

Nálevníků nejrůznějších rodů a druhů žijících na pohyblivých substrátech tvořících těly jiných organismů je nepřeberné množství. Život na takovém místě (např. na ústních přívěscích vodních brouků) s sebou nese i rizika poškození buněk epibionta. Někteří nálevníci na to reagovali vytvořením ochranných struktur, jež v podobě chitinózní misky chrání bázi zoitu před poškozením (obr. 8). Ochranné misky na stonku zoitu má také např. další druh plísenky – *Epistylis helicostylum*, žijící na nožkách lasturnatek neboli skořepatců (Ostracoda) rodu *Eucypris* v rozlitiinách v lesích Polabí (obr. 9).

Zajímavých příkladů mezi nálevníky by se dalo jmenovat mnoho. Z klasických a lehce dostupných zástupců symforiont-

ních nálevníků vhodných pro případné demonstrace při výuce lze zmínit alespoň několik druhů vázaných svým životem na koryše blešivce (různonožci – Amphipoda). Na jejich žaberních plátcích téměř vždy najdeme organismy specificky adaptované k životu na tomto opravdu zvláštním místě (tzv. izopodobionti). Jde např. o rournatku blešivcovou (*Dendrocometes paradoxus*, Phyllopharyngea, rournatky – Suctoria). Rournatky v dospělém stavu nemají brvy (na rozdíl od stavu embryonálního) a organismus je vyživován zvláštním způsobem pomocí savých rourek, kterými je kořist (většinou jiný nálevník přichycený na konec rourky pomocí lepivých haptocyst – vystřelitelných váčků) vtahována do dutiny rourky a následně v cyto-

plazmě rournatky strávena. Dalším typickým obyvatelem žaberních plátek blešivců je elegantní nálevník límcovka blešivčí (*Spirochona gemmipara*, chudoblanní, límcobrví – Chonotrichia; obr. 10), která zcela ztratila brvy na povrchu buňky a zachovala si je pouze uvnitř ústní nálevky.

Vzhledem k obrovskému počtu nálevníků a jejich druhové i ekologické rozmanitosti, i ke značnému množství doposud nepopsaných druhů vodních bezobratlých je zcela zřejmé, že existuje mnoho podobných zvláštních soužití čekajících na odhalení.

Seznam použité literatury uvádíme na webové stránce Živa.

Jan Votýpka, Tomáš Urfus

K výuce

## Epibionti aneb Život na životě

Život na Zemi bují takřka všude, a tak není divu, že bují i na životě. Těla rostlin, živočichů i dalších skupin poskytují skvělý substrát pro uchycení, růst i rozmnožování jiných, více či méně specializovaných organismů. Ty, co získávají ze svých hostitelů živiny nebo jim jinak prokazatelně škodí, označujeme jako (ekto)parazity. Naopak do početné a neobvykle různorodé skupiny tzv. epibiontů (viz také str. 162) náleží organismy, které mají k hostitelům spíše vztah neutrální – využívají je pouze jako vhodný podklad. Epibiontům se nejlépe daří ve vodním prostředí, ať již jde o drobné nálevníky obývající krunýře perlooček v loužích, či desítky kilogramů koryšů na mořských kytovcích. Tropický prales zase vystihují větve velikanů s rostlinnými epibionty – epifyty. Ale i v lesích mírného pásu mnohde najdeme vlhkostí nasáklé mechy splývající z větví. O všudy přítomnosti a diverzitě epibiontů i škále jejich vzájemných vztahů s hostiteli pojednává článek na str. LXXXV–LXXXVIII kulérové přílohy tohoto čísla.

1 Společenstva epifytů někdy zcela zakryjí kmen zapojeným porostem a představují pak citelnou zátěž. Lagunas de Montebello, Chiapas, Mexiko

2 Důmyslnou epifytickou adaptací pro zachytávání organického opadu jsou negativně geotropické kořeny (rostoucí vzhůru). Ježatý porost se anglicky označuje trash-baskets (popelnice). Zde zástupce rodu *Catasetum* (vstavačovitě – *Orchidaceae*). Palenque, Chiapas, Mexiko. Foto T. Urfus (obr. 1 a 2)

3 Kolonie epibiontů (plíseňka rodu *Epistylis*) na ulitě terčovníka vroubeného (*Planorbis planorbis*) tvoří objemnou biomasu, díky níž je plž sice méně nápadný, avšak tato „ozdoba“ mu může znesnadňovat pohyb. Foto J. Bulantová

4 Vějířovité kolonie rohovitek (korálnatci – Anthozoa) sahají do volného prostoru, aby se jejich polypi snadněji dostali k zooplanktonní kořisti. Tím se stávají ideálním podkladem i pro jiné filtrátory. Někteří fungují jako „prostorová parazitů“ – zmocní se kostry kolonie a rohovitku zahubí, aby zaujali její místo. Sumka

