stav ke dni 7. srpna 2016, http://www.darwiniana.cz/masozravky/ucetni-kniha*]					
Brožura o pěstování MR	2 104	trička (motiv A. Lowrie)	406	Droserator	-8 183
Brožura o pěstování MR, 2. vydání	-14 719	trička (motiv M. Macák)	-10 402	mikiny	400
sborník Studnička 2007	-10 569	Growing Carnivores	1 830	předplacená karta	-1 000
členské příspěvky 2004	41 830	Trifid 2003	-7 270	výstava 2004	7 661
členské příspěvky 2005	48 060	Trifid 2004	-50 020	výstava 2005	24 009
členské příspěvky 2006	58 860	Trifid 2005	-57 546	výstava 2006	15 080
členské příspěvky 2007	67 576	Trifid 2006	-68 669	výstava 2007	9 981
členské příspěvky 2008	68 300	Trifid 2007	-97 377	výstava 2008	11 794
členské příspěvky 2009	49 900	Trifid 2008	-100 841	výstava 2009	6 207
členské příspěvky 2010	47 250	Trifid 2009	-71 592	výstava 2010	6 724
členské příspěvky 2011	48 041	Trifid 2010	-66 986	výstava 2011	3 313
členské příspěvky 2012	43 730	Trifid 2011	-67 280	výstava 2012	2 688
členské příspěvky 2013	41 055	Trifid 2012	-40 179	výstava 2013	3 608
členské příspěvky 2014	39 808	Trifid 2013	-37 310	výstava 2014	2 971
členské příspěvky 2015	30 399	Trifid 2014	-35 223	výstava 2015	16 730
členské příspěvky 2016	25 364	Trifid 2015	-17 366	výstava 2016	15 208
členské příspěvky 2017	1 615	Trifid 2016	1 015		

Celkový přehled [2015]	
CELKEM	**145 694**
Fio [CZK]	66 118
PayPal	7 975
pokladna (Hudec)	242
pokladna (Rubešová)	62 781
pokladna SK	0
Raiffeisenbank	8 578
příjmy za rok 2015:	154 228
výdaje za rok 2015:	-123 139
zisk/ztráta 2015:	31 090
převod z roku 2014:	114 604
zdanitelné příjmy 2015:	122 036
odečitatelné položky 2015:	-122 359
daňový základ:	-323

Bilance podle kategorií [2015]	
bankovní operace	-126
členské příspěvky	28 680
dary	1 200
knihovna	-100
Obchod	19 002
vstupné	39 068
pronájem	2 100
provozní náklady	-31 145
Trifid	-29 121
Trifid - předplatné	1 533
převod mezi účty	0

Allena Lowrieho navázali sérií pánských a nově i dámských triček s motivem *Drosera rotundifolia* od Mirka Macáka. A protože byl o trička s rosnatkou zájem, připravili jsme pro letošní červnovou výstavu „dotisk“. Pánové se dočkali tmavě zelené a hlavně tolik poptávané černé varianty, za kterou mimochodem mnozí mylně zaměňovali původní námořnickou modř z roku 2013. V dámském provedení jsme evidovali pro změnu zvýšené množství dotazů na tílka, čemuž jsme se rozhodli také vyjít vstříc. Sytě žlutá a tmavě zelená jistě zaujmou. A aby to pánům nebylo líto, jedno tílko v šedé variantě jsme připravili i pro ně. Závěrem ještě poděkování Kubovi Štěpánovi za pořízení snímků a poskytnuté prostory a Katce Braunové za nafocení. Trika jsou dostupná v našem Obchodě obchod.darwiniana.cz v pánské i dámské variantě v závislosti na zvolené podkladové barvě s bílým nebo černým potiskem (sítotisk). Cena je 150 Kč pro členy Darwiniany a 200 Kč pro nečleny. Tílka jsou pro členy Darwiniany za 200 Kč a pro nečleny za 250 Kč. Holt za odpárání rukávů se musí připlatit. :-)

Pinguicula ramosa Miyoshi – botanický přehled

HIRO SHIMAI

Poznámka. Italská verze článku byla publikována v: Revisione botanica di *Pinguicula ramosa* Miyoshi. AIPC Magazine 40 (4): 4-29, Dicembre 2015, pro časopis Trifid přeložil Vladimír Rudajev

Klíčová slova: ochrana, rozšíření, ekologie, historie, morfologie, *Pinguicula ramosa*

Svatyně Futarasan-jinja, brána na Mt. Nantai-san

Abstrakt

Pinguicula ramosa Miyoshi (Lentibulariaceae) je endemickým druhem Japonska a mezi ostatními tučnicemi je výjimečný svým větveným pedicelem (stopkou květu, potažmo plodu). Neobvyklý je tento druh také svou ekologií – oproti ostatním tučnicím, které preferují půdy na vápencích či hadci, roste *Pinguicula ramosa* na útesech tvořených sopečnými tufy – porézními vulkanickými skálami. Přes svou jedinečnost bylo doposud tomuto drobnému a ohroženému druhu věnováno jen velice málo pozornosti, zvláště v okolním světě, ale dokonce i v samotném Japonsku. Podrobnější popis druhu si pak vyžádal výzkum na lokalitách, studium herbářových položek i přehled literatury. Navíc bylo provedeno porovnání s morfologicky a fylogeneticky blízkými druhy, *P. variegata* Turcz. a *P. villosa* L. Tento článek je botanickým přehledem o *P. ramosa*, zabývající se morfologií, rozšířením, taxonomií, ekologií, historií, ochranou a dalšími specifickými aspekty.

Úvod

Rod *Pinguicula* L. (Lentibulariaceae) je zastoupen přibližně 90 druhy (Cieslak et al. 2005, Kondo and Shimai 2006). Na základě morfologie se rod dělí do tří podrodů, Isoloba, Pinguicula a Temnoceras, podle barvy květu a tvaru koruny, která může být sub-aktinomorfní (téměř pravidelná s více osami souměrnosti, pozn. překl.) nebo zygomorfní (souměrná s 1 osou souměrnosti, pozn. překl.) (Casper 1966). Množství druhů (asi 46) se vyskytuje v Mexiku a střední Americe, zbytek je roztroušen po Eurasii, severní Americe, ostrovech Karibiku a na severu Afriky. Rozšíření mnoha z nich je omezeno na malé geografické oblasti, takže podíl endemických zástupců je značný (Shimai and Kondo 2007).

V Japonsku jsou původními druhy tučnic přinejmenším dva. První je *P. macroceras* Link, rozšířená od Hokkaida po prefekturu Tokushima, ale většinou je vázána na vyšší nadmořské výšky. Vědecky je japonskými botaniky označována často jako *P. vulgaris* L. var. *macroceras* (Link) Herder, ale podle Caspera (1962a) by od *P. vulgaris* L. měla být oddělena jako samostatný druh. *P. macroceras* se vyskytuje rovněž na dálném východě v Rusku (Kamčatka, Sachalinské a Kurilské ostrovy) a na západě Kanady a USA (Aleutians, od Aljašky po Kalifornii). Druhým zástupcem japonských tučnic je *P. ramosa*, endemit velice malé oblasti v prefekturách Gunma a Tochigi. *P. ramosa* je od *P. macroceras* jasně rozpoznatelná jak morfologicky, tak díky menším rozměrům. Mohl by tu být ještě třetí druh, *P. villosa*, který roste na jednom z Kurilských ostrovů (Shikotan) nacházejících se severně od Hokkaida, ale kvůli teriroriálnímu sporu o jižní Kurily s Ruskem se nejedná o druh náležející Japonsku. Jelikož nejsou známy žádné nálezy *P. villosa* na hlavním ostrově Hokkaido, jsou tedy v Japonsku uznávány jen dva druhy, *P. macroceras* a *P. ramosa.*

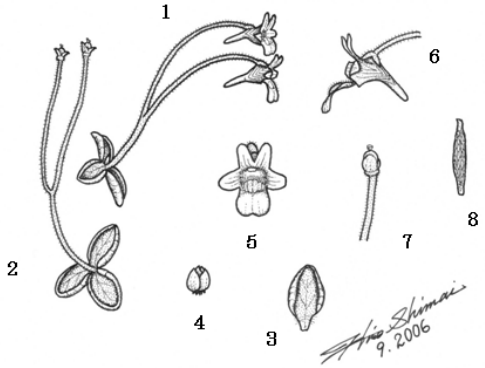
V literatuře se s pracemi o *P. ramosa* setkáváme pouze velmi vzácně, především v anglickém jazyce, ačkoli lze nalézt i příspěvky od několika japonských botaniků. *P. ramosa* je tedy jedním z nejméně probádaných druhů na světě. Tento článek se tak snaží vytvořit detailní přehled o *P. ramosa*, a to pomocí rozdílných přístupů. Za prvé, za účelem studia morfologie a ekologie druhu in situ navštěvoval autor mnohokrát od r. 1980 lokality *P. ramosa.* Pro morfologické studie byly rostliny *P. ramosa* fotografovány ve svém prostředí a tyto fotografie jsou zde ukázány. Byla vytvořena řada ilustrací dokumentující autorova pozorování. Za druhé, byla studována řada herbářových položek uložených v A, BM, E, GMNHJ, JE, K, KYO, LE, MAK, PE, SAPS, TI, TNS, Nippon Dental University a Tochigi Prefectural Museum. Sebraná data byla prostudována a na jejich základě vznikla mapa geografického rozšíření. Z exemplářů sebraných rostlin v herbářích byla analyzována semena pomocí Hitachi High-Technologies Miniscope® TM-3030Plus a elektronového mikroskopu, mikrometry byla měřena velikost pylových zrn. A za třetí byl proveden přehled literatury publikované různými autory s ohledem na získání co nejpodrobnějších informací o botanickém popisu, molekulárních analýzách, ekologii a historii *P. ramosa*.

Pinguicula ramosa Miyoshi, Bot. Mag. Tokyo 4. (1890) 315.

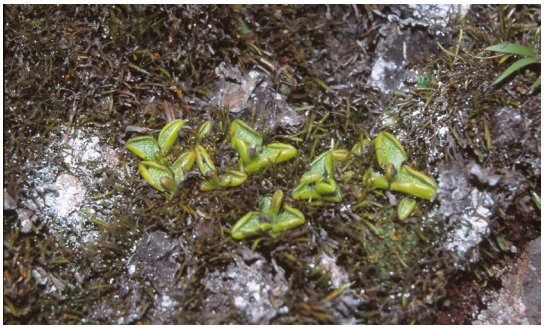
TYP: JAPONSKO. Mount Koshin v provincii Shimotsuke, 9. srpna 1890, *Miyoshi s.n.* (holotyp?: TI!).

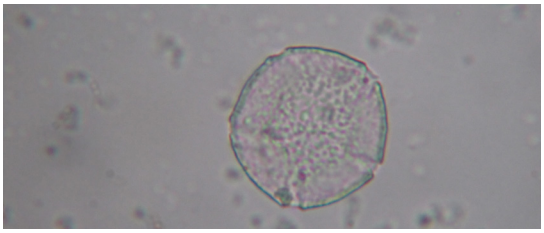
SYNONYMA: *P. ramosa* Miyoshi f. *albiflora* Komiya, *P. villosa* L. var. *ramosa* (Miyoshi) Tamura

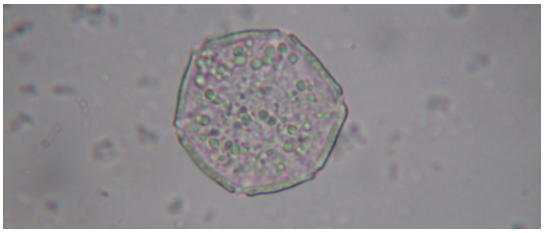
POPIS: Lithofyt. Velice malá vytrvalá rostlina (průměr růžice během vegetace 12–25 mm). Děloha 1. Kořeny voskově bílé, nečetné, vláknité, asi 15 mm dlouhé, velice jemná textura. Stonek stlačený. Listy dvojtvaré: letních listů 3–6, jsou paprsčitě uspořádané na substrátu, žlutozelené, se spodní stranou někdy do kaštanově hnědé. Tvar vejčitý až oválný, okraj celistvý, často výrazně ohrnutý, vrchol listu tupý, báze široce klínovitá, list bezřapíkatý, 6–15 mm dlouhý, 5–8 mm široký, na svrchní straně hustě pokrytý stopkatými i přisedlými žlázami. Zimní listy v počtu až do 15 jsou těsně nahloučeny v hibernákulum, vejčité, s vrcholem spíše špičatým, konkávní, dlouhé do 5 mm. Hibernákulum téměř kulovité, bezkořenné. Pedicel 1 (stopka květu, plodu, pozn. překl.), mírně do tvaru S, v dolní polovině či při bázi často bifurkátně či trifurkátně větvený, 15–90 mm dlouhý, hustě opatřený žlázami. Kalich bilabiátní

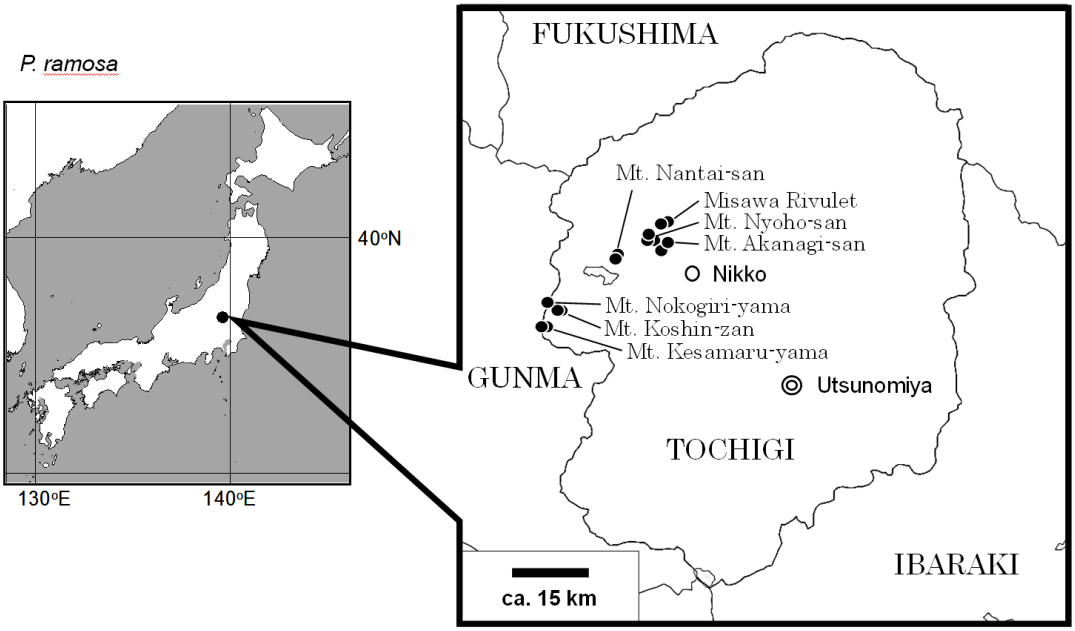


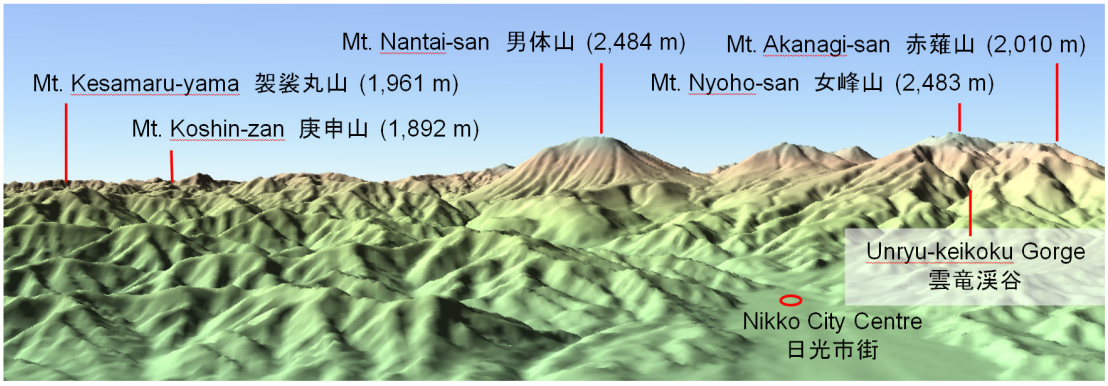
Morfologie Pinguicula ramosa
1. Kvetoucí rostlina
2. Plodící rostlina
3. Letní list
4. Hibernakulum
5. Květ, čelní pohled
6. Květ, boční pohled
7. Tobolka
8. Semeno





