

Oponentský posudek na práci Zuzany Vaiglové:

Dynamika lišejníkové symbiozy

Rozsáhlý úvod je zaměřen na popis dynamiky u různých druhů symbiozy. Je podle mého názoru napsán velmi dobře a ukazuje na autorčin potenciál přemýšlet v širších souvislostech. K úvodu mám jen několik drobných připomínek a několik otázek, které uvedu na konci posudku.

Připomínky k úvodu:

- (1) Uvádíte endosymbiotický vznik organel u eukaryot jako příklad evolučního významu symbiozy a citujete Taylora 1974 a Margulis 1981. Ani jedna z prací není originálním pramenem. Dokonce ani slavné dílo „Margulis 1966 *On the Origin of Mitosing Cells*“ není zdaleka originálním zdrojem a o endosymbioze pojednává jen okrajově. Pro příště doporučuji dokopávat se k originálním pracem.
- (2) V úvodu tvrdíte následující: „Zda jsou lišejníky schopné výměny symbionta při změně podmínek a tím přežít, či dojde k jejich úhynu, *není známo*“. To není známo Vám, ale o takových věcech je známo dost. Terénní lichenologové mají často příležitost sledovat vývoj zdravotního stavu lišejníků po změně podmínek. Například pád stromu znění vlhkostní a světelné podmínky svým epifytickým lišejníkům do té míry, že většina druhů do několika měsíců odumírá.

Vlastní práce týkající se dynamiky lišejníkové symbiozy má řadu menších či větších slabin, to ovšem není důvod k celkově špatnému hodnocení a samozřejmě práci doporučuji k obhajobě.

Kritické připomínky k vlastní práci:

- (1) Koncept práce je pochybný. Cílem je zjistit, jestli dochází ke změnám ve společenstvu fotobiontů v průběhu sukcese lišejníkového společenstva. Pro tento účel je potřeba vybrat mladé a staré společenstvo, kde alespoň předpokládáme, že z mladého společenstva postupem času vznikne něco podobného tomu starému. Ve Vašem případě tomu tak není – byly vybrány suti v lomech coby mladý biotop a přirozené vápencové skály coby stabilizovaný biotop. Každý zkušenější lichenolog vám k tomu poví, že na suti v odvalech lomů (na obrázku 9) nemůže vzniknout společenstvo charakteristické pro osluněné skály, jaké vidíme na obrázku 10. Zkrátka jde o dva druhy společenstev vyvíjející se v odlišných podmínkách. Pokud nevěříte,

podívejte se třeba do Černé rokle u Prahy, kde jsou časté různé typy vápencových sutí i skal. Proč nebyly vybrány třeba hrany lomů jako mladé stanoviště, z kterého může vzniknout něco jako přirozená skála?

- (2) Z metodiky jsem pochopil, že fotobionti z třídy Ulvophyceae nebyly sekvenováni a byli určeni podle morfologie. Proč? Celá záležitost kolem rodu Dilabifilum (Ulvophyceae) je poněkud záhadná. Tento fotobiont byl Vámi nalezen v lišejnících rodů Caloplaca a Verrucaria, přitom Caloplaca dělá údajně symbiozu poze s Trebouxiovými řasami. Navíc citujete Thüse a kol. (2011), podle nichž stélky Caloplaca jsou *přerůstány* řasami rodu Dilabifilum. Nebude to právě i Váš případ? Vždyť Vaše kultury Dilabifilum pochazejí pouze ze dvou lomových sutí, kde lze předpokládat větší vlhkost a tudíž i hojnost řas přerůstajících lišejníků.
- (3) Trentepohlia byla Vámi zjištěna pouze jednou, ve stélce lišejníku Gyalecta. Bylo to opět na lomové lokalitě. Ze znalosti ekologie rodu Gyalecta v Českém krasu vyplývá, že Váš sběr pochází z vlhké skály. Jinými slovy, Gyalecta by nikdy nerostla na výslunné skále (tj. na Vašich nedisturbovaných lokalitách), i kdyby ta skála hostila sukcesně mladé lišejníkové společenstvo. Gyalecta však bude růst na vlhkých skalách i v pozdně sukcesních stádiích (a opět bude obsahovat Trentepohliového fotobionta). Co z toho vyplývá? Pokud byste srovnávala ranně a pozdně sukcesní stádia na sušších vápencových skalách (což by bylo metodicky správně), Ulvophyceae se nebudou vyskytovat v žádném ze stádií. To znamená, že rozdíl v druhové bohatosti a především ve fylogenetické diverzitě se značně sníží. Pokud budete srovnávat ranně a pozdně sukcesní stádia na vlhčích skalách, budete mít Trentepohliové fotobionty pro změnu ve všech stádiích, čímž se rozdíly v diverzitách opět sníží.
- (4) Pro lichenologa je překvapující obrázek 34 znázorňující řasu rodu Stichococcus, protože Stichococcus je charakteristický pro mnohé skupiny lišejníků a tvar jeho buněk je docela jiný. Navíc je pozoruhodné, že nacházíte Stichococcus u čeledi Verrucariaceae a u rodů Sarcogyne a Bacidia. Ani u jednoho ze jmenovaných lišejníků není Stichococcus znám. Pokud jsou Vaše výsledky důvěryhodné, tak by stálo za to je alespoň nějakým způsobem diskutovat, neboť jde o zajímavé zjištění.
- (5) Zjistila jste fotobionta Myrmecia israeliensis u rodu Caloplaca. Troufám si tvrdit, že zdrojový lišejník byl špatně určen (Caloplaca nemá Myrmecii). Mohlo se jednat o Protoblastenia rupestris? Jde o podobný lišejník z čeledi Psoraceae, u které je Myrmecia často detekována.
- (6) Použitou statistiku (Kruskal-Wallis testy a box-whisker plots) beru jen jako trénink pro serióznější studie. Totiž testovat rozdíl mezi datasety čítající čtyři

čísla mně připadá legrační. (Alespoň že jste použila neparametrický test.) Ty krabicové diagramy (obrázky 25-27) bych ve Vašem příkladě nahradil jednoduchou tabulkou, ukazující data – je to správnější a úplnější prezentace dat.

- (7) Proč nebyl Jaccardův index podobnosti počítán pro všechny dvojice lokalit? Tabulky 15 a 16 by se tak daly nahradit jednou mnohem informativnější tabulkou, která by přinášela i údaje o podobnosti mezi rannými a pozdními stádii.
- (8) U Vennova diagramu (obrázek 30) jsou vypsány společné linie ale nikoliv linie charakteristické pouze pro ranné či pozdní sukcesní stádium. Z logiky studie, tyto linie jsou právě ty *důležité*.
- (9) A ještě pár drobností: fotografie řas a lišejníků postrádají měřítko; v práci se zbytečně opakují některé údaje, například obrázky 14 a 17 jsou stejné. Tabulka 11 pouze kopíruje data z obrázku 8.

Otázky:

- (1) Uvádíte, že symbioza nezmara je jednou ze *sladkovodních zelenořasových symbioz* (strana 17). Jaké znáte další takové symbiozy?
- (2) