

# Rozhovor s Dagmarou Sirovou

RNDr. Dagmara Sirová, Ph.D., se v r. 2014 stala jednou ze tří laureátek projektu L'Oréal Pro ženy ve vědě (viz také Živa 2014, 3: LVI). Dagmara Sirová pracuje na katedře biologie ekosystémů Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích a v současnosti působí, díky Fulbrightově stipendiu, na zahraniční stáži na Portland State University v Oregonu, ve Spojených státech amerických. Se svým vědeckým týmem se dlouhodobě zabývá studiem interakcí mezi rostlinami a mikroorganismy. Jako modelový organismus přitom využívá bezkořennou rostlinu – bublinatku (rod *Utricularia*, blíže o tématu se dočtete v článku na str. 286–288 tohoto čísla Živy).

## Zabýváte se společenstvy mikroorganismů v pastech masožravých bublinek. Jaký má tento vztah rostliny a mikroorganismů, konkrétně bakterií, charakter?

Pasti bublinek jsou hustě osídleny mikroorganismy. Bakterie a houby mají obrovský metabolický potenciál a pomocí extracelulárních enzymů jsou schopné uvolnit živiny z komplexních organických látek, které by jinak pro bublinatku byly nedostupné. Samy na oplátku využívají lehce dostupný uhlík z rostlinných exudátů. Naše studie ukázaly, že např. větší část aktivity enzymů – alkalických fosfatáz – v pastech je vázána na mikrobiální buňky.

## Vznikají takto funkčně komplexní společenstva, kde se doplňují druhy s určitými životními strategiemi nebo metabolickými schopnostmi?

Zatím je zřejmé, že jde o trávicí mutualismus, který funguje analogicky, jako např. ve střevě živočichů. Rostlina dokáže růst bez přítomnosti mikroorganismů, sama produkuje určité množství trávicích enzymů. V poslední době se ale ukazuje, že podstatným zdrojem živin pro bublinatky mohou být řasy a rostlinné zbytky, které obsahují chemicky komplexní, těžko stravitelné látky. Živiny v nich obsažené by bez mikroorganismů nebyly pro rostlinu využitelné.

## Co vás přivedlo k představě, že nejde o náhodný bakteriální film, ale funkční společenstvo?

### Využili jste poznatků předchozích studií na bublinatkách nebo jiných masožravých rostlinách?

Ono žádné bakteriální osídlení eukaryotního hostitele zřejmě není náhodné – mikroorganismy osídlující rostlinné povrchy nebo vnitřní pletiva (endofytické bakterie a houby) mají významný podíl na výsledném rostlinném fenotypu, na příjmu živin, konkurenceschopnosti, imunomodulaci atd. Axenický (sterilní) organismus je proto nejspíš pouhým heuristickým artefaktem. Šlo nám o osvětlení charakteru této

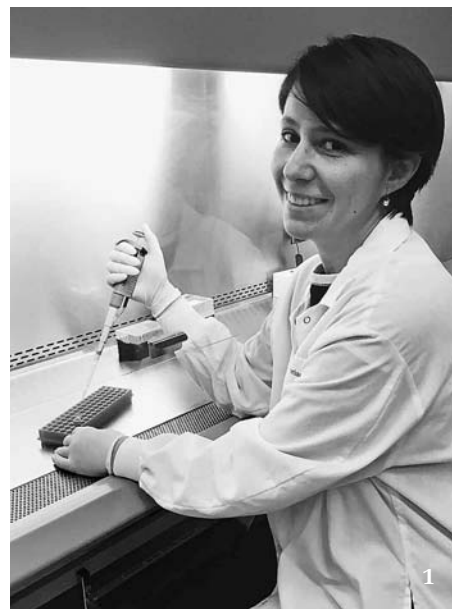
interakce, jejího vlivu na ekofyziologii bublinek. U kořenujících rostlin vzniká těsná a intenzivní spolupráce mezi rostlinou a mikroorganismy v půdní rhizosféře. Kvůli velké heterogenitě a chemické složitosti půdního prostředí se ale některé hypotézy těžko experimentálně ověřují. Napadlo nás proto využít bublinatky jako modelový systém – kořeny sice nemají, jejich pasti však fungují analogicky a dají se snadno experimentálně ovlivnit v dobře definovatelných přirozených podmínkách.