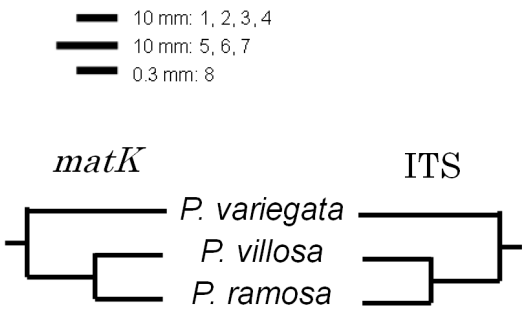




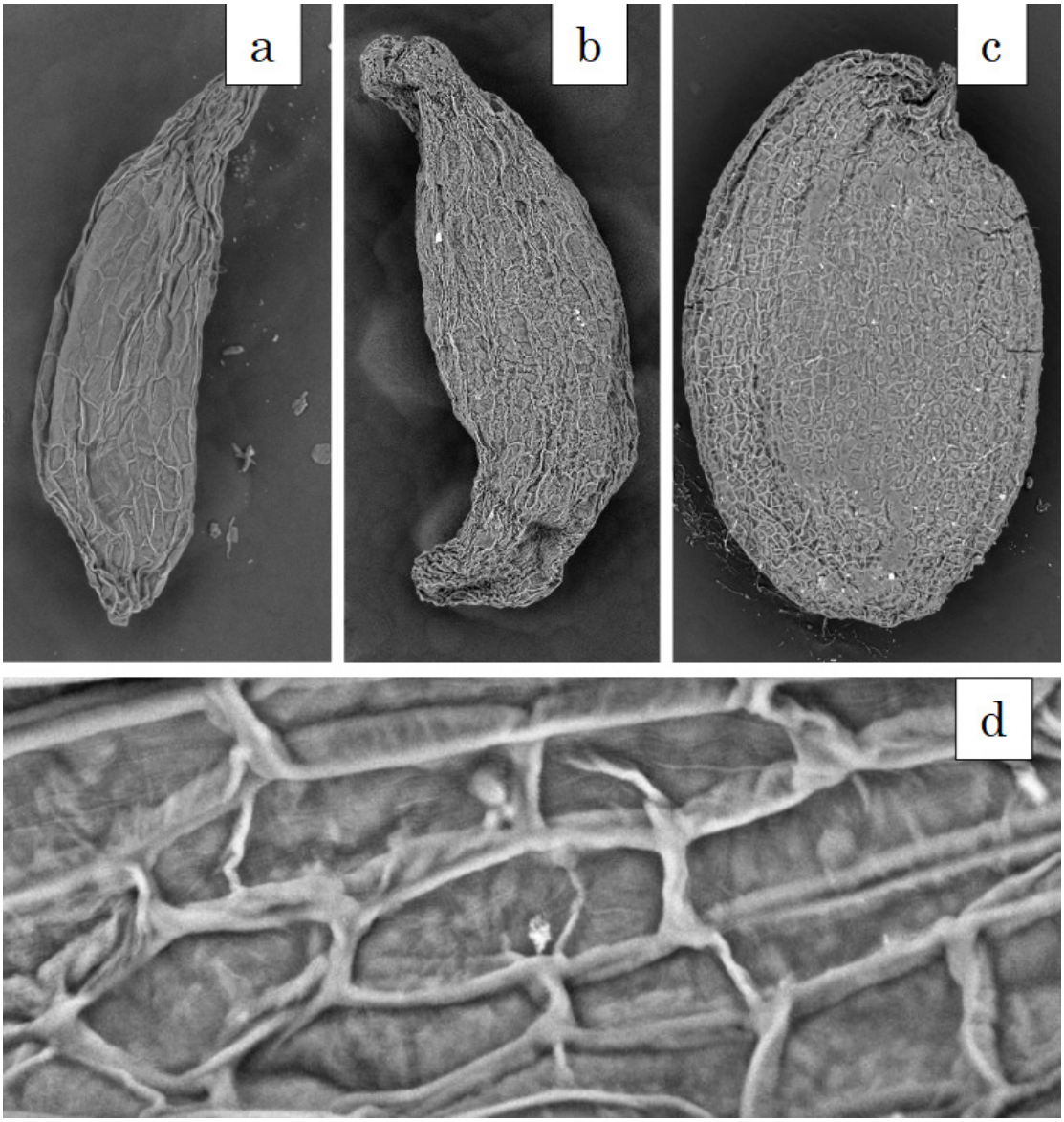


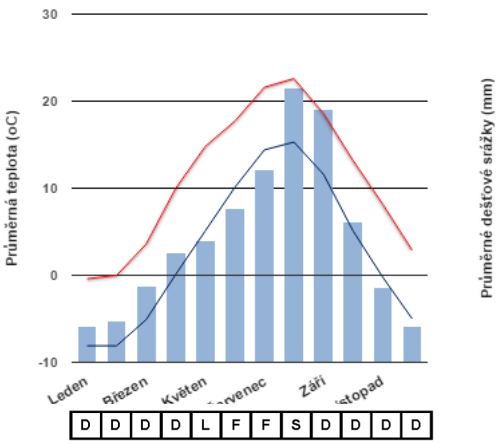
Fotografie na stránce vlevo:

a) Růžice s poupaty na hoře Nantai-san (9. června 2001), b) P. ramosa v květu na hoře Koshin-zan (10. června 2002): květní stopky se odklání od skalní stěny, c) P. ramosa s tobolkami na hoře Koshin-zan (18. června 2011): květní stopky jsou vztyčené vzhůru paralelně se skalní stěnou, d) květ, čelní pohled, hoře Koshin-zan (17. června 2015), e) květ, boční pohled, f) květ, spodní pohled, g) pylové zrno s pěti póry, h) pylové zrno se šesti póry..



Fylogenetické vztahy mezi *P. ramosa*, *P. variegata* a *P. villosa*





a) *P. ramosa* (cca. 750 × 200 µm), hora Koshin-zan

b) *P. variegata* (cca. 950 × 330 µm), ostrov Sachalin, Rusko

c) *P. villosa* (cca 950 × 580 µm), Švédsko

d) Struktura povrchu osemení *P. ramosa*

Měsíční průměrné srážky a maximální a minimální teploty na lokalitě Oku-Nikko. D: dormance, F: květ, L: vývoj listové růžice, S: šíření semen

(dvoupyský), horní pysk kalichu trojlaločný, laloky podlouhle vejčité, ca. 1 mm dlouhé, se středním lalokem mírně delším než postranní. Dolní pysk kalichu dvoulaločný, vejčitý, až 2 mm dlouhý, na bázi celistvý, žláznatý. Květ slabě do bledě nachova až bledě nachový s patrnou nachovou žilnatinou, na bázi středního laloku 1–4 žluté skvrnky. Koruna je dvoupyská, 8–10 mm široká, souměrná, dlouhá 7–11 mm i s ostruhou. Horní pysk dvoulaločný s 2–3 mm dlouhými a širokými laloky podlouhle vejčitými s tupým vrcholem, dolní pysk trojlaločný s postranními laloky oválnými až vejčitě oválnými a tupým vrcholem, který je o něco širší než horní. Střední lalok je jazykovitý, na bázi trochu větší než horní, 4–7 mm dlouhý a 3–5 mm široký, konvexní nebo na bázi s bradavičnatými hřebínky, mírně prohnutý, vrchol zkrácený až nepatrný. Báze dolního pysku je porostlá četnými bílými trichomy až k hrdlu, které je trubicovité a zbarvené nachově s tmavší žilnatinou, kónické, dorzálně zploštělé. Ostruha je žlutá, cylindrická, přímá nebo mírně prohnutá, na vrcholu náhle zúžená, 2–4 mm dlouhá. Semeník téměř kulovitý. Dvě tyčinky se stopkami dlouhými asi 1 mm. Pylová zrna krémově bílá, zonokolporátní s 5–6 žlábky, na řezu o průměru 30–33 µm. Tobolka skoro kulovitá, velká 2,0–2,5 mm, s horním okrajem téměř plochým. 630–980 µm dlouhá a 195–250 µm široká semena jsou hnědá, hladká, s povrchem intenzivně síťkovaným, tvaru vřetenovitě-oválného. 2n = 18 (počet chromozomů diploidní buňky, pozn. př.). Obr. 1.

FENOLOGIE: červen až červenec

ETYMOLOGIE: větvená (vzhledem k pedicelu)

MÍSTNÍ NÁZEV: Koshin-so

1. Rozšíření

JAPONSKO. Gunma a Tochigi (1460–2300 m n. m.).

Pinguicula ramosa je endemitem prefektur Gunma a Tochigi. Výskyt je výrazně omezen na několik hor a roklí, kterými jsou Mt. Akanagi-san, Mt. Kesamaru-yama, Mt. Koshin-zan, Mt. Nokogiri-yama, Mt. Nyoho-san, Unryu-keikoku Gorge a Misawa Rivulet. Všechny jsou součástí Národního parku Nikko v prefektuře Tochigi, pouze Mt. Kesamaru-yama náleží do prefektury Gunma a není součástí národního parku. Typová lokalita zmíněná v původním popisu jakožto provincie Shimotsuke (nebo Yashu v jiných starších záznamech či popiskách druhu) je téměř identická s dnešní prefekturou Tochigi. Mapa rozšíření založená na autorově zpracování herbářových sběrů je znázorněna na obr. 2 a v zásadě odpovídá mapám zveřejněným dříve (Komiya a Shibata, 1980, 1999) doplněným o několik dalších lokalit.

P. ramosa s trifurkátním pedicelem na Mt. Nantai-san (2. července 2006)

Uložení souřadnicových dat nálezů do GeoCAT (Královská botanická zahrada, Kew) ukázalo, že rozsah výskytu (Extent of Occurrence – EOO) je 63 098 km^2 a oblast rozšíření (Area of Occupancy – AOO) 40,0 km^2 což poukazuje na výskyt velice omezený.

Co se týče nadmořské výšky, je nejnižší výskyt zaznamenán v 1 250 m, ale mnohem častěji až nad 1460 m n. m. Nejvyšší známé naleziště je na Mt. Nantai-san ve výšce 2 300 m n. m.

2. Taxonomie

P. ramosa je druh uniformní bez morfologických variant. Přestože je běžně vytvářen pedicel nevětvený (53 %; na Mt. Nantai-san), často se vyskytuje rozdvojený (46 %) nebo i třikrát větvený, což je u ostatních zástupců rodu absolutně neobvyklé. Větvení pedicelu pravděpodobně závisí na dostupnosti vody a živin. V minulosti se o taxonomické studie této tučnice pokusilo pouze několik badatelů. Bez jasné specifikace byla Tamurou (1953) označena za *P. villosa* L. var. *ramosa* (Miyoshi) Tamura. Na

Tabulka 1. Porovnání *P. ramosa, P. variegata* a *P. villosa.*

		P. ramosa	*P. variegata*	*P. villosa*
Podrod		Temnoceras	Temnoceras	Pinguicula
Sekce		Micranthus	Micranthus	Nana
Délka stonku		velmi krátký	velmi krátký	přes 4 cm
Letní listy	počet	3–6	3–7	1–5
	tvar	oválný až eliptický	oválný až kruhový	eliptický
	velikost L×W (mm)	6–15 × 5–8	6–20 × 5–7	7–13 × 3–7
	barva	žlutozelená	žlutozelená či kaštanově hnědá	žlutozelená
	tvar báze	široce klínovitá	široce klínovitá	úzce klínovitá
Květ	pedicel L (mm)	15–90	30–250	15–95
	tvar pedicelu	větvený	nevětvený	nevětvený
	barva	bledě nachová	bledě nachová	červenonachová
	koruna L s ostruhou (mm)	7–11	4–17	5–11
Semena	tvar tobolky	téměř kulovitý	obvejčitý	téměř kulovitý až obvejčitý
	tvar	vřetenovitý-elipsoidní	vřetenovitý-elipsoidní	elipsoidní
	velikost L × W (μm)	630–980 × 195–250	970–1,180 × 230–330	990–1,140 × 610–720
Počet chromozomů		2n = 18	2n = 64	2n = 16
Rozšíření		Japonsko	východní Rusko	Eurasie & severní Amerika
Nadmořská výška (m)		1,460–2,300	0–1,800	0–1,400
Klimatická oblast		temperátní	subarktická	subarktická
Prostředí		les	bažiny, břehy	bažiny, břehy
Půda		tuf	štěrkovitá půda, rašeliník	rašeliník

Taxonomické členění je podle Casper (1966). L a W znamenají délku a šířku. Počty chromozomů podle Yoshimura (1973) a Casper a Stimper (2009) pro *P. ramosa*, Zhukova a Tikhonova (1971) pro *P. variegata* a Löve a Löve (1982) pro *P. villosa*. *P. villosa* je rozšířena v Norsku, Švédsku, Finsku, Rusku, Číně (Nové Mongolsko), severní Koreji (Ryanggang-do), USA (Aljaška) a Kanadě.

druhou stranu, Ernst (1961) se domníval, že *P. ramosa* je synonymem *P. variegata*, ale později byly velice dobře popsány morfologické a ekologické rozdíly mezi těmito dvěma druhy (Komiya and Shibata, 1998). Jako samostatný druhy byla *P. ramosa* označena Casperem (Casper, 1962b, 1963, 1966). Vnitrodruhovému výzkumu se věnoval Komiya (1972), který popsal bělokvětou formu – *P. ramosa* Miyoshi f. *albiflora* Komiya. Casper (1966) pak autorovo jméno uváděl mylně jako *P. ramosa* "Miyoshi ex Yatabe" (citace z Index Kewensis?), které tak bylo citováno v další literatuře, i když správné je *P. ramosa* "Miyoshi".

Zařazení druhu v rámci rodu pak není v literatuře jednotné. Ernst (1961), který považoval *P. ramosa* za synonymum *P. variegata*, ji bez rozpoznání podrodových znaků umístil do sekce Piniphyllum, Casper (1962b) pak do sekce Micranthus do podrodu *Micranthus*, ačkoliv později ji v rámci stejné sekce přesunul do podrodu *Temnoceras* (Casper, 1963, 1966). Od Casperovy revize rodu *Pinguicula* (1966) už žádné významné taxonomické zpracování na vědeckém základě rodu nebylo provedeno, takže *P. ramosa* zůstala dosud zařazena do sekce Micranthus, podrodu *Temnoceras*.

Podle molekulární fylogenetické analýzy sekvence *matK* chloroplastové DNA (Cieslak et al. 2005, Beck et al. 2008) a ITS jaderné ribosomální DNA (Kondo and Shimai 2006) se zdá, že *P. ramosa* je blízce příbuzná tučnici *P. variegata*, rozšířené na Sibiři a Kamčatce, a *P. villosa* s širokým výskytem v subarktických oblastech Eurasie a severní Ameriky. Sekvence jsou částečně ukázány na obr. 3.

3. Semena

Tvar semen je různý, ale nejčastěji vřetenovitě-oválný (vzácně kyjovitý) s intenzivně síťovaným povrchem (obr. 4). Střední velikost semen byla na délku 753 µm a na šířku 219 µm, čímž jsou mnohem menší než semena *P. variegata* 1,042×300 µm nebo *P. villosa* 1,079×656 µm (Shimai, nepublikováno). Spolu s dalšími morfologickými charakteristikami jsou data ukázána v tabulce 1.

Průměrně se v jedné tobolce nacházelo 56,4 ± 20,3 semen, z nichž bylo zralých 77,7 %, nezralých 3,8 % a sterilních 18,6 % (Oba et al., 2013). V množství tak *P. ramosa* překonává *P. villosa*, u které bylo jen 29 ± 11 semen (Karlsson 1986).

Schopnost klíčení po 10 měsících byla zachována u více než 80 % semen uchovaných v suchu jak při –20 °C, tak i při 20 °C (Oba et al. 2013). Oba et al. (2013) také uvádí poněkud sporný údaj, že klíčivost semen zcela vymizela po 1 měsíci při 20 °C bez kontroly vlhkosti (čili při vyšších hodnotách).

4. Cytologie

Na materiálu z Mt. Nyoho-san (Unryu-keikoku Gorge?) byl zjištěn počet chromozomů 2n = 18 (Yoshimura, 1973). Totéž na materiálu také z Mt. Nyoho-san potvrdili Casper a Stimper (2009). Přesto je žádoucí provést kritické přezkoumání, protože základní počet chromozomů x = 9 je v rámci rodu neobvyklý (většinou X = 8 nebo 11). Podle Yoshimury (1973) by počet 2n = 18 mohl být odvozen z 2n = 22 jako výsledek spojení chromozomů, ale na druhou stranu žádný z druhů Eurasie 2n = 22 nemá. U *P. variegata* je počet chromozomů 2n = 64 (Zhukova and Tikhonova 1971) a u *P. villosa* 2n = 16 (Löve and Löve 1982).

5. Přirození kříženci

I když se *P. ramosa* vyskytuje sympatricky (na shodném území, pozn. př.) s *P. macroceras* na Mt. Nantai-san, kříženci z přírody nejsou známi. Nejjednodušším vysvětlením je, že genetická vzdálenost mezi nimi jim nedovoluje hybridy vytvářet.

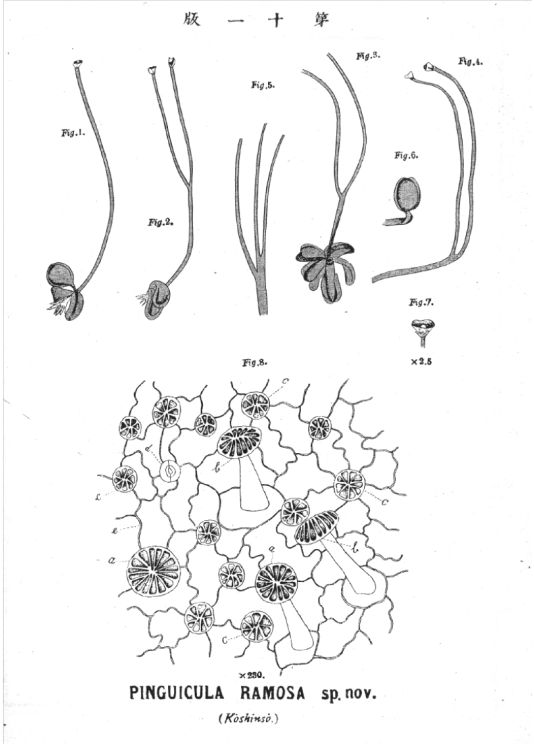
P. ramosa na Mt. Koshin-zan (2. června 2002)

6. Klima

Rozšíření je úzce omezeno na subalpínskou zónu několika sopečných vrcholů a jejich okolí zhruba do 30 km – Mt. Nantai-san, Mt. Nyoho-san, Mt. Kesamaru-yama a několik dalších hor a rovněž typovou lokalitu na Mt. Koshin-zan u města Nikko (asi 120 km severně od Tokya). Podobně jako na většině území Japonska, všechna čtyři roční období jsou v oblasti kolem Nikka jasně vymezena. Oproti pobřežním oblastem zde vzhledem k vyšší nadmořské výšce panuje v zimě i v létě výrazně chladnější počasí. Průměrné měsíční hodnoty srážek a maximální a minimální teploty zaznamenané na meteorologické stanici Oku-Nikko (36°44.3'N 139°30.0'E, 1,292 m n. m.) na východním břehu jezera Chuzenji-ko jsou ukázány na obr. 5. Roční průměrná teplota mezi lety 1981–2000 byla 6,9 °C a roční úhrn srážek činil 2176,3 mm. Očividně více prší během léta než v jiných částech roku a v zimě pak padá i sníh. Je třeba doplnit, že všechny lokality *P. ramosa* jsou o 150–1000 m výše než meteorologická stanice, takže teplota na stanovištích je ve skutečnosti ještě nižší, než je uvedeno v tabulce. V zimě teplota klesá i pod –20 °C, přičemž skalní stěny nejsou kryty vrstvou sněhu.

7. Ekologie

P. ramosa lze pozorovat především na zvětralých tufech (horninách původem ze sopečného



Kresba *P. ramosa* v originálním popisu (Miyoshi 1890).

popela, pozn. př.), často na svislých nebo převislých stěnách, holých nebo porostlých mechem. Na Tsuru-iwa rock a Mt. Koshin-zan bylo naměřeno pH 6,0, na Mt. Nantai-san 6,5. Substrát není příliš vlhký, je spíše suchý, dostatečná vláha pro růst pochází z četných mlh a vysoké vzdušné vlhkosti. Oslunění stanovišť obvykle nedosahuje vysoké úrovně, protože se nacházejí pod horní hranicí lesa. Rostliny, které tučnice často doprovázejí, jsou *Saxifraga forunei* var. *alpina, Primula farinosa* ssp. *modesta*, *Parnassia palustris* či *Schizocodon soldanelloides.* Substrát tvořený tufem obsahuje pouze málo organického materiálu, takže jen některé rostliny jsou schopny jej využít - pouze *P. ramosa* a právě zmíněné druhy. *P. ramosa* není většinou vystavena přímému oslunění, takže k nižšímu osvětlení je dost tolerantní, stejně jako vyšší vzdušné vlhkosti. Naproti tomu se *P. variegata* a *P. villosa* vyskytují na chomáčích rašeliníku v mokřadech nebo podél toků na otevřených prostorách.