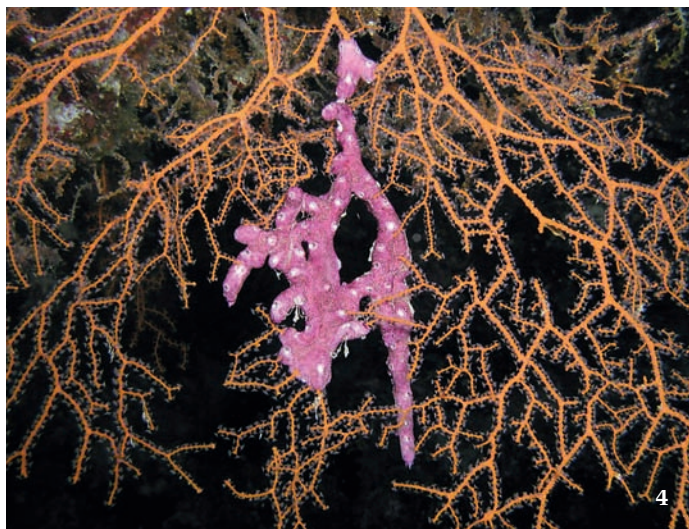
z čeledi Didemnidae na rohovitce *Melithaea sinaica* z Rudého moře

5 Pevně přirostlý mlž ostnovka středomořská (*Spondylus gaederopus*) je substrátem pro nejrůznější přisedlé organismy. Na snímku ho pokrývá houba obecná (*Crambe crambe*), jež výrazně kontrastuje s okolím. Foto A. Petrušek (obr. 4 a 5)

6 Bezkrídle mouchy včelomorky (*Braula coeca*) připomínají nebezpečné parazitické roztoče kleštíky včel (*Varroa destructor*). Oproti patogenním roztočům sajícím hemolymfu hostitelů se však specializují pouze na nenápadné ujídání potravy včelám od ústního ústrojí během jejich vzájemného krmění, nejčastěji při krmění matky mateří kašičkou. Foto D. Titěra

7 Několik jedinců plísenky (*Epistylis* sp.) z mohutné kolonie přichycené rozvětvenými stopkami na ulitu plovatky bahenní (*Lymnaea stagnalis*). Každá z nálevek má věnec brv, jimiž prvoci filtrují potravu z okolí, např. zelené řasy, které dodávají potravním vakuolám nálevníka zelené zbarvení. Nativní preparát, Nomarského kontrast, zvětšeno 400×. Foto J. Bulantová





4



5



6



7

Tereza Kozáková

## Interakce modrého světla a hormonu auxinu v růstu rostlin

Růst rostlin je proces, který ovlivňují vnější i vnitřní faktory. Z vnějších např. světlo, teplota a vlhkost, z vnitřních hormony (např. Živa 2001, 3: 105–106; 2007, 1 a 2; 2017, 4: 149–152), metabolismus či genetická informace. Poznatky o možnosti zásahu do přirozeného růstu rostlin, jinými slovy o využití těchto faktorů, se uplatňují v praxi např. v zemědělství. Interakce mezi světlem a hormony je již dlouho známa, ale na molekulární úrovni není zcela pochopena. Na tuto interakci jsme se proto zaměřili v mé středoškolské práci v rámci projektu Badatel (2015–16, viz rozhovor na str. XCVI–XCVII kuléru) zaštitěným Přírodovědeckou fakultou Univerzity Palackého v Olomouci a vypracovaném pod vedením prof. Martina Fellnera z Laboratoře růstových regulátorů téže univerzity.

Je známo, že určité části světelného spektra ovlivňují růst rostlin více než jiné. Záleží na vlnové délce – čím kratší délka, tím vyšší energii světlo má a tím vykazuje i mírně větší vliv na rostlinu. Navíc u mod-

rého světla (vlnová délka 430–500 nm) je známo, že podporuje vegetativní růst rostliny, červené (625–800 nm) také, ale to se uplatňuje více u kvetení. Vybrali jsme si právě tyto dvě složky – modré a červené

světlo – a zkoumali jejich vliv na účinky fytohormonů auxinů regulujících rostlinný růst (blíže v Živě 2007, 1: 8–12 a 2013, 3: 102–104). Během experimentů jsme používali syntetický auxin 2,4-D, který má podobné účinky jako přirozené auxiny. Cílem pokusu bylo zjistit, jak je citlivost hypokotylu (prvního stonkového, poddélžního článku rostliny) k externímu auxinu 2,4-D ovlivňovaná světlem, a dále jaká je role fytochromu B1 (receptoru červeného záření) v citlivosti rostlin k tomuto auxinu.

Syntetický auxin 2,4-D, chemicky kyselina 2,4-dichlorfenoxycetová, se v rostlině stejně jako jiné auxiny váže na auxinové receptory a spouští mechanismy vedoucí ke změně růstu – u celistvých (intaktních) rostlin konkrétně k inhibici (omezení) růstu. Tato vlastnost nezůstala bez povšimnutí a začal se proto používat jako herbicid (byl dokonce součástí směsi, kterou použila armáda USA během války ve Vietnamu, rozprašován pro zničení husté vegetace, tedy pro zpřístupnění terénu).

Experiment zahrnoval dva odlišné genotypy rostliny rajčete (*Solanum lycopersicum*) – kultivar GT jako kontrolní genotyp a mutantu *tri1* (*transient red light insensitive 1*), který nese mutaci v genu kódujícím apoprotein (ještě nefunkční bílkovinu, stane se aktivní až po navázání potřebné protistické, nebilkovinné skupiny) fotoreceptoru fytochromu B1. Mutant *tri1* má proto nefunkční fotoreceptor fytochrom B1 pro