## Jaké evoluční stáří se odhaduje obecně v případě masožravého způsobu výživy rostlin? A lze odvozovat, kdy se začalo utvářet soužití rostlin s mikrobiálními společenstvy v jejich pastech?

Masožravost u rostlin je příkladem konvergentní evoluce – vyvinula se v minulosti nezávisle nejméně devětkrát, u dvou- i jednoděložných rostlin. Zatím nejstarší fosilie masožravé pasti byla nalezena v kousku baltského jantaru a patří dvouděložné rostlině z čeledi *Roridulaceae*. Pochází z eocénu (před 35–47 milionů let), i když se diskutuje už asi 15 let o ještě starším nálezu fosilie rostliny *Archaeamphora longicervia* z Číny staré asi 125 milionů let, s konvicovitými pastmi, připomínající dnešní láčkovku (*Nepenthes*) nebo špirlici (*Sarracenia*). Někteří biologové její masožravost ale zpochybňují. Mutualistický vztah mezi rostlinami a mikroorganismy je zřejmě stejně starý jako rostliny samy, např. fosilie arbuskulárních mykorhiz pocházejí z doby brzy poté, co se rostliny objevily na souši. A tak lze předpokládat, že se i u masožravých druhů tento vztah vyvíjel od počátku jejich evoluce.

## Jsou společenstva složena ze specializovaných taxonů vázaných výhradně na pasti, nebo se vyskytují i v jiném prostředí?

Pasti masožravých rostlin, ať už láčky špirlic, nebo měchýřky bublinek představují specifické prostředí příznivé pro růst mikroorganismů. Ty mají v pastech bublinek k dispozici velké množství organic-



1 Dagmara Sirová při práci s mikrobiálními izoláty. Foto z archivu D. Sirové

kého uhlíku i jiných živin a relativně stálé pH, ale musejí být adaptovány na fakultativně anoxické podmínky. Některým druhům, např. řas nebo prvoků, toto prostředí vyhovuje natolik, že je nenajdeme nikde jinde. Většina mikrobiálního společenstva ale do určité míry reflektuje složení okolní vody či perifytonu a mění se mimo jiné se stářím pasti nebo s nabídkou organických látek. Tato strategie dovoluje bublinatkám reagovat na fluktuující živinové podmínky na lokalitě pružněji, než kdyby byly pasti osídleny stálým mikrobiálním společenstvem.

## Jakou stránku interakce masožravých rostlin s mikrobiálními společenstvy jejich pastí studujete a jakými metodami?

Kombinujeme ekologické přístupy s moderními metagenomickými a metatranskriptomickými metodami. Zajímá nás složení i funkce mikrobiálního společenstva, snažíme se kvantifikovat podíl živin uvolněných mikroorganismy na celkové živinové bilanci rostliny za různých růstových podmínek, nebo popsat, jak spolu rostlina a mikroorganismy komunikují. Hojně využíváme znalosti a intuici našeho předního odborníka na ekofyziologii masožravých rostlin Lubomíra Adamce z Botanického ústavu Akademie věd ČR, který se v Třeboni svědomitě stará o největší sbírku vodních masožravých druhů na světě. V otázce použití molekulárních přístupů při studiu bublinek jsme zase využili znalosti a zkušenosti Heleny Štorchové z Ústavu experimentální botaniky AV ČR.

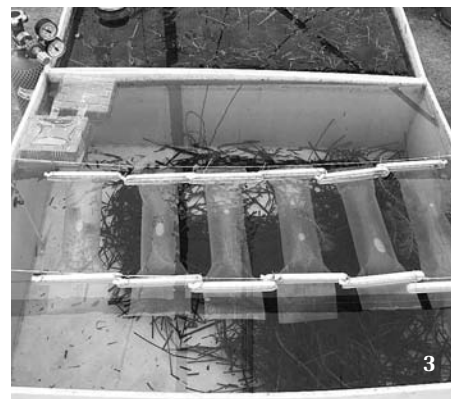
## Můžete shrnout významné poznatky z dosavadního průběhu projektu a nastínit další směr vašeho výzkumu?

Část našich výsledků je shrnuta v článku zveřejněném na str. 286 této Živy. Myslím, že se nám podařilo dobře charakterizovat prostředí pastí z hlediska biofyzikálního a biochemického, máme představu o diverzitě a částečně i o funkci mikrobiálních společenstev, která v pastech žijí. Nyní bychom rádi hledali odpovědi na konkrétní

otázky pomocí cílených manipulací pastí, např. jaká je úloha jednotlivých mikrobiálních skupin v celkovém biogeochemickém koloběhu živin uvnitř pastí, zdali a jakým způsobem je rostlina schopná podíl jednotlivých mikrobiálních procesů regulovat v závislosti na limitaci živinami, nebo jak funguje zpětná vazba mezi rostlinou a mikrobiálním společenstvem.

### V r. 2014 jste získala stipendium L'Oréal Pro ženy ve vědě. Jaký význam má podle Vás tento stipendijní projekt, jak v obecné rovině pro vědu v České republice, tak pro vybrané laureátky?

Stipendium L'Oréal se za dobu své existence stalo prestižním oceněním, jehož si velmi vážím, zvláště proto, že konkurence je každý rok velká. Hlavně oceňuji možnost představit svůj výzkum i laické veřejnosti: přece jen zůstává dále pravdou, že o ženách-vědkyních je méně slyšet a zejména vědecké pracovnice s dětmi si zaslouží



podpořit a motivovat k další práci. Stipendium jsem využila např. k zaplacení hlídání pro mé děti, účasti na zahraničním workshopu nebo k nákupu odborných publikací.

**Děkujeme za rozhovor.**

**2 a 3** Pokusné pěstování sterilní (obr. 2) a nesterilní (3) bublinatky obecné (*Utricularia vulgaris*) v dialyzačních membránách (sítěvech) pro transkriptomické účely, ve skleníkové nádrži. Botanický ústav AV ČR, v. v. i., v Třeboni, květen 2012. Foto L. Adamec

## Medaile a ocenění udělené Akademií věd ČR v roce 2015

Ve dnech 13. července, 8. října a 9. prosince 2015 předseda AV ČR prof. Ing. Jiří Drahoš, DrSc., dr. h. c., udělil významná ocenění vybraným vědeckým pracovníkům Akademie věd.

Nejvyšší ocenění *De scientia et humanitate optime meritis* obdržel prof. MUDr. Josef Syka, DrSc., dr. h. c., z Ústavu experimentální medicíny, mezinárodně uznávaný vědec v oboru neurofyziologie sluchu. Od r. 1975 vedl v Ústavu experimentální medicíny Československé akademie věd laboratoř neurofyziologie sluchu. V 90. letech se významně podílel na transformaci Akademie věd a celé české vědy jako místopředseda Rady vlády pro vědeckou činnost a vývoj technologií (1993–2000). Působil jako předseda Grantové agentury ČR (2000–08), člen Akademické rady AV ČR (1992–93, 2001–09) a ředitel Ústavu experimentální medicíny (1993–2000). Založil Českou společnost pro neurovědy (byl jejím prvním předsedou).

Medailí Za zásluhy o Akademii věd ČR byl oceněn prom. fyz. Pavel Boháček (Fyzikální ústav), který u nás zavedl technologii pěstování monokrystalických multikomponentních granátů  $Gd_3(Ga,Al)_5O_{12}$  a dále  $Bi_4Ge_3O_{12}$ . Přispěl také k objevu skupiny nestechiometrických hafničitanových a zirkoničitanových fosforů.

Z laureátů oborových medailí za r. 2015 zde představíme pouze osobnosti, kterým byla udělena čestná oborová medaile Gregora Johanna Mendela za zásluhy v biologických vědách.