8. Opylení

Květ *P. ramosa* je velmi pravděpodobně entomofilní (opylení hmyzem, pozn. př.), ale není dosud jasné, který hmyz slouží jako opylovač (na lokalitách se vyskytují mouchy). Nicméně většina květů bývá úspěšně opylena. V přilákání opylovačů mohou hrát roli žluté skvrny na bázi středního laloku dolního pysku a nektar na ostruze (Gloßner, 1992). V každém případě je zřejmě nulová pravděpodobnost přenosu genů mezi jednotlivými izolovanými nalezišti.

9. Růstové cykly

Za běžných podmínek se dospělé rostliny *P. ramosa* probírají z dormance v květnu, kdy začínají vytvářet letní typ listů. Květní pupen se obvykle objevuje během růstu třetího letního listu. Pedicel se postupně prodlužuje směrem od skalní stěny, kde rostlina roste a kvetení probíhá od začátku června do začátku července. Oba květy se na rozvětvené stopce otevírají téměř ve stejnou dobu. Mezi lokalitami jsou však rozdíly ve vrcholu kvetení, které obvykle trvá po 10 dní. Pokud došlo k úspěšnému oplodnění, báze pedicelu se ohne nahoru a pedicel se postaví téměř rovnoběžně se skalní stěnou. Stopka ještě trochu roste i během vývoje semen, která dozrávají 1,5–2 měsíce od kvetení. Semeník se otevírá přirozeně sám, vertikálně, po zaschnutí. Semínka se šíří tím, že vypadnou na zem, takže jen jejich malé množství zůstává zachyceno na příslušné skalní stěně. V závislosti na počasí se počet semen může rok od roku mírně měnit (viz také obr. 5).

Po vyklíčení je dosaženo první reprodukce po třech letech růstu. Semínka klíčí hned prvním rokem, buď ihned po vypadnutí z tobolky, anebo až další rok. Druhým rokem sice semenáčky rostou, ale setrvávají ve vegetativním stavu. Zimní období přečkávají v podobě hibernakula, které je velice odolné k nízkým teplotám a drsným podmínkám panujícím na sněhem nepokryté holé skalní stěně. Základy květů se vytvářejí na úrovni hibernakula, ale pouze pokud je rostlina vystavena nízkým teplotám po určitou periodu, může vývoj květu pokračovat. Ke kvetení tak dochází až třetím rokem, kdy je

průměrná velikost růžice 17,7 mm (Tsuru-iwa rock) nebo 18,5 mm (Mt. Nantai-san). Semena před klíčením nepotřebují nízké teploty (ca. 0 °C), ale rostlinky vyklíčené ve stejném roce, kdy dozrála semena, hůře přežívají další období. I když je *P. ramosa* vytrvalá, kolik roků může dospělá rostlina žít, není známé, ale zdá se, že je to kolem 3 let po prvním kvetení.

10. Vytváření hibernakula

Podle Oba et al. (2013) vytváří *P. ramosa* hibernakulum v důsledku krátkého dne (short day, SD; 8 hod.) nebo při nízkých teplotách (low temperature, LT; 5 °C). In situ se obvykle vytváří na konci srpna při dlouhém dni (long day, LD) a vysokých teplotách (high temperature, HT). Není jasné, zda SD či LT je ve skutečnosti jeden z faktorů ovlivňujícím indukci tvorby hibernakula, ale je pravděpodobné, že po vytvoření určitého počtu letních listů (5–6) vytváří rostlina hibernakulum bez ohledu na délku dne a teplotu, jak se ukázalo i v in vitro podmínkách při LD (18 hod.) a HT (20 °C). Hibernakulum je pak tolerantní k nízkým teplotám (0 °C a nižším) a/nebo snížené půdní vlhkosti. Pokud ale nedojde k nastolení těchto podmínek, je během 40–60 dnů dormance přerušena.

Nepohlavní rozmnožování pomocí gemm či dceřiných hibernakulí vytvářených na bázi hlavního hibernakula, které lze pozorovat u jiných tučnic, zde neprobíhá.

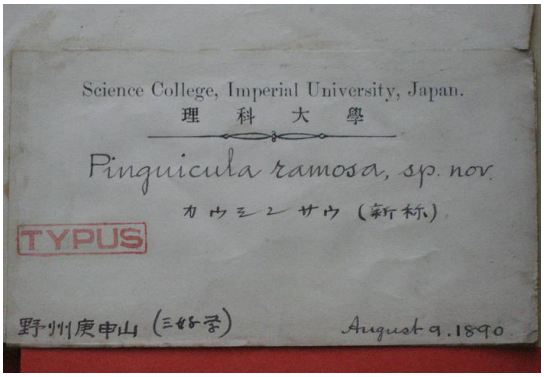
P. ramosa na Mt. Koshin-zan (2. června 2002)

11. Masožravost

Stejně jako u ostatních tučnic jsou vnější strany listů a pedicel hustě pokryty dvěma typy drobných žláz – stopkatými a přisedlými. Stopkaté žlázy vytvářejí sliz na zachycení kořisti a přisedlé jsou odpovědné za tvorbu trávicích enzymů a absorbci trávené substance (Heslop-Harrison, 1970). Během období kvetení jsou okraje listů často silně zahnuté a listem tak může být uloveno jen malé množství kořisti, takže větší úloha je přisuzována pedicelu. Poté, co rostlina odkvete, listy se opět poněkud otevírají a jsou schopny zachytit více kořisti než v předešlém období. Velikost kořisti je obvykle dost malá, nejčastěji se jedná o různé roztoče a chvostoskoky. U rodu *Pinguicula* také nejsou dodnes známy žádné mykorhizární organismy asociované s kořenovým systémem (Juniper et al. 1989, Heslop-Harrison 2004), takže karnivorie patrně hraje důležitou roli v příjmu živin, byť míra její účinnosti není známá.

12. Historie

Předpokládá se, že jako první objevil *P. ramosa* Manabu Miyoshi (1862–1939) z Tokijské císařské univerzity (The University of Tokyo) během své botanické expedice v roce 1890. Během své měsíc trvající cesty se Miyoshi setkal v Naganu s *P. macroceras*. Konečným cílem byla hora Mt. Koshin-zan, a právě tam Miyoshi nalezl množství drobných tučnic rostoucích na skalním útesu zvaném Fuji-sengen na horské cestě mezi Koshin-sanso Hut a vrcholem. Jelikož již byl srpen a rostliny byly odkvetlé, nebyl si jistý, zda se skutečně jedná o nový druh. Přesto byl vzhledem k větvení



Science College, Imperial University, Japan

Pinguicula ramosa, sp. nov.

Koshin-so (new name)

[TYPUS]

Yashu, Koshin-zan (Miyoshi Manabu) August 9, 1890

Typová položka Pinguicula ramosa, sběr provedl Miyoshi 9. srpna 1890 na hoře Koshin-zan. Položka je uložena v botanické zahradě Koishikawa, University of Tokyo (TI), kterou byla tato fotografie poskytnuta. Ačkoli status typu u této položky není specifikován, je obvykle považována za holotyp.

pedicelu o novosti taxonu přesvědčen. Jakmile se Miyoshi vrátil na univerzitu (1890), popsal jej jako *Pinguicula ramosa* sp. nov. v Botanical Magazine Tokyo, Vol. 4, No. 43, pp. 314-319 s nákresy (obr. 6) v článku, který vyšel v září r. 1890 a kde druh dostal i své japonské jméno, *koshin-so*, podle názvu hory, kde Miyoshi rostlinu nalezl. V článku popsal podrobně nález *P. ramosa* na Mt. Koshin-zan, a to v angličtině i japonštině. Typové exempláře (obr. 7) byly uchovány v univerzitní botanické zahradě Koishikawa (University of Tokyo (TI)). Miyoshi (1890) zamýšlel pozorovat rostliny v následující sezóně a porovnat anatomickou stavbu květu s v Japonsku mnohem rozšířenější *Pinguicula macroceras* (popsané v jeho článku jako *P. vulgaris*r), ale nezdá se, že by taková studie byla někdy publikována. Další pozorování druhu proběhlo v červenci r. 1891 na Mt. Koshin-zan (uložen do herbářů byl sběr nekvetoucích rostlin), ale je pravděpodobné, že se Miyoshimu opět nepodařilo shlédnout na lokalitě kvetoucí rostlinu.

Ještě před Miyoshiho nálezem (9. srpna, 1890) sebral *P. ramosa* Kinashi, ale položku uloženou v KYO označil za *P. vulgaris*. Pokud je datování správné, byly rostliny sebrány několik týdnů před Miyoshiho typovým exemplářem. Nicméně o Kinashiho rostlinách nelze v literatuře nalézt žádné zmínky, a tak charakter nálezu zůstává nejasný. Na základě osobní komunikace s Komiyou je velice pravděpodobné, že datum na označení Kinashiho vzorku je chybné. Proto je za prvního botanika, který nalezl a popsal tuto tučnici, považován Miyoshi. Krátce po jeho objevu navštívila za účelem sběru *P. ramosa* lokalitu na Mt. Koshin-zan řada dalších botaniků. Na začátku 20. století bylo objeveno několik nových nalezišť, jako jsou Mt. Nyoho-san a Mt. Nantai-san. Ještě později pak byly popsány další lokality podél Misawa Rivulet na severním svahu Mt. Akanagi-san.

13. Etnobotanika a symbolika

Vzhledem k odlehlosti horských lokalit *P. ramosa* není známé žádné etnobotanické využití rostlin. V posledních letech jsou využívány ilustrace *P. ramosa* jako obrázky symbolické pro region Ashio. *P. ramosa* je tak např. motivem zobrazovaným na místním porcelánu zvaném Ashio-yaki nebo jsou v místních obchodech nabízeny návštěvníkům pohlednice s fotografiemi tučnice z Mt. Koshin-zan. A v r. 1978 byla ministerstvem pošty a telekomunikací vydána pamětní poštovní známka se zobrazením *P. ramosa* v rámci série věnované ochraně přírody. R. 1982 prohlásilo město Ashio *P. ramosa* jako svou symbolickou rostlinu, kterou setrvala až do spojení města s Nikko City v r. 2006.

14. Ochrana

Žádná z tučnic není uvedena v příloze CITES pro mezinárodní obchodování (von Arx et al., 2001, aktualizovaný seznam viz webové stránky CITES). Nicméně *P. ramosa* patří mezi druhy ohrožené. GeoCAT ukázal, že kriticky (CR) pro EOO a ohrožená (EN) pro AOO, ovšem Červený seznam GeoCATu neuvažuje počty rostlin na jednotlivých stanovištích. Aktuálně je *P. ramosa* ministerstvem životního prostředí uvedena v Červeném seznamu jako druh zranitelný (VU – vulnerable). Stejný status má i v místních verzích Červeného seznamu pro prefektury Gunma a Tochigi, kde je místními předpisy chráněna. Většina lokalit se nachází ve „speciálních oblastech“ Národního parku Nikko (114 753 ha), který je chráněn zákonem. Navíc všechny lesy v závislosti na oblasti podléhají kontrole buď Lesnické agentury, anebo místním úřadům. Lokalita *P. ramosa* na Mt. Koshin-zan byla v r. 1921 vyhlášena Národní památkou za účelem ochrany nejen samotného druhu, ale i prostředí, ve kterém se vyskytuje. V r. 1952 byla ochrana zesílena na zvláštní úroveň. Takže druh je velice přísně chráněn různými přímými i nepřímými předpisy a zákony. Ovšem kromě legální ochrany bylo podniknuto jen málo účinných a praktických kroků k záchraně ohroženého druhu.

Poštovní známka s *P. ramosa* a její první použití.
(pozn. překladu – zde je uvedeno „first day cover“ – zřejmě nějaká filatelistická fráze. Bohužel netuším, jestli je mnou uvedený překlad správný a jestli se náhodou v češtině taky nepoužívá nějaká fráze.)

Na mikrolokalitách příležitostně může docházet k náhlému poklesu počtu rostlin. Jedním z vysvětlení může být sběr ať už prodejci rostlin, nebo amatérskými sběrateli. Rovněž divoká zvířata, např. jeleni či serau (býložravec podobný kozám, pozn. př.) mohou tučnice sežrat s jinými rostlinami, pokud je jiné potravy méně. Nicméně většina rostlin roste na nedosažitelných převislých skalách, takže zmíněné aktivity nemohou být přímými příčinami náhlého poklesu početnosti. Spíše se zdá, že důvodem jsou environmentální změny na stanovištích, např. vysychání či narušení skalního povrchu. Dalšími faktory, které není možné ignorovat, jsou globální oteplování a kyselé deště. V současnosti je stav populace na svazích Mt. Kesamaru-yama v Gunmě téměř kritický.

15. Pěstování

Druh vytváří poměrně velké kolonie (až tisíc rostlin na skále) na mírně vlhkých, zvětralých tufových stěnách, kde je však vystaven zvýšenému nebezpečí rychlého poklesu velikosti populace vzhledem ke změnám v prostředí či klimatu, jak bylo zmíněno. Dlouhodobá kultivace *P. ramosa* ex situ je obtížná, jelikož zajistit odpovídající environmentální podmínky uměle není možné. Navíc sběr rostlin, semen či jakýchkoliv částí je přísně zakázán a je nadmíru obtížné získat k němu povolení. Přesto jsou evropskými prodejci rostliny i semena *P. ramosa* občas nabízena. Vyvinutí kultivačních metod

P. macroceras s poupaty na Mt. Nantai-san (24. června 2015)

pro zachování a záchranu druhu ex situ by tak bylo velice užitečné.

Co se týče substrátu, možností je využití půdy přímo z místa výskytu, ale z nějakých důvodů pak tučnice nemusí vždy prospívat po delší dobu. V Japonsku je velice široce užíván rašeliník. Komerčně jsou dostupné rovněž další typy substrátů, ale není jednoduché říct, který z nich je nejvhodnější. Nejedná se pouze o otázku typu substrátu, ale o celý soubor pěstebních podmínek včetně optimální teploty, vlhkosti, úrovně osvětlení, větrání a kontroly škůdců a chorob. V kultivaci je nejběžnější napadení plísní šedou a ze škůdců jsou nejproblematičtější slimáci.

Tabulka 2. Složení média pro pěstování tučnic.

složka	**g/l**
HYPONeX® 6.5-6-19	3,0
sacharóza	32,0
agar	8,4
pH 5,8	

Pro kulturu tučnic bylo upraveno původní médium podle Kano (1965) (Shimai, nepublikováno). Složky doplníme destilovanou vodou do 1 l. HYPONeX® 6.5-6-19 je produkt HYPONeX Japan Corp. LTD. (Shin-Osaka Front Building, 4-1-9 Miyahara, Yodogawa-ku, Osaka 532-0003, Japan; http://www.hyponex.co.jp/en/#products).

Další možností, která se ukázala jako úspěšnější, je kultivace in vitro. Mnoho tučnic tak roste a rozmnožuje se velice dobře. Mnohem jednodušší je získat rostliny ze semínek než z pupenů. Semínka lze ve zkumavce dezinfikovat několikaminutovým mícháním v 10% roztoku kuchyňského bělidla a pak pečlivě propláchnout destilovanou vodou. Kanovo médium (Kano, 1965), častěji nazývané hyponexové médium, bylo pro potřeby tučnic poněkud upraveno (Shimai, nepublikováno). Složení modifikovaného Kanova média je velice jednoduché, obsahuje 3,0 g granulového hnojiva HYPONeX® N-P-K = 6.5-6-19 (HYPONeX Japan Corp. Ltd., Osaka, Japan), 32,0 g sacharózy a agar (8,4 g/l, tabulka 2). Není potřeba přidávat hormony. Zdá se, že pH není zásadní faktor, ale upraveno by mělo být na 5,8. Na tomto médiu vytvářejí rostliny klony a množí se velice rychle, takže spíše než zkumavky je vhodnější použít širší nádoby. Měly by být udržovány pod umělým osvětlením po 18

P. ramosa na Mt. Nantai-san (24. června 2015)

hodin, vhodné je i bílé LED osvětlení. Optimální teplota je 18–20 °C, ale problémy nebyly pozorovány ani při 25 °C. Aklimatizace je dost obtížná, jako nejlepší se ukázalo vyjmutí rostliny, která právě vytvořila hibernakulum, během pozdního podzimu a její přezimování v klidových podmínkách. Úspěšnost přežití je pak vyšší než v jiném období.

16. Reprezentativní lokality

Jak je ukázáno na mapce rozšíření (obr. 2), vyskytuje se *P. ramosa* na několika horách a jejich okolí většinou v Národním parku Nikko. Zde jsou popsány dvě reprezentativní lokality, Mt. Koshin-zan a Mt. Nantai-san.

1) **Mt. Koshin-zan** (1,892 m) se nachází nedaleko starého důlního městečka Ashio, kde se dříve těžila měď, na samém západním okraji prefektury Tochigi. Spolu s Mt. Kesamaru-yama (1961 m), Mt. Sukai-san (2,144 m) a několika dalšími vrcholy vytváří Mt. Koshin-zan horský hřeben Ashio. Skalnatá Mt. Koshin-zan byla už před 1200 lety uctívána jako božstvo, také zde příslušníci náboženské sekty shugendo praktikovali svá mentální a fyzická cvičení. Jak už bylo zmíněno, k prvnímu objevu *P. ramosa* došlo na skále Fuji-sengen u horské cesty mezi chatou Koshin-sanso a vrcholem hory. Nicméně setkat se s *P. ramosa* někde u cesty už není běžné. Nejčastěji jsou populace tučnic pozorovány u cetsy Oyama-meguri (Miyoshi část cesty navštívil v r. 1890). Cesta se vine nahoru od svatyně Old Sarutahiko-jinja, ca. 200 m pod Koshin-sanso, kde se napojuje na vrcholovou cestu nad chatou v prostředí skalnatých svahů a srázů. Podél cesty Oyama-meguri se nachází mnoho nalezišť, ale jedním z nejlepších míst, kde lze pozorovat mnoho rostlin, jsou svislé a převislé skalní stěny Kame-iwa (Želví skály) a Tsuru-iwa (Jeřábí skály), které jsou téměř vedle sebe v nadmořské výšce kolem 1750 m n. m. Lokality jsou obráceny víceméně k jihu a hlavní období květu zde bývá v první polovině června (na počátku 80. let to bývalo kolem 20. června, nyní kolem 10. června, ale variabilita mezi jednotlivými lety je vysoká).

P. ramosa na Mt. Koshin-zan (2. června 2002)

2) **Mt. Nantai-san** (2484 m), dříve nazývaná Mt. Futara-san je součást Nikka, horského hřebene sopečného původu, kam kromě jiných patří i Mt. Akanagi-san (2010 m), Mt. Nikko-Shirane-san (2578 m) a Mt. Nyoho-san (2483 m). Samotné Mt. Nantai-san je přisuzována božská podstata a věnována řada svatyní při horském úpatí a v centru města Nikko, od kterého je hora vzdálena asi 12 km západně-severozápadním směrem, a současně severně od jezera Chuzenji-ko, které vzniklo coby přírodní přehrada následkem vulkanické aktivity hory asi před 20 000 lety. Stratovulkán Mt. Nantai-san má kuželovitý tvar s kráterem na vrcholu a mnoha paprsčitě uspořádanými trhlinami mezi hřbety. Hlavní naleziště *P. ramosa* se nachází v proláklině Hanage-no-nagi, přímo západně od horské stezky na severním svahu hory, pod vrcholem ve výšce 2200–2300 m n. m. Z horské stezky není lokalita vidět, protože je skryta porostem břízy *Betula ermanii*. Vrcholné období květu na tomto místě je začátek července. Ve srovnání s populací na Mt. Koshin-zan jsou zdejší rostliny o něco větší a pedicel bývá častěji větvený. Tyto rozdíly patrně souvisejí s environmentálními faktory, jako je dostupnost vody a půdních živin. Kromě nadmořské výšky je stanoviště velice podobné tomu na Mt. Koshin-zan (charakter půdy, intenzita osvětlení, atd.). Současně se jedná o jediný habitat, kde se *P. ramosa* vyskytuje sympatricky s *P. macroceras*.

Klíč k určení druhů

1. Barva květu červeno-nachová, trubka úzce cylindrická, báze listu úzce klínovitá (Eurasie a severní Amerika).....*P. villosa*

1. Barva květu mírně bledě nachová až bledě nachová, trubka úzce kuželovitá, dorzálně stlačená, báze listu široce klínovitá.....2

2. Střední lalok dolního pysku široce kruhovitý, pedicel nevětvený, často zbarvený do kaštanova, až 25 cm dlouhý, listy žluto-zelené či kaštanové, vejčité až kulovité (evropské Rusko)..... .....*P. variegata*

2. Střední lalok dolního pysku jazykovitý, špička zkrácená či redukovaná, pedicel často bifurkátně až trifurkátně větvený, žluto-zelený, až 9 cm dlouhý. listy žluto-zelené, spodní strana někdy mírně zbarvena do kaštanově hnědé, oválné až eliptické (Japonsko).....*P. ramosa*

Zkoumané vzorky

Pinguicula ramosa Miyoshi

JAPAN. Gunma: Midori, Mt. Kesamaru-yama, 14.7. 1974, *Sudo s.n.* (GMNHJ); 29.6. 2003, *Shibata s.n.* (Herb. Dept. Biol., Nippon Dental Univ.). Midori, Mt. Kesamaru-yama, Ato-Kesamaru-yama, pramen řeky Konaka, 1,780 m, 28.6. 2009, *Yoshii et al. s.n.* (GMNHJ). **Tochigi:** Ashio (Nikko), Mt. Kesamaru-yama, 1,830 m, 24.7. 1985, *Ogura et al. s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Ashio (Nikko), Mt. Koshin-zan, červenec 1890, *Kinashi s.n.* (KYO; jako *P. vulgaris*); 30.7. 1891, *Hori s.n.* (MAK); červenec 1891, *Miyoshi s.n.* (TNS); červenec 1891, *Sakurai s.n.* (TNS); 20.7. 1909, *Sakurai s.n.* (LE); 18.6. 1910, *Kurihara s.n.* (GMNHJ); 5.7. 1912, *Shimazu s.n.* (TI); 2.8. 1912, *Koidzumi 69204* (TNS); 15.8. 1913, *Imai s.n.* (TNS); červenec 1914, *Takamatsu s.n.* (SAPS); 20.7. 1918, *Shimazu s.n.* (TI); 31.7. 1921, *Ogura s.n.* (TI); 2.8. 1921, *Ogura s.n.* (TI); 15.7. 1952, *Haginiwa s.n.* (TNS); 22.7. 1952, *leg. ign. s.n.* (K); 22.6. 1954, *Higuchi s.n.* (GMNHJ); 6.8. 1954, *Moriya s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 31.6. 1957, *Komiya s.n.* (TNS); 1,750 m, 26.6. 1966, *Michikawa 8154-8155* (TNS); 1,400-1,800 m, 4.7. 1970, *Furuse 49227* (PE); 2.6. 1982, *Nemoto s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,700 m, 3.6. 1984, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,720 m, 11.7. 1984, *Ogura & Noguchi s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 15.6. 1997, *Shibata s.n.* (Herb. Dept.

Biol., Nippon Dental Univ.); Ashio (Nikko), Mt. Koshin-zan, JV svah, 1,700 m, 22.6. 1986, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Ashio (Nikko), Mt. Koshin-zan, blízko vrcholu, 1,850 m, 1.9. 1989, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Ashio (Nikko), Mt. Nokogiri-yama, 14.8. 1984, *Hasegawa s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,950 m, 7.8. 1986, *Noguchi et al. s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Nikko, Mt. Akanagi-san, blízko Akanagi-okusha-ato, 2,100 m, 30.6. 2001, *Nazuka s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Nikko, Mt. Akanagi-san, Hinata, 7.9. 1904, *Takeda s.n.* (TNS). Nikko, Mt. Akanagi-san, Oku-Akanagi-san, 2,000 m, 11.8. 1984, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Nikko, Kami-Kuriyama, horní tok Misawa Rivulet, 1,460 m, 23.8. 1989, *Noguchi et al. s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,460 m, 23.8. 1989, *Ogura et al. s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,950 m, 20.7. 1992, *Yamashita s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,950 m, 29.7. 1992, *Yamashita s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Nikko, Mt. Nantai-san, 2.8. 1921, *Ogura s.n.* (TI); 7.7. 1924, *leg. ign. s.n.* (TNS); červenec 1929 & 3.7. 1931, *leg. ign. s.n.* (TNS); 3.7. 1931, *Hara s.n.* (TI); 4.8. 1931, *Shimada s.n.* (TNS); 2.7. 1934, *Ito s.n.* (TI); 10.9. 1934, *Koidzumi 94467* (TNS); 5.7. 1964, *Shibusa s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 2,300 m, 15.6. 1982, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 2,200 m, 22.6. 1982, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 2,240 m, 24.7. 1983, *Ogura & Noguchi s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 2,300 m, 9.8. 1997, *Hasegawa s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 2,240 m, 15.10. 2002, *Suzuki s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Nikko, Mt. Nantai-san, Hanatate-sawa, 27.6. 1997, *Shibata s.n.* (Herb. Dept. Biol., Nippon Dental Univ.). Nikko, Mt. Nantai-san, nad úkrytem Shizu-goya, 4.6. 2001, *Shibata s.n.* (Herb. Dept. Biol., Nippon Dental Univ.). Nikko, Mt. Nyoho-san, červen 1901, *Matsumura s.n.* (TNS); 4.7. 1903, *Takeda s.n.* (MAK, TI); červenec 1905, *Sakurai s.n.* (TNS); 2.9. 1905, *Hayakawa s.n.* (TI); 10.8. 1908, *Sakurai s.n.* (E); červenec 1913, *Koidzumi s.n.* (TI); 6.8. 1914, *leg. ign. 140* (KYO); 20.6. 1916, *Kurihara s.n.* (GMNHJ); 28.5. 1924, *Kishida s.n.* (TNS); 26.7. 1924, *Narita 1376* (A, BM, PE, TI); červenec 1924, *Hayakawa 8 310* (TI); červenec 1924, *Hayakawa T609* (TI); 2.7. 1933, *Ito s.n.* (TI); 2.7. 1933, *Tsuyama s.n.* (TI); 1,900 m, 24.7. 1951, *Furuse 23871* (PE); 6.7. 1952, *Kubota s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 2,000 m, 6.7. 1952, *Okuyama 16772* (TNS); 1,800 m, 7.7. 1952, *Yamazaki 3122* (TI); 2.6. 1961, *Shibusa s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 5.7. 1965, *Okuyama & Okuyama 24712* (TNS); 2,090 m, 26.9. 1984, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Nikko, J od Mt. Nyoho-san, 1,850 m, pěstovaný materiál potvrzen 15.7. 2001 (původně na lokalitě sebraný 12.10. 1999 Steigerem), *Steiger s.n.* (JE). Nikko, Mt. Nyoho-san, Karasawa, s.d., *Zyoo s.n.* (TI). Nikko, Mt. Nyoho-san, nad Nanataki, 20.6. 1891, *Zyoo s.n.* (TI). Nikko, Unryu-keikoku Gorge, 1,500 m, 30.7. 1972, *Nakayama s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 23.6. 1981, *Sato s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,450 m, 3.6. 1983, *Ogura & Noguchi s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,500 m, 14.8. 1996, *Hasegawa s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 29.6. 1999, *Hasegawa s.n.* (Tochigi Pref. Museum); 1,250 m, 13.7. 2005, *Ogura s.n.* (Tochigi Pref. Museum). Nikko, lokalita nespecifikována, červen 1901, *leg. ign. s.n.* (MAK); srpen 1908, *Yokohama Nursery Co., LTD. s.n.* (E). ***Misc*. (Prefektura nespecifikována):** Mt. Kesamaru-yama, 2.7. 1978, *Sudo s.n.* (GMNHJ).

P. ramosa na Mt. Koshin-zan (13. června 2005)

Pohled na skálu Kame-iwa, habitat *P. ramosa*, Mt. Koshin-zan

(lokalita nespecifikována): červenec 1910, *Mochizuki s.n.* (E).

[Poznámka] Staré názvy lokalit byly revidovány. Všechny vzorky v Oddělení biologie (Nippon Dental University) byly přeneseny do TNS v r. 2013

Poděkování

Autor je zavázán doktorům Anthony Brach (A; Harvard University), Jonathan Gregson (BM; Natural History Museum), Lesley Scott (E; Royal Botanic Garden Edinburgh), Takehiro Ohmori (GMNHJ; Gunma Museum of Natural History), Joern Hentschel (JE; Friedrich Schiller University Jena), David J. Goyder (K; Royal Botanic Gardens, Kew), Hiroaki Setoguchi (KYO; Kyoto University), Roman Ufimov (LE; Russian Academy of Sciences), Noriaki Murakami (MAK; Tokyo Metropolitan University), Zhi-Rong Yang (PE; Chinese Academy of Sciences), Hideki Takahashi (SAPS; Hokkaido University Museum), Tetsuo Toma (TI; University of Tokyo), Atsushi Ebihara (TNS; National Museum of Nature and Science), Sadashi Komiya and Chiaki Shibata (Nippon Dental University) a Naoto Hoshi (Tochigi Prefectural Museum) za kurátorskou pomoc, Eri Tobe (Waseda Junior & Senior High School) za určování hornin a Asako Tsuda (ministerstvo životního prostředí) a Satoru Honma (Agency for Cultural Affairs) za komentáře a informace ohledně současných zákonných ustanovení. Dále by chtěl autor vyjádřit poděkování panu Takayuki Uzawa a paní Kaori Ichikawa (Hitachi High-Technologies Corporation) za technickou pomoc s použitím Miniscope® TM3030Plus a Dr Amy Hinsley (University of Kent) za jazykovou korekci a kritické pročtení rukopisu.

Reference

Beck, S., A. Fleischmann, H. Huaylla, K.F. Müller, and T. Borsch (2008) *Pinguicula chuquisacensis* (Lentibulariaceae), a new species from the Bolivian Andes, and first insights on phylogenetic relationships among South American *Pinguicula*. Willdenowia 38, 201-212.

Casper, S.J. (1962a) On *Pinguicula macroceras* Link in North America. Rhodora 64, 212-221.

Casper, S.J. (1962b) Revision der Gattung *Pinguicula* in Eurasien. Feddes Repertorium 66, 1-148.

Casper, S.J. (1963) Gedanken zur Gliederung der Gattung *Pinguicula* L. Botanisch Jahrbücher 82 (3), 321-335.

Casper, S.J. (1966) Monographie der Gattung *Pinguicula* L. Bibliotheca Botanica 127/128.

Casper, S.J. and R. Stimper (2009) Chromosome numbers in *Pinguicula* (Lentibulariaceae): survey, atlas, and taxonomic conclusions. Plant Systematics and Evolution 277, 21-60.

Cieslak, T., J.S. Polepalli, A. White, K. Müller, T. Borsch, W. Barthlott, J. Steiger, A. Marchant and L. Legendre (2005) Phylogenetic analysis of *Pinguicula* (Lentibulariaceae): chloroplast DNA sequences and morphology support several geographically distinct radiations. American Journal of Botany 92 (10), 1723-1736.

Ernst, A. (1961) Revision der Gattung *Pinguicula*. Botanisch Jahrbücher 80 (2), 145-194.

Glossner, F. (1992) Ultraviolet pattern in the traps and flowers of some carnivorous plants. Botanisch Jahrbücher 113 (4), 577-587.

Heslop-Harrison, J. (1970) Scanning electron microscopy of fresh leaves of *Pinguicula*. Science 167, 172-174.
Heslop-Harrison, J. (2004) *Pinguicula* L. Journal of Ecology 92, 1071-1118.
Juniper, B.E., R.J. Robins, and D.M. Joel (1989) *The Carnivorous Plants*. Academic Press, London.
Kano, K. (1965) Studies on the media for orchid seed germination. Memoirs of Faculty of Agriculture, Kagawa University 20, 1-68.
Karlsson, P.S. (1986) Seasonal pattern of biomass allocation in flowering and nonflowering specimens of three *Pinguicula* species. Canadian Journal of Botany 64, 2872-2877.
Komiya, S. (1972) *Systematic studies on the Lentibulariaceae*. Thesis.
Komiya, S. and C. Shibata (1980) Distribution of the Lentibulariaceae in Japan. Bulletin of Nippon Dental University, General Education 9, 163-212.
Komiya, S. and C. Shibata (1998) A comparative-study of *Pinguicula ramosa* Miyoshi and *P. variegata* Turcz.; Ecology and morphology. *Second conference of the International Carnivorous Plant Society, Botanischer Garten Bonn, Germany, Proceedings*, J. Schlauer and B. Meyers-Rice (ed.), p. 23.
Komiya, S. and C. Shibata (1999) Japanese *Pinguicula* (Lentibulariaceae). in Japanese. Bulletin of the Nippon Dental University, General Education 28, 117-146.
Kondo, K. and H. Shimai (2006) Phylogenetic analysis of the northern *Pinguicula* (Lentibulariaceae) based on transcribed spacer (ITS) sequence. Acta Phytotaxonomica et Geobotanica 57 (2), 155-164.
Löve, A. and D. Löve (1982) IOPB chromosome number reports LXXV. Taxon 31 (2), 342-368.
Miyoshi, M. (1890) Notes on *Pinguicula ramosa* sp. nov. Botanical Magazine Tokyo 4, 314-319.
Oba, H., J. Shimizu, M. Ayabe, and M. Tateno (2013) Winter bud induction and optimal seed storage conditions of *Pinguicula ramosa* Miyoshi (Lentibulariaceae). in Japanese with English abstract. Bulletin of Japan Association of Botanical Gardens 47, 84-90.
Shimai, H. and K. Kondo (2007) Phylogenetic analysis of Mexican and Central American *Pinguicula* (Lentibulariaceae) based on internal transcribed spacer (ITS) sequence. Chromosome Botany 2, 67-77.
Tamura, M. (1953) Key to the insectivorous plants of Japan. Acta Phytotaxonomica et Geobotanica15 (1), 31-32.
von Arx, B, J. Schlauer, and M. Groves (2001) *CITES Carnivorous Plants Checklist*. Royal Botanic Gardens, Kew.
Yoshimura, K. (1973) Studies on the chromosome number and karyotype of *Pinguicula ramosa* Miyoshi (Lentibulariaceae). Journal of Japanese Botany 48 (10), 289-294.
Zhukova, P.G. and A.D. Tikhonova (1971) Chromosome numbers of certain plant species indigenous to the Chukotskiy Province. Bot. Zhurn. 56, 868-875.

Svislá skalní stěna Tsuru-iwa, stanoviště P. ramosa, Mt. Koshin-zan

Appendix: Cesta na Mt. Koshin-zan

Nejbližší vlakovou stanicí od Mt. Koshin-zan je stanice Haramuko linky Watarase Keikoku Railway, která spojuje Kiryu a Mato a vede podél horního toku řeky Watarase-gawa. Z Tokia se lze do Haramuko dopravit expresem "Ryomo" společnosti Tobu Railway (vyžadována rezervace míst), který vyjíždí z centrálního Tokia ze stanice Asakusa každou hodinu. Po 1 h 45 min je nutné přestoupit ve stanici Aioi na linku Watarase Keikoku Railway. Do Haramuko pak cesta trvá dalších asi 70 minut.

Od nádraží v Haramunko do cílové oblasti Ginzandaira je to po cestě Road 293 asi 6 km. Prostředky veřejné dopravy tam sice nejezdí, ale ve stanici Tsudo je dostupné taxi, nebo lze využít minibusy společnosti Kajika-so Inn, pokud v Ginzandaira máte zamluvený pobyt alespoň na jednu noc. Většinou nezpevněná cesta pak pokračuje z Ginzandaira (ca. 840 m n.m.) k posvátné bráně Ichi-no-torii (ca. 1050 m n.m.) další 4 km podél hluboké rokle řeky Koshin-gawa, ovšem za zavřenou bránu na Kajika-so Inn už se nelze dostat vozem.