MUDr. Bohuslav Ošťádal, DrSc. (Fyziologický ústav), je světově uznávaný odborník v kardiiovaskulární fyziologii. V letech 1990–95 byl ředitelem Fyziologického ústavu AV ČR. Ve své vědecké práci se zabývá

především otázkami ontogenetického vývoje srdce a koronární cirkulace z hlediska funkčních změn, citlivosti k farmakům, odolnosti k ischemickému poškození nebo pozdních důsledků působení rizikových faktorů v časných fázích vývoje, zejména s ohledem na pohlavní rozdíly. Věnuje se též pedagogické činnosti, stál u zrodu doktorského studia biomedicíny při Univerzitě Karlově v Praze, kde dosud působí jako předseda Koordinační komise. V letech 2000–11 byl hlavním řešitelem Centra pro výzkum chorob srdce a cév. Podílel se na organizaci mezinárodních konferencí, včetně světového kongresu Mezinárodní společnosti pro výzkum srdce. V r. 2014 se stal úřadujícím prezidentem prestižní Mezinárodní akademie kardiiovaskulárních věd. Je hlavním editorem oficiálního periodika této společnosti a členem redakčních rad dalších mezinárodních časopisů. Za svou vědeckou a organizační činnost získal řadu domácích i zahraničních ocenění.

Prof. RNDr. Karel Šimek, CSc., dr. h. c. (Hydrobiologický ústav Biologického centra), patří k nejvýznamnějším českým hydrobiologům. Zabývá se zejména vztahem mezi bakteriemi a jejich protozoálními predátory. Nejmodernější molekulárně biologické metody kombinuje s klasickými metodami mikrobiální ekologie, hlavně fluorescenční mikroskopii. V r. 2003 byl jmenován profesorem hydrobiologie na UK v Praze, v r. 2010 mu byl udělen titul doctor honoris causa na francouzské Univerzitě Blaise Pascala v Clermont Ferrand. Od r. 1980 působí na hydrobiologickém pracovišti Akademie věd, které bylo od té doby organizačně součástí několika různých ústavů (v letech 1991–2005 samostatným ústavem), od r. 1991 jako vedoucí

oddělení. Úzce spolupracuje s řadou předních evropských pracovišť v oboru. Stál u zrodu Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích (1991), kde pomáhal vybudovat obor hydrobiologie a vychoval mnoho úspěšných následovníků. Mikrobiální ekologii vody přednáší i na několika dalších univerzitách. Je členem oborových rad doktorského studia hydrobiologie, resp. ekologie na Jihočeské univerzitě i dalších univerzitách.

Prof. RNDr. Michaela Vorlíčková, DrSc., z Biofyziálního ústavu, je uznávanou vědeckou osobností v oblasti studia strukturních vlastností DNA. Její výsledky přispěly k současnému polymorfnímu obrazu této molekuly, kdy se genetická informace uložená v lineárním sledu nukleotidů promítá do specifických strukturních uspořádání poznatelných vnějším prostředím, zejména proteiny. M. Vorlíčková přispěla ke studiu různých sekvenčně závislých neobvyklých uspořádání DNA (např. levotočivá Z-DNA, paralelní dvojité šroubovice, uspořádaná jednošroubovice, triplexy, různé typy vlásenek a další struktury odlišné od klasického Watson-Crickova modelu DNA). Hlavní metodou, kterou pro studium DNA používá a díky níž se stala ve vědeckém světě známou osobností, je spektroskopická metoda cirkulárního dichroismu (CD), která je unikátně citlivá ke strukturním změnám v nukleových kyselinách a poskytuje pro jejich jednotlivá uspořádání charakteristická spektra (představuje spektrální metodu studia prostorového uspořádání molekul). M. Vorlíčková po r. 1989 založila laboratoř CD spektroskopie nukleových kyselin, která studuje strukturní vlastnosti vybraných úseků lidského genomu, důležité z hlediska jejich funkce nebo patologie. V posledním desetiletí zkoumá zejména tetraplexová uspořádání DNA, jejichž vznik v promotorových oblastech řídí genovou expresi. V této oblasti přinesla uznávané originální výsledky.

**Více najdete na: [www.cas.cz/veda\\_a\\_vyzkum/oceneni/medaile/](http://www.cas.cz/veda_a_vyzkum/oceneni/medaile/)**