Od svatyně Ichi-no-torii, kde začíná skutečná horská cesta, se jde asi 1 h 20 min ke 2 km vzdálenému posvátnému místu bývalé svatyně Old Sarutahiko-jinja (budovy svatyně byly zničeny požárem v r. 1946). Odbočka k vodopádům Koshin-nanataki, která se odděluje vlevo asi 150 m nad Ichi-no-torii, ovšem nevede na horu. Horská cesta prochází většinou lesem, ale je značena. U svatého místa Sarutahiko-jinja (asi 1450 m n. m.) se cesta opět dělí, levá vede k chatě Koshin-sanso nebo k vrcholu Mt. Koshin-zan, pravá pak proti směru hodinových ručiček po trase na Oyama-meguri. Asi 2,5km trasa Oyama-meguri zabere několik hodin. K pozorování *P. ramosa* jsou vhodné skály Tsuru-iwa a Kame-iwa, kterých lze dosáhnout stoupáním od Old Sarutahiko-jinja kolem chaty (pro veřejnost uzavřené) Reiho-sanso. Na některých místech jsou žebříky a řetězy, které umožňují překonat strmé svahy a skály. *P. ramosa* pak lze nalézt přímo pod přečnívající skálou Kame-iwa.

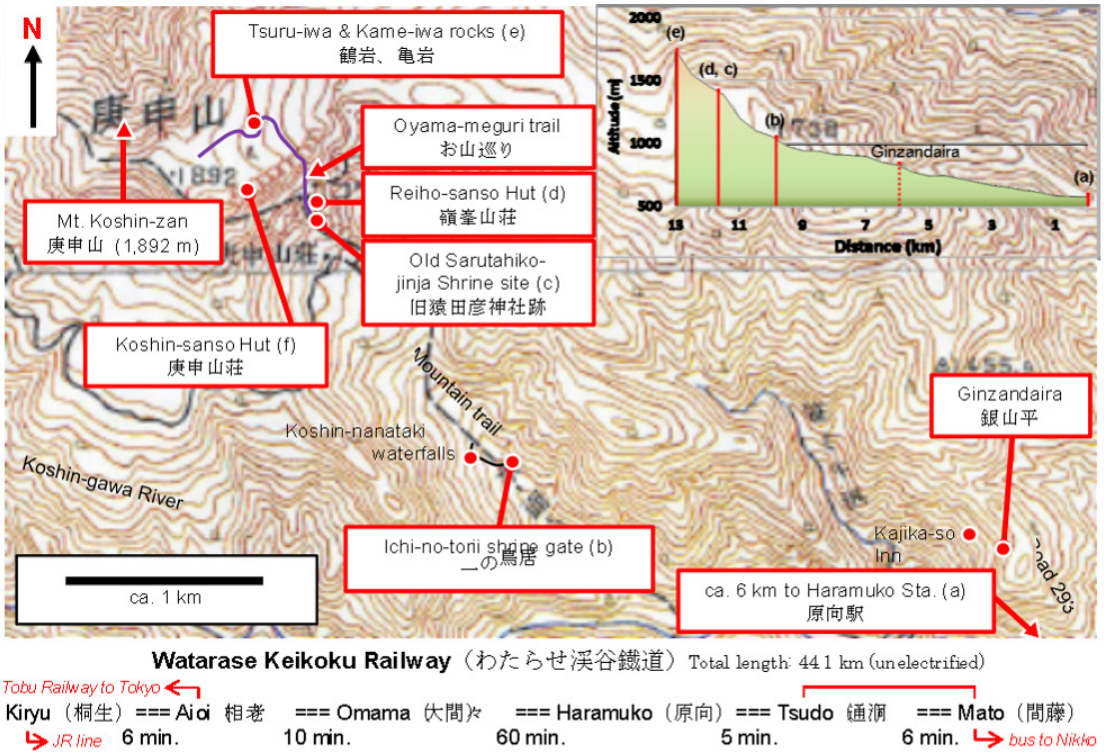
Asi 200 m nad posvátným místem Old Sarutahiko-jinja stojí chata Koshin-sanso, která však poskytuje pouze základní vybavení pro přespání, a to pouze o víkendech během vrcholu sezóny. Jelikož v období květu během června je lokalita velice hojně navštěvována, bývá chata leckdy přeplněná, rezervaci míst ovšem nelze provádět.

Primula farinosa ssp. *modesta* na Mt. Koshin-zan

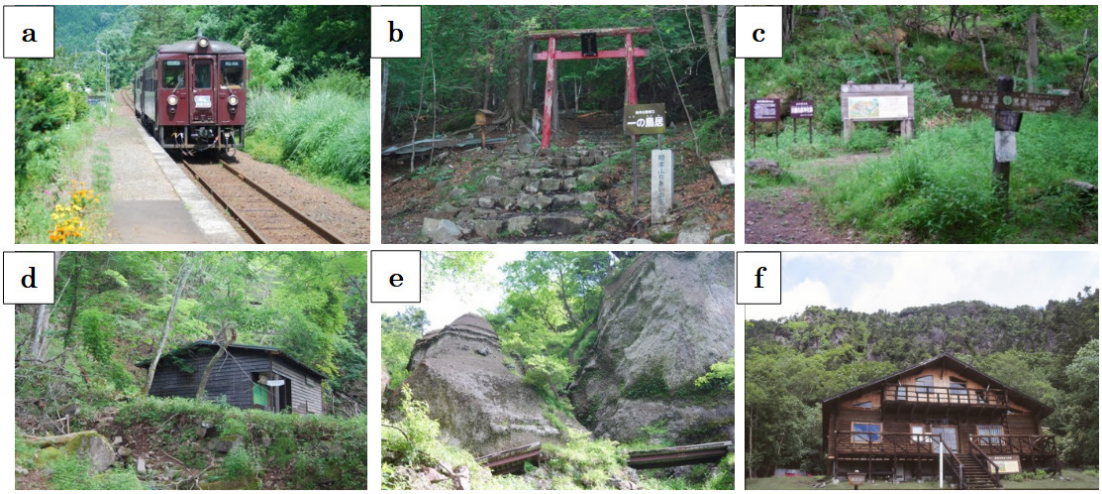
Alternativní možností je použití místního autobusu z Nikko a Tsudo (železnice mezi nimi neexistuje). Cesta trvá asi 50 min a autobus jezdí pouze šestkrát denně. Nikko je velice oblíbenou prázdninovou destinací, takže s Tokiem jej na železnici propojují vlaky dvou společností - JR a Tobu. V Nikko si lze rovněž pronajmout auto.

Hiro Shimai

Narozen v Higashi-Hiroshima, Hiroshima, Japonsko. Kurátor botanických sbírek. Postgraduální pobyty na Univerzitě v Nottinghamu (zahradnictví) a na Univerzitě v Kentu (ochranářství). Autor se intenzivně věnoval terénním pozorováním tučnic Evropy, Turecka, Kypru, severní a jižní Ameriky, Kuby a Japonska, ale i studiu herbářových sbírek. V současnosti se autor věnuje přehledu geografického rozšíření taxonů rodu *Pinguicula*. Dalšími zájmy jsou tropické rostliny, vlhkomilné rostliny a péče o rostliny v botanických zahradách. (foto: autor hledající *Pinguicula crystallina* v turecké provincii Mugla) ❀



Mapa Mt. Koshin-zan a okolí, reprodukce v měřítku 1 : 50 000 z topografických map Ashio (NJ-54-30-9) a Nantai-san (NJ-54-29-12) vydaných Geospatial Information Authority of Japan.



a) Železniční stanice Haramuko, b) Vstupní brána ke svatyni Ichi-no-torii c) Prostranství svatyně Old Sarutahiko-jinja, d) Chata Reiho-sanso, e) Lokalita P. ramosa na skalách Kameiwa (vpravo) a Tsurigane-iwa (vlevo). Skála Tsuru-iwa, která není na snímku vyobrazena, se nachází hned nalevo od Tsurigane-iwa, f) Chata Koshin-sanso

Šlechtitelský Workshop ve skleníku Sarracenia.cz

MICHAL KOPEČNÝ

Ke konci dubna proběhl 3. ročník šlechtitelského workshopu v Horákově u Brna ve skleníku Sarracenia.cz u pana Miroslava Srby a jeho manželky.

Psal se začátek roku 2016 a já začínal zjišťovat, jaké akce ohledně masožravých rostlin se chystají v této republice. Tehdy kamarád Zdeněk říká: „Hale, někdy kolem května by měla být nějaká akce v blízkosti Brna." Plán byl jasný – zjistit místo konání a doufat, že se akce bude konat během víkendu. Toto se povedlo a bylo jasno – vyrážíme směr Brno.

Po příjezdu nás přivítal pan Srba ve svém skleníku Sarracenia.cz. Na místě bylo již několik zvědavců, jako jsme byli my, hladově koukajících po nějakém úlovku do své sbírky. Po seznámení a po prozkoumání skleníku jsme se začali přesouvat do místní hospůdky, kde probíhala hlavní část workshopu. Tato část byla rozdělena do několika bodů programu, který jsme měli možnost ovlivnit svými otázkami.

Program byl zahájen zajímavým vyprávěním o začátcích pana Srby s pěstováním masožravých rostlin a s příklady, jak je v porovnání s tím dnes jednoduché sehnat nějakou speciálnější masožravou rostlinu nebo vycestovat kamkoliv do zahraničí na výstavu.

Následující body workshopu byly již odbornější. Ukázka, jak již v roce 1994 probíhalo první křížení špirlic u pana Srby a jaké nové kultivary vznikly během jeho pěstování až do dnešního dne, jako například *Sarracenia* ‚Přemysl Otakar I.' a poslední křížení *Sarracenia* ‚Přemysl Otakar I.' × ‚Andrian Slack', ze kterého

vzniklo krásné spojení, ale například i vyšlechtění klonu mucholapky podivné - *Dionaea muscipula* - Český granát.

Dále jsme se přesunuli k rozdělení rodů, kde například základních druhů v rodu *Sarracenia* je 8, zatímco rod *Drosera* zahrnuje až 170 druhů, postupně jsme se přesunuli ke kultivarům a šlechtění tučnic i s ukázkou tučnice pana RNDr. Miloslava Studničky, CSc. Po obědě proběhlo vysvětlení a ukázka vývojového šlechtění a selekce vhodných rostlin a nejlepších výsledků křížení. V programu byla spousta informací, některé mohly být pro někoho nezajímavé, ale převažovaly spokojené pohledy návštěvníků pozorně poslouchajících výklad a sledujících prezentaci.

Na začátku přestávky, která byla plánovaná v čase oběda, pan Srba poděkoval své manželce, k příležitosti výročí, za 11 společných let kyticí různých květů masožravých rostlin. Poté začala již avizovaná obědová pauza, kde se podával domácí gulášek a lassagne. Pauza byla naplánovaná adekvátně k tomu, aby si naše mozkové buňky odpočinuly po spoustě získaných informací, které nám pan Srba předal :-).

Po skončení přednášky jsme se vrátili do skleníku, kde proběhla praktická část opilování s možností zodpovězení dalších dotazů.

Po ukončení této části probíhala už jen „volná zábava“, kdy někdo již odjížděl zpět domů, jiní vyčkávali, aby si mohli zakoupit své vybrané kousky a rozšířit si domácí sbírku masožravých rostlin od jednoho z nejlepších pěstitelů v této republice. Vše bylo vysvětleno s maximální péčí, aby i ten nejméně znalý pěstitel pochopil, co mu bylo sdělováno.

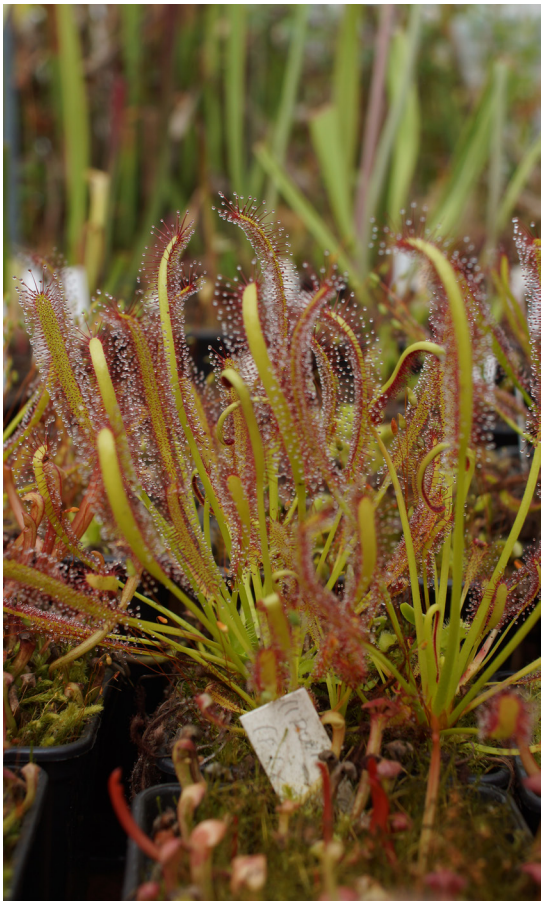
Už nyní se těším na další podobnou akci, která se určitě v Horákově bude opakovat.

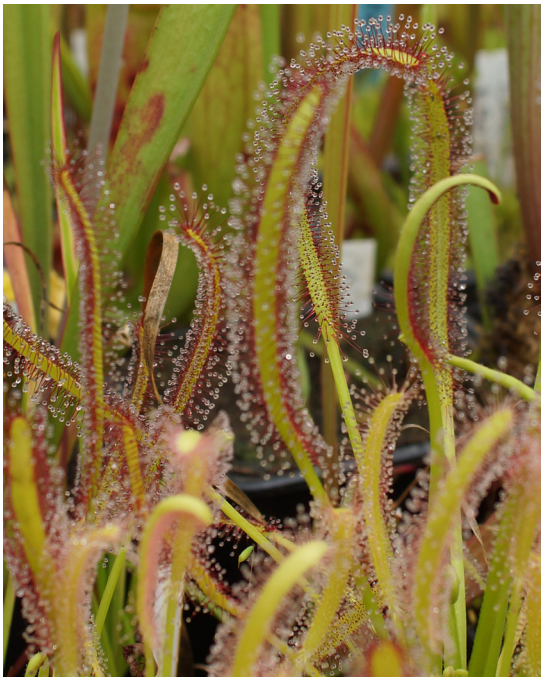
Chci za sebe poděkovat panu Miroslavu Srbovi a jeho paní Stanislavě Srbové za skvělý zážitek a přiučení se nových poznatků při pěstování. Také bych rád pozdravil malého „teroristu“ :).

Všem mohu jen doporučit podobnou akci navštívit v budoucnu.

Text je vyjádřením mého pohledu a zážitku na danou akci s odstupem času. Nevyjadřuje názor třetí osoby. ❀

Fotografie k článku © Michal Kopečný





Za orchidejemi do NP Gargano

JAKUB ŠTĚPÁN

Vstavač *Anacamptis papilionacea* v zapadajícím slunci.

Při svých toulkách přírodou, které se odehrávají obvykle v rámci naší vlasti, mám kromě masožravek i spoustu jiných zajímavých cílů. Jednou takovou skupinou cílů jsou bezesporu orchideje, čili čeleď vstavačovitých (*Orchidaceae*). O národním parku na jihu Itálie, který nese název podle poloostrova, na němž leží, Gargano, jsem slyšel už mnohokrát z vyprávění. Vždy od nadšených orchidejářů. Když se naskytla možnost jej v dubnu letošního roku (2015) poznat na vlastní oči, dlouho jsem neváhal a prostřednictvím tohoto článku bych se s Vámi rád podělil o některé postřehy z jeho návštěvy.

Gargano je národní park ležící na východním pobřeží Itálie, kde zaujímá většinu stejnojmenného hornatého poloostrova. Rozloha NP je přibližně 1211 km^2 a nejvyšší body dosahují výšek okolo 1000 m n. m. Národním parkem bylo území vyhlášeno až v devadesátých letech, avšak jeho část, přírodní rezervace Foresta Umbra, je chráněna už od roku 1977 pro zachovalé zbytky původních středomořských opadavých lesů. Tento relikt je považován nejen za jednu z nejcennějších částí NP Gargano, ale též celé jižní Itálie. NP Gargano je významný zejména svou obrovskou biodiverzitou. Některé zdroje uvádí, že hostí obdobný počet rostlinných druhů jako celá Česká republika. Proto v době kvetení orchidejí není žádná náhoda potkat při toulkách zdejší přírodou nadšence všech různých národností, kteří přijeli za stejným cílem jako vy. Jaro na Garganu prý umí být, co se počasí týče, velice drsné. O tom jsme se letos přesvědčili jen okrajově díky silnému chladnému větru, který čas od času znepříjemňoval pobyt na otevřených svazích kopců. Z vyprávění však

Rudohlávek jehlancovitý (*Anacamptis pyramidalis*) roste nejčastěji v blízkosti pobřeží.

Nápadná parazitická záraza *Orobanche levandulacea*.

Hybridní vstavač *Orchis* anthropophora × italica.

Tořič Ophrys speculum je na Garganu velice vzácný.

Pro krajinu NP Gargano je typické extenzivní zemědělství.

Podražec *Aristolochia rotunda*.

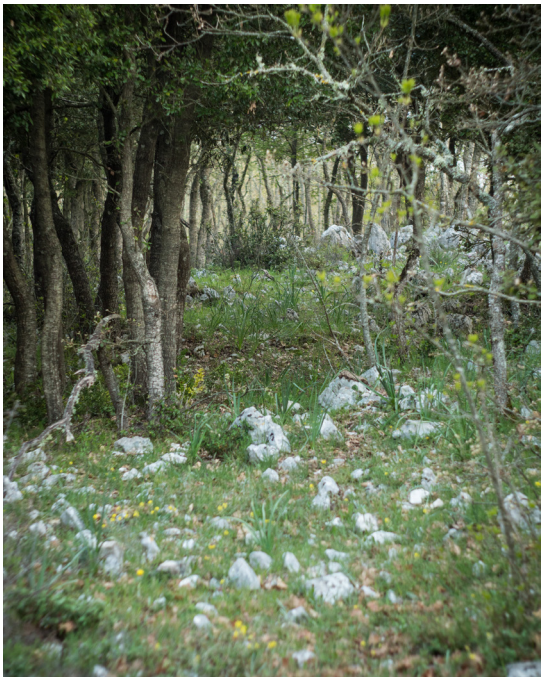
vím, že přívětivé počasí, které jsme nyní zažili, je spíše výjimečné a při plánování jarní dovolené u garganských orchidejí je třeba přibalit dobrou pláštěnku a teplé oblečení. Chladné počasí je však s nástupem léta pryč a Gargano se stává oblíbenou turistickou destinací. Teplo, slunce, pláže, krásné moře a spousty turistů. To už by nás tolik nelákalo.

Jih Itálie a Středomoří je obecně na orchideje bohatou oblastí. Rostou zde často druhy, které známe i z naší krajiny. Rozdíl je v jejich početnosti. Zatímco u nás si chráníme několik posledních lokalit rudohlávků jehlancovitých (*Anacamptis pyramidalis*), na Garganu se jedná o všudypřítomný druh vyprahlých kamenitých strání, zejména v blízkosti moře. Dříve u nás poměrně hojná orchidej, vstavač kukačka (*Anacamptis morio*), je dnes v ČR také vzácností. Ne na Garganu, kde patří opět mezi nejčastější druhy, a to nejen orchidejí, ale výraznějších druhů flory obecně.

Velký dík za perfektní organizaci výpravy patří Jiřímu Skořepovi, který Gargano navštěvuje takřka pravidelně a dobře zná nejen zdejší

Vstavač kukačka (*Anacamptis morio*) je na Garganu velice hojný. U nás už ne.

lokality orchidejí, ale také možnosti ubytování, občerstvení a jak to tu zkrátka chodí. Z Česka jsme vyráželi dvěma osobními auty, jedno s brněnskou a druhé s pražskou posádkou. Brněnskou posádku tvořili spíše botanici a pražskou spíše fotografové. Já, ač jsem na pomezí těchto dvou zájmů, byl součástí té pražské a sdílel s fotografy jejich denní časový režim, který však ani mému botanickému já nebyl úplně cizí. Ideální časový režim fotografa v jednoduchosti znamená, že člověk ve čtyři ráno vstane, aby byl v pět na lokalitě a stihl se připravit na nejlepší okamžik dne, kdy po šesté hodině vyjde slunce. Po několikahodinovém focení východu slunce nastává pauza, zde tak zvaná siesta, kdy se může jít fotograf v klidu dospat, neboť slunce je příliš vysoko nad obzorem a dělá nehezké stíny. Druhá část dne, která vůbec stojí za zmínku, je západ slunce. Oproti tomu denní režim botanika vypadá tak, že člověk vstane, kdy uzná za vhodné, protože rostlina se na poledne nikam neschová a nově nalezený druh se počítá v kteroukoli hodinu. Asi jste správně pochopili,



Světlé lesy se skalkami jsou biotopem mnoha zajímavých druhů.

Začínající hnědenec zvrhlý (*Limodorum abortivum*).

Drobný vstavač *Neotinea maculata*.

že pražská a brněnská část výpravy cestovaly zvlášť :-).

Otázka, která mi vždy vrtala hlavou, byla, zda je třeba dopředu znát přesné lokality, aby člověk vůbec něco pěkného viděl, nebo zda se stačí vydat naslepo a stejně najde orchidejí víc, než je schopen vstřebat. Po osobní zkušenosti mohu s klidným srdcem říct, že druhá odpověď je správně. To je obrovský rozdíl oproti ostrůvkovité krajině ČR, kde na hledaný druh málokdy narazíte bez znalosti jeho přesného rozšíření. Nicméně musím dodat, že toto platí jen o nejčastějších druzích (kterých je ale i tak velmi mnoho). Například tořič *Ophrys speculum* nebo jiné vzácnější taxony na každém kopci nenajdete. U vzácných druhů je třeba mít obrovské štěstí, předem si nastudovat lokality nebo alespoň jet s někým, kdo už ví.

Mezi velmi časté orchideje této oblasti a tohoto období patří již zmíněné druhy vstavač kukačka (*Anacamptis morio*) a rudohlávek jehlancovitý (*Anacamptis pyramidalis*). Dále krásný vstavač *Anacamptis papilionacea*, který často sdílel lokality s *Anacamptis morio* a místy bylo možné nalézt jejich kříženec. Na trochu odlišném biotopu, kamenitých okrajích lesů, se často vyskytoval vstavač čtyřtečný (*Orchis quadripunctata*) a vstavač chudokvětý (*Orchis pauciflora*). Oba tyto překrásné druhy se opět mohou křížit. Zůstaneme-li ještě u vstavačů, nesmíme zapomenout na vstavač italský (*Orchis italica*), který byl dominantou nejedné pastviny. Spolu se vstavačem italským rostl a vzácně hybridizoval bizarní *Orchis anthropophora* (dříve zvaný *Aceras anthropophora*). Podstatně vzácněji jsme potkávali vstavače nachové (*Orchis purpurea*), vstavače osmahlé (*Neotinea ustulata*) či vstavače *Neotinea maculata*.

Obrovskou skupinou orchidejí, pro Gargano tolik typickou, jsou tořiče (*Ophrys*). Velké množství druhů, nejednotná taxonomie, často obtížná determinace okořeněná častými hybridizacemi a variabilitou obecně. To je pár důvodů, proč mám u velké části fotografií pouze popisek „*Ophrys* sp." a blíže si taxony určovat netroufám. Z konkrétních druhů lze jmenovat tořič žlutý (*Ophrys lutea*), t. čmelákovitý (*O. holoserica*), t. pavoukonosný (*O. sphegodes*), t. Bertolonův (*O. bertolonii*), *O. bombyliflora*, *O. tenthredinifera*, *O. biscutella* a celou řadu dalších, včetně již zmíněného *O. speculum* či

zdejšího endemita *O. sipontensis*. Příjemným překvapením byl nález kvetoucích tořičů hnědých (*O. fusca*), které běžně kvetou mnohem dříve a letos na nás počkaly zřejmě díky tuhé zimě a dlouho trvající sněhové pokrývce.

Snad ještě větším oříškem na určování je rod *Serapias*, jehož zástupci s naším příjezdem akorát začínali kvést a v půlce týdne již byli ve svém optimu. Oproti nim například jazýčky (*Himantoglossum*) a vstavače štěničné (*Orchis coryophora*) ještě pár týdnů potřebovaly. Jiný častý druh, *Barlia robertiana*, byl všude odkvetlý. Zejména v lesních porostech, které jsem si oblíbil, neboť jich nebylo tolik jako pastvin a nabízely úplně jiné druhové složení, šlo najít i další druhy orchidejí. Například prstnatec *Dactylorhiza romana*, okrotici dlouholistou (*Cephalanthera longifolia*) či teprve ze země rašící hnědenec zvrhlý (*Limodorum abortivum*).

Tento výčet druhů rozhodně není úplný, ani co se orchidejí Gargana týče, ani toho, co jsme viděli. A nejen mezi orchidejemi byly zajímavé druhy. Z dalších rostlin mě nenechal chladným kupříkladu u nás vyhynulý kakost lesklý (*Geranium lucidum*) nebo kapradina kyvor lékařský (*Asplenium ceterach*), která u nás ke statusu vyhynulého taxonu nemá daleko. Obecně když člověk cestuje za rostlinami do zahraničí, obvykle nachází množství druhů, které u nás patří mezi nejvzácnější zástupce květeny a v dané zemi jsou hojné. Může to být jednak tím, že u nás jde jen o okrajový výskyt a klimatické optimum má druh jinde, jednak například rozdílným způsobem využívání krajiny (zemědělství). Dalším druhem, který mě nadchl, byla mohutná fialová záraza *Orobanche levandulacea* nebo podražec *Aristolochia rotunda* a ze zástupců fauny nelze opomenout krásnou kudlanku *Empusa pennata*, jež nám nejednou pózovala před fotoaparáty.

Druhová bohatost Gargana je obrovská a co jiného napsat závěrem, než doporučení k jeho návštěvě. Protože to stojí za to! ❀

Fotografie k článku © Jakub Štěpán

Kudlanka druhu *Empusa pennata*.

Kobylka na tořiči *Ophrys sphegodes*.

Symbióza u masožravek: 9. Fundamentální role symbióz v evoluci (1. část)

JIŘÍ VÍTEK

V úvodním článku této série jsem slíbil, že v závěru se budu podrobněji zabývat úlohou symbiózy v evoluci, což nyní plním. Nejprve se budu věnovat obecné roli symbiózy v evoluci, na principu Baldwinova efektu. Pak si probereme vybrané symbiózy, které sehrály zásadní roli v evoluci života na této planetě.

Základním principem evoluce je, že v ní vznikají **fenotypové varianty** (fenotypové novinky), o jejichž dalším osudu rozhoduje **přírodní výběr**. Pokud jsou prospěšné, přírodní výběr je zachytí, jejich frekvence v populaci roste a vcházejí do dalšího evolučního procesu. Pokud nejsou prospěšné, z populace vymizí.

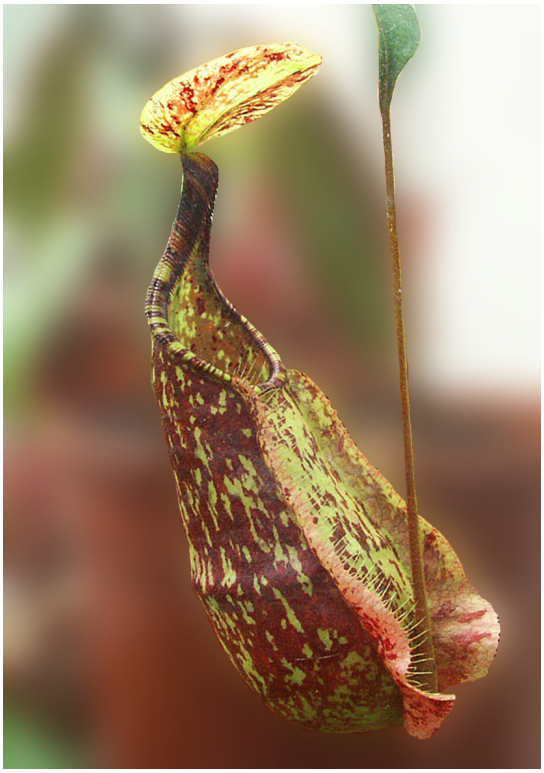
Základním zdrojem nových fenotypových variant je **mutageneze** – spontánní produkce změn genetické informace (mutací), které ovšem mohou být zachyceny přírodním výběrem pouze tehdy, pokud se projeví fenotypově. Druhým zdrojem je vznik nových fenotypových variant **symbiózou**. Tou rozumíme dočasné nebo trvalé soužití dvou nebo více organizmů (vývojově často velmi vzdálených), eventuálně celých složitých symbiotických společenstev (mikroekosystémů). Fenotypová varianta vzniklá symbiózou však může být zachycena přírodním výběrem a vstoupit tak do evoluce pouze tehdy, jestliže se odrazí na úrovni genetické informace (přírodní výběr zachycuje novinky na úrovni fenotypu, ale evoluce probíhá na úrovni genetické informace). Fenotypová novinka, která se neodrazí na úrovni genotypu, se nemůže v evoluci uplatnit. Nová fenotypová varianta vzniklá symbiózou je znakem získaným, ale evolucionizmus nepřipouští dědičnost znaků získaných[1]. Jak se tedy nová fenotypová varianta promítne na úroveň genetické informace a tím do evolučního procesu?

Tímto problémem se zabýval **James Mark Baldwin** (americký psycholog, 1861–1934), který v r. 1896 zformuloval hypotézu zvanou **Baldwinův efekt**, která byla mnohokráte diskutována, haněna a chválena, až se nakonec stala důležitou součástí neodarwinizmu (syntézy darwinizmu a mendelismu). Tato hypotéza vysvětluje odraz prospěšné získané fenotypové novinky, která je determinována určitou skupinou genotypů (nikoliv jedním), na úrovni genetické tak, že jedinci s touto skupinou genotypů se přednostně účastní rozmnožování, jejich frekvence v populaci roste a **modifikuje se tak směr evolučního procesu v rámci části populace, tj. určuje se nový směr další evoluce subpopulace**. Watson a Pollack využili Baldwinova efektu k vytvoření matematického modelu výkladu role symbiózy v evoluci (L5)[2].

1 Dědičností získaných znaků vysvětloval evoluci Jean-Baptiste Lamarck (1744–1829), jeho teorie byla však zamítnuta jak Darwinem, tak i Wallacem (Alfred Russel Wallace /1823–1913/ – zformuloval evoluční teorii zároveň s Darwinem) a později Weismannem (Friedrich Leopold August Weismann /1834–1914/, jeden ze znovuobjevitelů Mendelových zákonů dědičnosti).

2 Baldwinův efekt se původně týkal role učení v evoluci, nicméně dnes se jeví jako obecně aplikovatelný.

Pokusím se hypotézu vysvětlit následujícím příkladem. Mějme organizmus A (např. rybu) a organizmus B (např. prvoka). Nechť prvok B může napadnout některé členy populace A, kteří toto napadení tolerují, a vyvolá u nich změnu zbarvení kůže (např. „krupičku“ /viditelné kolonie prvoka/ nebo zblednutí). Tato fenotypová změna, která je výsledkem symbiózy A+B (parazitace je samozřejmě také formou symbiózy) umožní symbiotickým jedincům se lépe skrývat v houští rostlin a jsou tedy méně často napadáni predátory a díky tomu častěji vcházejí do rozmnožovacího procesu než jedinci nenapadení prvokem B. Nechť jedinci A, tolerující napadení prvokem B, mají některou z více variant genotypů, které tuto toleranci umožňují (nejde o jeden specifický genotyp, ale o celou skupinu genotypů). Napadení jedinci s B-tolerantními genotypy se častěji rozmnožují než jedinci s netolerantními genotypy, protože jsou méně často napadáni predátory a frekvence tolerantních genotypů a potažmo i fenotypů v populaci roste. Skupina tolerantních genotypů tedy získává selektivní výhodu, i když jen u symbiotických jedinců A+B. Výsledkem je, že skupina tolerantních genotypů, původně evolučně indiferentních, se stává evolučně preferovanou u symbiotických jedinců a otevírá se tak prostor pro jejich další mikroevoluci (tj. evoluci v rámci populace), která postupně přejde v koevoluci obou symbiotických partnerů, a ta může vést např. ke zvýšené vzájemné toleranci obou partnerů. V dalším vývoji může být např. zvýšena vitalita symbiotických jedinců A (pokud zpočátku byla vlivem parazita B snížena). Další vývoj může dokonce vést až ke změně formy symbiózy. Prvotní formou naší modelové symbiózy byl parazitizmus (B parazituje na A), ale postupně v dalším vývoji se tato forma může měnit na komenzalismus, eventuálně až na mutualizmus (symbióza výhodná pro oba partnery)[3]. Pokud by v dalším evolučním vývoji došlo k reprodukční izolaci symbiotických jedinců (např. proniknutím do nového areálu), evoluce by mohla vyústit i vznikem nového kmene, nebo i druhu, pro kterého by se symbióza A+B mohla dokonce stát obligatorní, tj. přežíval by pouze se symbiotickým partnerem[4].



Nepenthes rafflesiana GIANT, foto Jiří Vítek

Takže můžeme shrnout: nový fenotypový znak, který vzniká symbiózou dvou organizmů se sám o sobě nemůže přepsat do genetické informace. Nejedná se tedy o dědičnost znaků získaných (lamarckismus), nýbrž protože znak má pro symbiotické jedince selekční výhodu, otevírá prostor a určuje **směr koevolučního vývoje** subpopulace symbiontů s tolerantními genotypy standardní evolučně-genetickou cestou, který nakonec může vést k postupným koevolučním změnám genetické informace obou

3 Žádnou formu symbiózy bychom neměli brát jako evolučně definitivní, jedná se vždy o vztah dynamický, který se v evoluci může plynule měnit od antagonizmu ke kooperaci (od parazitizmu k mutualizmu, L1).

4 O tom, že takové případy existují, svědčí experimentální práce Jeona (L2). Autor kultivoval měňavku *Amoeba proteus* s bakteriemi, které byly schopny svého hostitele usmrtit. Podařilo se mu vyizolovat kmen měňavek, který infekci přežíva,l a z něj se za několik let vyselektoval kmen nový, který byl na infekci bakterií přímo závislý a nemohl bez symbiózy s ní žít (parazitizmus se vyvinul v mutualizmus).

symbiotických partnerů a eventuálně může vyústit i ke změně formy symbiotického vztahu. Vznik nových fenotypových variant symbiózou dvou či více partnerů a následná jejich koevoluce představuje **zvýšení celkové rychlosti evoluce** ve srovnání s postupným hromaděním drobných genetických změn formou čistě genetickou, které je časově náročnější. Fenotypové znaky vzniklé symbiózou se tedy určením směru další mikroevoluce subpopulace mohou posléze odrazit na úrovni genotypové a stát se standardní součástí evoluce druhu.

Vzhledem k tomu, že symbióza biologických entit na naší planetě je fundamentální vlastností existence života vůbec, můžeme zjednodušeně zformulovat, že evoluce života na Zemi stojí principiálně na třech hlavních pilířích: vzniku nových fenotypových variant mutagenezí (1. pilíř), symbiózou (2. pilíř) a jejich zachycení přírodním výběrem (3. pilíř).

Dalším zdrojem nových evolučních variant je **Horizontální genový přenos** (HGT – horizontal gene transfer), který je přenosem genetické informace plošně v populaci bez klasického rozmnožovacího procesu. Je to velmi významný evoluční mechanizmus u virů, bakterií i eukaryot. Dochází při něm k inkorporaci genetické informace (části nebo celé) symbionta (profág, provirus) do hostitelského genomu konjugací, transformací nebo transdukcí. To umožňuje rychlé šíření genetické informace v rámci populace buněk např. rezistence k antibiotikům nebo pesticidům, či účasti na udržování a přenosu virulence atd. HGT je důležitým evolučním mechanismem, ale podrobný výklad přesahuje zaměření tohoto článku.

Životní formy můžeme rozdělit do 3 skupin:
formy nebuněčné – viry;
formy buněčné bezjaderné – prokaryota[5];
formy buněčné jaderné – eukaryota[6].

Formy nebuněčné – viry

Formy nebuněčné nejsou tvořeny buňkami, ale skládají se téměř výhradně jen z nukleové kyseliny (RNA nebo DNA) a bílkovinného obalu (kapsidy). Nejsou schopny samostatného života, protože k syntéze svých dceřiných partikulí vyžadují buněčný aparát, který však samy nevlastní a musí použít buněčný aparát prokaryot nebo eukaryot. Z tohoto důvodu je nepovažujeme za organizmy, ale používáme, trochu podivný, termín – **biologické entity**. Biologové vedou stále neutuchající diskusi o tom, zdali lze považovat viry a fágy za skutečně živé či nikoliv, ale tato problematika je už mimo rámec zaměření tohoto článku.

Původ virů není znám. Mohly by být pozůstatky nějakých archaických předbuněčných forem, nebo regresivními produkty prastarých buněčných forem života; tato druhá alternativa je pravděpodobnější.

Symbióza virů s prokaryoty a eukaryoty

Viry mohou existovat pouze společně s prokaryotními nebo eukaryotními buňkami. Podle svých hostitelů je dělíme na **bakteriofágy** (fágy), žijící v interakci s prokaryoty,

ostatní (žijící v interakci s eukaryoty) jsou pak **viry rostlinné** nebo **viry živočišné**. I když se jedná o soužití dvou či více organizmů, biologové obvykle nepoužívají pro jejich vztah pojem symbióza, protože nejsou-li viry organizmy, pak jejich vztah neodpovídá definici symbiózy, která má být soužitím organizmů. Namísto toho se často používá, možná trochu alibistický, termín **„symbiotické interakce“**. V tomto článku však symbiotické interakce a symbiózy nebudeme rozlišovat a pro zjednodušení budeme vždy hovořit o symbióze.

Symbióza viru a buňky má dvě základní formy:

1. virus se zachytí na povrchu buňky, injikuje svou nukleovou kyselinu (RNA nebo DNA) dovnitř buňky nebo sám do hostitelské buňky pronikne a za použití syntetického aparátu

5 prokaryota – jednobuněčné organizmy nemající buněčné jádro, jejich chromosom (kruhový) je uložen volně v cytoplazmě. Jedná se o bakterie.

6 eukaryota – jedno- či více-buněčné organizmy tvořené buňkami (prvoci, houby, rostliny, živočichové, člověk), jejichž chromosomy jsou obaleny jadernou membránou.

buňky syntetizuje kopie své nukleové kyseliny (NK) a proteiny své kapsidy, které pak spontánně integrují v novou virovou částici. Pokud se jedná o napadení patogenním virem, infekce obvykle končí rozpadem buňky (lýzou), pokud ne, virus buňku opustí a ta pak bývá obvykle likvidována imunitním systémem hostitele.

2. druhou možností je, že celá genetická informace viru, nebo její část (provirus, profág), je inkorporována do DNA hostitelské buňky, kde může přežívat po řadu buněčných generací a posléze se opět aktivovat a znovu syntetizovat virové částice a obnovit svou eventuální patogenitu a vyvolat onemocnění. Virové nukleové kyseliny se mohou také plošně šířit mezi buňkami formou HGT (viz výše). Stejně tak může, původně virová, inkorporovaná genetická informace být podrobena další evoluci v rámci hostitelského genomu a stát se tak genetickou informací prospěšnou pro hostitelský organizmus.

Virové genetické informace nebo jejich části inkorporované v hostitelském chromosomu se vyskytují prakticky u všech eukaryot, včetně člověka, ve velkém počtu. Např. v lidské DNA tvoří endogenní retroviry 8 % genomu, a pokud k nim připočteme i od nich odvozené fragmentované úseky, až 50 % lidského genomu (přitom vlastní lidská genetická informace kódující proteiny tvoří jen asi 2 % celého genomu člověka)[7]. Endogenní (inkorporované v DNA hostitele) mohou být prakticky všechny viry a pro hostitele často představují nositele velmi prospěšných funkcí. Např. přispívají ke zvýšené rezistenci (imunizaci) k exogenním virům. Mohou se i účastnit přímo ontogenetického vývoje organizmu, třeba u člověka se podílejí na tvorbě placenty (placentálního syncitiotrofoblastu) a účastní se tak vlastně i embryonálního vývoje hostitele.

7 Role zbývající DNA genomu není jasná. Některé experimenty naznačují, že 80 % genomu sice nekóduje proteiny, avšak vykazuje nějakou biologickou aktivitu – snad reguluje funkci genů. Zdá se, že zbývající redundantní DNA není k životu buňky potřebná a představuje jakýsi evoluční balast, který však může představovat materiál, použitelný pro další evoluční vývoj.

Nepenthes vogelii, foto Jiří Vítek

Studium role symbióz virů s prokaryoty i eukaryoty v evoluci je dosud v plenkách. Obecně se dá říci, že nejsme jen potomky dávných praopic, ale i potomky virů. Lidský genom obsahuje např. endogenní retroviry (lidské RNA-viry), jejichž stáří se odhaduje na nejméně 30 milionů let. Patří k nim např. geny kódující protein HIV-1 (virus způsobující AIDS). Z toho lze usoudit, že tento virus existoval a infikoval buňky primátů dávno před tím, než se vůbec vyvinuli lidé jako biologický druh (L6)!

Samozřejmě, i genomy rostlin obsahují velké množství inkorporované, původně virové, genetické informace. Symbiotické rostlinné viry se v rostlinách běžně vyskytují, přitom řada z nich se účastní i složitějších symbiotických vztahů. Např. chloroviry napadají řasu *Chlorella*, přičemž upřednostňují chlorely symbiotické (zoochlorely), které žijí v buňkách/tělech eukaryot (nezmar zelený – *Hydra viridissima*, trepka zelená – *Paramecium bursaria*). Chloroviry jsou tedy symbionty zoochlorel a ty jsou dále symbionty nezmara nebo trepky.

O symbiózách virů s masožravkami informace dosud téměř chybí. Např. u mucholapky (*Dionaea muscipula*) existuje několik, víceméně stálých, kultivarů s různě modifikovanými

listy (zejména barevně), což by mohlo být způsobeno virovou infekcí, bližší informace však nejsou dosud k dispozici. Je nepochybné, že bakteriální flóra fytotelmat určitě žije v symbióze s bakteriofágy, ale problematika dosud nebyla studována.

Není bez zajímavosti, že některé masožravky vykazují anti-virový účinek. Např. alkoholový extrakt kořenů a listů *Sarracenia purpurea* je vysoce efektivní proti viru neštovic a herpes simplex viru 1 a 2. V USA byl tento účinek špirlic dokonce patentován (L4).

Řada rostlinných virů je patogenních. Z nich je nejznámější virus tabákové mozaiky, který napadá tabák a další lilkovité rostliny. Jedná se o RNA virus schopný infikovat cca 200 druhů rostlin, z nichž většina je hospodářsky významná. O virových chorobách masožravek nám informace chybí.

Závěrem této části, pojednávající o úloze symbiózy virů s prokaryoty a eukaryoty v evoluci, můžeme říct:

1. je skutečností, že biomasa prokaryot zdaleka přesahuje biomasu eukaryot. Ovšem na každou bakterií připadá nejméně 5–10 bakteriofágů, takže potažmo **bakteriofágy jsou nejhojnějšími formami života na této planetě a jejich symbióza s prokaryoty pak představuje nejhojnější formu symbiózy na Zemi.**

2. **symbiotická endogenní virová genetická informace inkorporovaná v genomu živých organizmů nejspíše hraje důležitou roli v evoluci**, ovšem její skutečnou podstatu budeme muset teprve odhalit.

Vznik eukaryotické buňky

Zcela zásadním milníkem evoluce živých organizmů na této planetě byl vznik eukaryotické buňky, který otevřel cestu k vývoji vyšších organizmů. Došlo k němu před cca 2 miliardami let[8] procesem **endosymbiózy**. Endosymbióza je proces, ve kterém jeden symbiont žije uvnitř symbionta druhého. Proces, kterým k tomu dochází, nazýváme **symbiogeneze** (obecně vznik nového druhu integrací dvou nebo více jedinců různých druhů). Autorkou teorie vzniku eukaryotické buňky endosymbiózou je **Lynn Margulisová** (L3). Podle ní některé organely současné eukaryotické buňky vznikly endosymbiózou původně autonomních, volně žijících prokaryot (baktérií). Příkladem jsou **mitochondrie** a **plastidy**.

Usuzuje se tak dle následujících vlastností obou těchto organel:

1. mají velikost a tvar baktérie;
2. mají vlastní kruhový chromosom;
3. množí se nezávisle na vlastních chromosomech hostitelské buňky, umístěných v buněčném jádře.

Nositelkou genetické informace mitochondrie je mtDNA, kterou obsahuje každá mitochondrie. Zatímco každá eukaryotická buňka má dvě kopie svých vlastních jaderných genů, v cytoplazmě v mitochondriích mohou být stovky až tisíce kopií genů mtDNA. Tato mitochondriální DNA tedy ve skutečnosti představuje kvantitativně převládající složku DNA buňky, což se projeví někdy i tak, že mtDNA bývá často jediným pozůstatkem DNA fosilií. Dědí se pouze po mateřské linii.

Vše nasvědčuje tomu, že předkové mitochondrií patřili do skupiny alfa-proteobakterií a předkové plastidů byli z příbuzenstva cyanobaktérií. Během následné koevoluce v eukaryotické buňce některé geny z mitochondriální i plastidové DNA byly inkorporovány do DNA hostitelské buňky a obě organely postupně ztratily svou nezávislost.

Nelze vyloučit, že i některé jiné organely mají svůj původ v pravěkých volně žijících prokaryotech. Podle Margulisové by k nim mohly patřit např. řasinky nebo bičíky eukaryot, ale důkaz pro tuto možnost nemáme, protože neobsahují vlastní genetickou informaci. Co se týče buněčného jádra eukaryot, bylo navrženo, že by mohlo odvozovat svůj původ od velkých DNA virů, ale důkazy pro tuto možnost chybí.

Pro endosymbiotický vznik eukaryotické buňky nepřímo svědčí existence řady mořských prvoků, kteří pohlcují (fagocytují) jednobuněčné fotosyntetizující organizmy, které se tak stávají jejich symbionty, ze kterých hostitelé čerpají produkty jejich fotosyntetické činnosti.

8 Buňka prokaryotická vznikla před cca 4 miliardami let.

POUŽITÁ LITERATURA
L1. DIMIJIAN, G. G., 2000: EVOLVING TOGETHER: THE BIOLOGY OF SYMBIOSIS. PART 2, BUMC PROCEEDINGS, 13: 381
L2. JEON, K. W. 1991: AMOEBA & X-BACTERIA: SYMBIONT ACQUISITION & POSSIBLE SPECIES CHANGE, IN: L. MARGULIS, & R. FESTER, EDS., SYMBIOSIS AS A SOURCE OF EVOLUTIONARY INNOVATION. LONDON, MIT PRESS, P. 118

L3. MARGULIS, L., 1971: ORIGIN OF EUKARYOTIC CELLS. YALE UNIVERSITY PRESS
L4. NOVEL TOPICAL COMPOSITION OF *SARRACENIA PURPUREA* (PITCHER PLANT). PATENT US 20120141610 A1
L5. WATSON, R. A., POLLACK, J. B., 1999: HOW SYMBIOSIS CAN GUIDE EVOLUTION. IN: ADVANCES IN ARTIFICIAL LIFE. 5TH EUROPEAN CONFEENCE, ECAL'99 LAUSANNE, SWITZERLAND, SEPTEMBER 13-17, PROCEEDINGS, P. 29

L6. YANG, J, BOGERD, H. P., PENG, S., WIEGAND, H., TRUANT, R., CULLEN, B. R., 1999: AN ANCIENT FAMILY OF HUMAN ENDOGENOUS RETROVIRUSES ENCODES A FUNCTIONAL HOMOLOG OF THE HIV-1 REV PROTEIN. PROC NATL ACAD SCI USA, 96: 13404

Z hlediska následné evoluce vyšších forem života má endosymbiotická existence plastidů a mitochondrií zcela principiální význam a obě tyto organely jsou právem považovány za **nejdůležitější biologické entity na této planetě** (L1). Je tomu tak proto, že první z nich umožňuje získání energie ze slunečního záření a její přeměnu na jednoduché organické sloučeniny (procesem fotosyntéza) a druhá pak umožňuje z těchto organických sloučenin tuto energii uvolnit a převést na agens, které mohou tuto energii přenášet na místo potřeby, kde ji uvolňují (buněčná respirace). Existence téměř všech živých organizmů na této planetě je na těchto dvou procesech principiálně závislá (výjimkou jsou organizmy, které umí získat energii chemickou; např. organizmy žijící na sopečných výronech v oceánu).

Symbióza tedy zřejmě stojí i za jedním z nejvýznamnějších milníků evoluce – vznikem eukaryotické buňky.

(dokončení příště)

Drosera intermedia v ČR aneb Jak se daří naší nejvzácnější rosnatce

JAKUB ŠTĚPÁN

Rosnatky (*Drosera*) jsou vzácným a zajímavým prvkem naší flóry. Jedná se o drobné masožravé rostliny s adhezními pastmi, ekologicky vázané na mokřadní biotopy s minimální konkurencí okolní vegetace.

Na území České republiky se přirozeně vyskytují tři druhy rosnatek a jeden kříženec. Rosnatka okrouhlolistá (*Drosera rotundifolia*) je suverénně nejběžnější z nich, přesto však patří mezi silně ohrožené druhy naší květeny. Obývá velkou část českých rašelinišť, ale též mokrých luk nebo zatopených pískoven. Rosnatka anglická (*Drosera anglica*) je už podstatně vzácnější. Vyjma několika velmi bohatých horských lokalit na Šumavě jsou všechny její populace poměrně slabé a ani jejich počet není veliký. Větší ekologická náročnost této rosnatky z ní dělá kriticky ohrožený druh. Lokality *Drosera anglica*, jimiž jsou obvykle dobře zachovalá rašeliniště, vyhovují též předchozímu druhu, který je ve většině případů také obývá. Z tohoto soužití někdy vzniká sterilní kříženec rosnatka obvejčitá (*Drosera × obovata*), jež nese přechodné morfologické znaky obou rodičů. Existují lokality, na kterých dokonce početně převažuje nad rodičovskými druhy. Posledním druhem, který jsem nezmínil, je rosnatka prostřední (*Drosera intermedia*). Té se hodlám věnovat v tomto článku podrobněji.

Rosnatka prostřední je, jak již název článku napovídá, z našich rosnatek tou nejvzácnější. Ubývání vhodných biotopů ji dostalo na seznam kriticky ohrožených druhů ČR a počet jejích populací bychom napočítali na prstech u rukou. Pokud bychom uvažovali jen původní populace, dost možná by nám stačila ruka jen jedna.

O tento druh jsem se v letošním roce začal více zajímat a rozhodl se navštívit všechny jeho současné lokality, přesněji lokality, u nichž jsem očekával aspoň malou pravděpodobnost

První navštívená lokalita, nedaleko Chebu.

Lokalita u Přimdy, kde rosnatka nalezena nebyla.

výskytu. Nashromáždil jsem poměrně velké množství současných i historických záznamů o nálezech rosnatky prostřední na území ČR a podle nich pak řadu lokalit osobně prozkoumal. Ne vždy to bylo jednoduché. Někdy to ztěžovaly dlouhé vzdálenosti, jindy zas bobří hráze všude kolem rybníka a naprosto vždy otravní komáři, kloši a jiní nepřátelé z mokřadů. Někdy bylo úspěšné nalezení překvapivě krásné populace otázkou minut, jindy ani po hodinách hledání a prodírání se hustou vegetací rosnatka nalezena nebyla.

Rosnatka prostřední je vytrvalá bylina tvořící přízemní listové růžice. Listy jsou polovzpřímené a jejich délka bývá nejčastěji okolo 5 cm. Čepel listu má lžičkovitý tvar a na své svrchní straně je vybavena četnými žláznatými trichomy s adaptací k masožravosti, jak je u tohoto rodu typické. Zbarvení rostlin je od zelené u přistíněných jedinců po charakteristicky vínově fialovou až červenou u vitálních rostlin rostoucích na plném slunci. Krásně zbarvené porosty této rosnatky pozná vycvičené oko již z dálky. Při bližším pohledu jsou dobrými determinačními znaky semeníky, které má *Drosera intermedia* ze všech našich rosnatek největší. Semena mají rovněž úplně jiný tvar a strukturu než semena *Drosera rotundifolia* a *Drosera anglica*. Tvar listů může být zavádějícím znakem, neboť za určitých podmínek může splývat s druhem *Drosera anglica*. Výrazný rozdíl je však v tom, jak z listové růžice vyrůstají květní stvoly. Zatímco u *Drosera anglica* rostou přímo ze středu růžice a rovnou směřují vzhůru, u *Drosera intermedia* rostou z boku a od kmínku mívají velký odstup.

Ač je u nás rosnatka prostřední velikou vzácností, ve světě se jedná o jeden z více rozšířených druhů rodu. V Evropě roste od severu Španělska, Portugalska a Itálie až po severní polární kruh. Na východ zasahuje do Pobaltí, na Ukrajinu, do horských oblastí Turecka a na Kavkaz. V Severní Americe obývá východní pobřeží od Newfoundlandu po Floridu.

Třetí navštívená lokalita, tentokrát opět úspěšný nález.

Na čtvrté z lokalit je rosnatka prostřední nejspíše minulostí.

V takovýchto podmínkách přečkává mrazivou zimu ve formě zhuštěných silně redukovaných listů tvořících přezimovací pupen – hibernakulum. Odlišně se chovají populace na severu Jižní Ameriky v Guyanské vysočině a populace na Kubě. Ty na zimu nezatahují a chovají se podobně jako (sub)tropické druhy rosnatek.

Existuje několik kříženců s rosnatkou prostřední. Často pěstovaný je například přírodní hybrid ze Severní Ameriky s druhem *Drosera filiformis*, nazývaný jako *Drosera* × *hybrida*. V přírodě může vznikat též kříženec s *Drosera rotundifolia*, nazýváme jej *Drosera* × *beleziana*. Zajímavé je, že vzniká jen někde; v naší přírodě nikdy nebyl nalezen, přestože na valné většině lokalit *Drosera intermedia* se *Drosera rotundifolia* také vyskytuje. Existují i další kříženci, například s *Drosera capillaris* nebo *Drosera brevifolia*.

Drosera intermedia v ČR obývá dobře zachovalá rašeliniště se specifickým vodním režimem, který v sobě zahrnuje sezónní mírné zaplavování. Záplavy (třeba jen několik centimetrů nad terén) zajistí, že drtivá většina konkurenční vegetace na lokalitě nevydrží a rosnatka má prostor takřka jen pro sebe. Je konkurenčně velice málo zdatná a zarůstání okolní vegetací mnohdy znamená zánik její populace. Příčinou může být třeba jen drobná změna vodního režimu rybníka a tím pádem i k němu přilehlých mokřadů. Je to striktní heliofyt rostoucí na nejvíce exponovaných a nejmokřejších částech rašelinišť. Návštěvy lokalit této rosnatky proto bývají náročnější botanickou disciplínou. Na druhou stranu jednodušší než u vodních druhů bublinatek (*Utricularia* spp.), které rostou v ještě o jeden stupeň mokřejších částech rašelinišť. Často i těch samých, kde můžeme nalézt *Drosera intermedia*.

Rosnatka prostřední má jednu specialitu. Ne vždy ji na lokalitách nalezneme, i když jsme si jisti, že předchozí rok jich tam rostly desetitisíce kusů. Tvoří v půdě bohatou semennou banku a v případě nevhodných podmínek celá populace z lokality vymizí. Jakmile dojde k obnovení příznivých podmínek,

Jedna z nejsilnějších lokalit, u obce Záblatí.

Na této lokalitě ještě nedávno rostly všechny 4 naše rosnatky.

semínka začnou ve velkých počtech klíčit a brzy dojde k obnovení původní populace; rostliny rychle dospívají. Typické je to například při vysychání lokalit v době výrazného letního sucha. Krátkodobé narušení vhodných ekologických podmínek tedy pro tento druh není významnou hrozbou, stejně tak ničení konkrétních jedinců rostlin, ať už zvěří (častá jsou v těchto lokalitách divoká prasata a srnci), nebo dokonce člověkem. Důležité je, aby si lokalita dlouhodobě udržela svůj vodní režim, čili aby nedošlo například k trvalému snížení vodního stavu a následného zarůstání travami. Podobně fatální následky by pravděpodobně mohla mít též změna chemismu půdy (splachy z polí). Troufám si tvrdit, že lokality zaniklé v posledních několika desetiletích mají v případě obnovení vyhovujícího vodního režimu a zajištění otevřených ploch vhodných pro růst druhu stále vysokou šanci na samovolné obnovení populace *Drosera intermedia* ze semenné banky v půdě.

Pojďme se podívat na jádro celého článku, čili na současné rozšíření a stav *Drosera intermedia* v české přírodě. Vytipoval jsem si 10 lokalit, u kterých je jistý nebo velice pravděpodobný výskyt hledaného druhu. Byla to jedna lokalita u Chebu, tři lokality v CHKO Český les, čtyři lokality v CHKO Třeboňsko a okolí a dvě nepůvodní lokality na Českolipsku. Nečekejte GPS souřadnice ani přesné názvy míst. Trochu zkušenější botanik, znalý českých mokřadů, však podle popisu místa jistě identifikovat zvládne. Putování po lokalitách probíhalo v polovině července 2015, jen lokality na Českolipsku, které jsem už dobře znal z dřívějška, jsem navštívil až začátkem září téhož roku.

První lokalitou byla přírodní rezervace v blízkosti západočeského města Chebu. Jednalo se o silně podmáčený komplex lesních rybníků a rašelinišť s opravdu bohatou skladbou vzácných mokřadních druhů. Řada ostřic (*Carex* spp.), do jejichž určování si zatím netroufám, několik druhů bublinatek

Lokalita nedaleko Chlumu u Třeboně.

Neúspěšné hledání u obce Příbraz.

(*Utricularia* spp.), všudypřítomná klikva bahenní (*Oxycoccus palustris*), porosty rosnatky okrouhlolisté (*Drosera rotundifolia*) a ve výčtu by šlo pokračovat. Důležité však je, že mezi vzácnými druhy této lokality figuruje i hledaná rosnatka prostřední. Našel jsem ji na dvou od sebe nepříliš vzdálených mikrolokalitách, oddělených sušším pásem dřevin. Početnost jsem na místě odhadl na vyšší stovky jedinců a subjektivně lokalitu hodnotím jako bohatou a perspektivní. Rostliny často rostly i v mírném zastínění vegetací, což se projevilo jejich větším vzrůstem a barvou více do zelena. Svůj podíl na tom jistě měly vysoké stromy rostoucí kolem rašelinišť – omezují přísun světla zejména v ranních a večerních hodinách.

Druhá zastávka byla v CHKO Český les, nedaleko obce Přimda. Podle mnoha informačních zdrojů rosnatka prostřední obývá rašeliniště přilehlé ke zdejšímu rybníku. Rybník je

Druh poznáte už na dálku podle barvy.

Nepůvodní lokalita u Máchova jezera. Rosnatka prostřední tu byla vysazena.

Poslední navštívená lokalita, lesní rašeliniště na Dokesku.

rozlohou poměrně velký, ale já mám informace, kde přibližně hledat. Zrada nastává ve chvíli, kdy opouštím auto a zjišťuji, jak je rybník nepřístupný. Vydávám se hlemýždí rychlostí přes podmáčený okraj rybníka na jeho opačnou stranu. Po čase je mi jasné, že za tuto situaci mohu poděkovat zdejším obyvatelům, bobrům, kterým se zjevně podařilo zahradit přítoky a z lesa udělat svůj soukromý mokřadní ráj, kam kromě nich může vstoupit nanejvýš tak botanik pátrající po *Drosera intermedia*. Nebudu vás napínat, rosnatky jsem ani po dlouhém hledání nenašel. Tím však rozhodně netvrdím, že zde nerostou. Vzhledem k tomu, že v roce 2013 byl v tomto místě druh ověřen jistou botaničkou (napočítala 27 růžic *D. intermedia*) a přístupnost lokality byla v době mé návštěvy taková, jaká byla, jsem si takřka jist, že jsem pouze špatně hledal. Později jsem se od Správy CHKO Český les dověděl, že populace rosnatky prostřední je tu stále aktuální, avšak i přes ochranářské snahy, jako je kosení, odstraňování náletů a narušování drnů, její stavy klesají. Biotop je údajně v pořádku, ale perspektivnost této populace rosnatky je nejistá.

Popojíždím nedaleko k malému lesnímu rybníčku. Tentokrát se jedná o přírodní památku, vyhlášenou teprve před několika lety zejména za účelem ochrany rosnatky prostřední. Z dálky rybník a jeho okolí vůbec nevypadá jako standardní lokalita *Drosera intermedia*. Litorál je sice podmáčený, ale zarostlý vysokými ostřicemi a sítinami. O to větší překvapení bylo, když jsem ve volnější části porostu rosnatky opravdu objevil. A nebylo jich málo, populaci odhaduji na stovky jedinců. Na této lokalitě mě zaujalo víc věcí. Například to, že jsem nenalezl ani jednoho jedince *Drosera rotundifolia*. Na informační ceduli však byla udávána. Je mi záhadou, proč odolný druh jako *Drosera rotundifolia* z lokality (snad dočasně) vymizel a citlivý druh jako je *Drosera intermedia* se drží v tak velkých počtech, i když lokalita nevypadá příznivě (větší zastínění konkurenční vegetací než běžně bývá). Lokalita v době mé návštěvy hostila velký počet rostlin a věřím, že v případě vhodného managementu může být i dlouhodobým útočištěm tohoto vzácného druhu. Vhodným managementem mám na mysli zejména narušování drnu a odstraňování konkurenční vegetace, pokud začne být pro rosnatky omezující. Význam naleziště vidím i v tom, jak je zdejší biotop jiný než ostatní, na nichž druh recentně roste.

Pokračuji několik kilometrů na přírodní rezervaci u hranic s Německem. Krásná soustava ukázkových lesních rašelinišť s překrásnými hustými porosty *Drosera rotundifolia*. Takové červené koberce se opravdu jen tak nevidí. Všude odkvetlé suchopýry (*Eriophorum* sp.), v jezírcích bohaté porosty bublinatky menší (*Utricularia minor*). Ale po *Drosera intermedia* jsem pátral marně. Opět překvapující, jelikož zrovna na takové lokalitě bych si ji dokázal dobře představit. Ale asi nejsem jediný s takovou představivostí. Podle dostupných zdrojů byla v tomto místě na sklonku 90. let minulého století rosnatka pokusně vyseta, a není tu tedy původní. Poslední záznam o nálezu druhu mám z roku 2002, kdy tu jistý kolega napočítal desítky jedinců. Je možné, že jde nyní o krátkodobý výpadek, ale spíše se přikláním k názoru, že lokalita rosnatce z dlouhodobého

hlediska nevyhovovala. Vzhledem k nepůvodnosti populace nejde o tak velkou škodu.

Další lokalita, kterou navštívím, se již nachází v CHKO Třeboňsko. Je jí rybník u obce Záblatí, na jehož břehu se populace nachází. Jdu najisto, jelikož toto místo znám již z dřívějška. Roste tu jedna z nejsilnějších původních populací druhu u nás. V nejlepších letech tu může být až 10 000 rostlin. Nyní odhaduji vyšší stovky kusů včetně mnoha klíčících semenáčů. Rostliny vypadají opravdu velice vitálně a lokalita je rozhodně perspektivní i do budoucna.

Druhá třeboňská lokalita je však očekávaným zklamáním. Opět místo znám již z minulých let a jdu najisto. Ale pouze na lokalitu, nikoli za populací *Drosera intermedia*. Jedná se o přírodní rezervaci ležící blízko města Třeboně. Podmáčená kyselá louka uprostřed lesa dříve hostila populace všech našich rosnatek – *Drosera rotundifolia*, *D. anglica*, *D.* × *obovata* i *D. intermedia*. V současné době tu lze nalézt slabší populaci *Drosera rotundifolia* a poslední dožívající jedince *Drosera anglica* a *Drosera* × *obovata*. *Drosera intermedia* už je bohužel minulostí, byť ne úplně dávnou. Odhaduji, že ještě kolem roku 2010 bylo možné zbytky

Detail listu rosnatky prostřední.

Mnohdy vytváří rozsáhlé koberce.

Roste na nejmokřejších částech lokality.

tohoto druhu nalézt. Lokalita kvůli nedostatečnému managementu více a více zarůstá, což je pro konkurenčně slabé rosnatky velkou ránou. Ještě v 80. letech minulého století se na lokalitě uměle narušovaly drny a tvořily tůňky za pomoci výbušnin. Když se od těchto praktik upustilo, lokalita začala zarůstat a samotné kosení, které nyní probíhá, není dostačující. Za předpokladu obnovení původního razantnějšího managementu má lokalita jistě velký potenciál na své obnovení do původního bohatství. Nyní hostí zbytky rosnatek, několik zbývajících jedinců prstnatce májového (*Dactylorhiza majalis*), hrotnosemenky bílé (*Rhynchospora alba*) a spoustu majestátních pavouků lovčíků vodních (*Dolomedes fimbriatus*).

Pokračuji v cestování po CHKO Třeboňsko a nedaleko Chlumu u Třeboně navštěvuji další lokalitu. Jde se o národní přírodní památku, která zahrnuje rybník a k němu přilehlá rašeliniště. A právě tato rašeliniště v jedné své části hostí velikou populaci rosnatky prostřední. Co se týče počtu jedinců, tradičně je lokalita podobně bohatá jako rybník u Záblatí. I zde se v nejlepších letech může počet jedinců vyšplhat i na deset tisíc. Já opět odhadl aktuální stav

Započatá tvorba přezimovacího pupenu.

na vyšší stovky jedinců včetně spousty mladých semenáčů. Kromě *Drosera intermedia* na lokalitě samozřejmě roste i *Drosera rotundifolia* a za zmínku určitě stojí velmi početná populace hrotnosemenky bílé (*Rhynchospora alba*).

Přesouvám se na poslední třeboňskou lokalitu, přesněji už těsně za hranice CHKO Třeboňsko. Nacházím se u rybníka v blízkosti obce Příbraz. Dopředu už vím, zejména díky znalci zdejší přírody RNDr. Lubomíru Adamcovi, že výskyt rosnatky prostřední je zde historií a poslední nálezy jsou známy z roku 1999. Hladina

Podmínkou růstu je minimální konkurence okolní vegetace.

Rostliny rostou často téměř ve vodě.

Detailní pohled na listy rosnatky prostřední.

vody zde stoupla na takovou úroveň, která je i pro rosnatku prostřední moc. Tento stav však vyhovuje zdejší bublinatce prostřední (*Utricularia intermedia*), která v době mé návštěvy bohatě kvetla. Věřím, že tato lokalita má doposud bohatou semennou banku rosnatky prostřední a v případě navrácení dřívějšího vodního režimu má nemalý potenciál na samovolné obnovení.

Následující dvě lokality se nachází na Českolipsku, konkrétně v blízkosti obce Doksy. Obě mají společné to, že rosnatky prostřední jsou na nich uměle vysazené, a to nejspíše koncem 80. let minulého století a rostliny původně pochází z bohaté lokality nedaleko Chlumu u Třeboně. První z nich leží v NPP Swamp, což je komplex rašelinišť přiléhajících ke známému Máchovu jezeru. Zatímco na počátku tu byl porost o rozloze kolem dvou

Rosnatka se svou kořistí.

čtverečných metrů, nyní rosnatka zarůstá plochu větší než na jakékoli z předchozích lokalit a počet jedinců v některých letech suverénně předčí i nejpočetnější přirozené populace. Naštěstí nejde o nikterak invazní druh a ničemu tu nepřekáží. Lokalita rosnatce nadmíru svědčí a je tu i často vidět onen jev, kdy populace při vysychání kompletně zaniká a opět se bleskově obnovuje ze semenné banky. Kromě rosnatky prostřední na lokalitě roste též rosnatka okrouhlolistá, drobná populace uměle vysazené rosnatky anglické (a hybridní rosnatky obvejčité) a spousta dalších vzácných mokřadních druhů. Nejcennější z nich je zřejmě hrotnosemenka hnědá (*Rhynchospora fusca*), která má v okolí Máchova jezera svou poslední zbývající lokalitu v ČR.

Nedaleko od Máchova jezera se můžeme setkat ještě s druhou výsadbou *Drosera intermedia*. Tentokrát jde o nevelké lesní rašeliniště. Populace rosnatky prostřední se tu drží stabilně na stovkách jedinců a odhaduji, že zde nedochází k tak častému kolísání vodní hladiny. Navštěvuji to tu takřka každoročně už několik let a ani jednou jsem nezaznamenal výraznou změnu v početnosti rostlin nebo dočasné úplné vymizení, jak je u jiných lokalit běžné. Z dalších zajímavých druhů je tu pochopitelně rosnatka okrouhlolistá, ale také hrotnosemenka bílá nebo vzácný vřesovec čtyřřadý (*Erica tetralix*).

Tím jsem pravděpodobně vyčerpal všechny současné lokality rosnatky prostřední v ČR. Historicky jich bylo na našem území více, zejména v okolí zmíněných lokalit v CHKO Třeboňsko se historicky vyskytovaly další mokřady s hledaným druhem. Známý historický výskyt je v NPR Rašeliniště Jizery v Jizerských horách. Dodnes se snad rosnatka vyskytuje za hranicemi na polské straně rozsáhlého rašeliništního komplexu.

Shrnutí: Rosnatku prostřední se mi podařilo nalézt na šesti lokalitách a na jedné lokalitě, kde jsem nebyl s hledáním úspěšný, se dá její výskyt silně předpokládat. U dvou ze současných populací je jisté, že byly uměle založeny. Minimálně u dvou zaniklých populací odhaduji, že v případě navrácení správného

Rosnatka se zrajícími semeníky.

vodního režimu nebo údržby biotopu se může rosnatka sama znovu objevit díky semenné bance v půdě.

Na závěr bych rád poděkoval všem, kteří mi pomohli zkompletovat informace o výskytu druhu nebo mou práci jinak podpořili. Zejména RNDr. Lubomíru Adamcovi za cenné informace z oblasti CHKO Třeboňsko a odbornou kontrolu článku, AOPK ČR za poskytnutí nálezových dat, Správě CHKO Český les za poskytnutí informací ke zdejším lokalitám a příteli Janu Jelínkovi za jazykové korekce.

U rosnatek lze nalézt i polapené motýly.

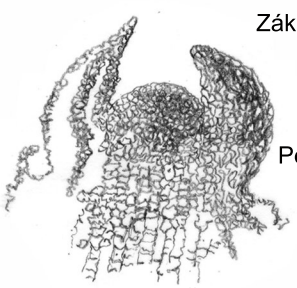
Fyziologie rostlin

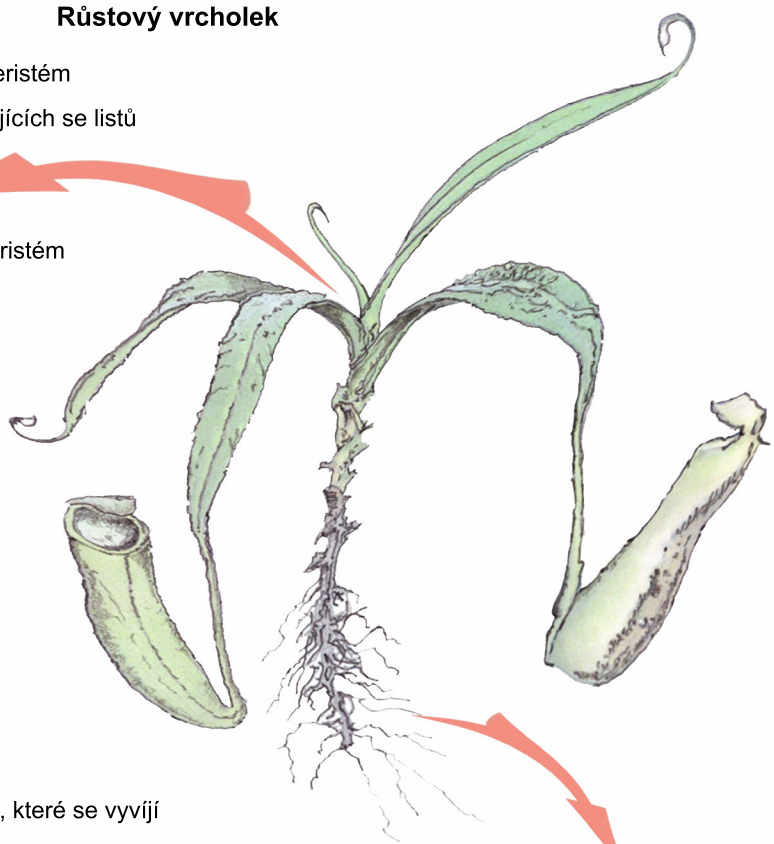
List III.

Meristémy

Meristémy jsou dělivá pletiva. Vytváří růstové zóny, ve kterých dochází k dělení buněk se zajištěním rovnoměrného předání plné genetické informace vznikajícím dceřiným buňkám. Meristémy zajišťují vznik nových orgánů a vlastní udržování meristému. Meristematické buňky jsou parenchymatické, s velkým jádrem, dělí se koordinovaně a organizovaně, podle pravidelného vzoru.

Růstový vrcholek





Dělení meristému podle umístění

meristém vrcholový (apikální), ve vzrostném vrcholu stonku a kořene;
meristém boční (laterální);
meristém vmezeřený (interkalární), nacházející se mezi trvalými pletivy.

Dělení meristému podle původu

protomeristém (původní dělivé pletivo), které se vyvíjí z embryonálních buněk,
primární meristém (prvotní dělivé pletivo), které vzniká dělením buněk protomeristému a dává vznik dalším systémům pletiv (krycímu, vodivému a základnímu),
sekundární meristém (druhotné dělivé pletivo), které vzniká obnovením dělivé aktivity určitého souboru buněk trvalého pletiva.

Kořenový meristém

Praktické uplatnění technik meristémových kultur v prostředí in vitro

záchrana a množení ohrožených druhů rostlin, záchranné množení cenných genotypů a linií, zachycení a klonování nově nalezených mutantů při šlechtění, klonování nejlepších jedinců, vegetativní množení okrasných rostlin, kryoprezervace, ozdravování od virů

Zpracoval: Michal Kouba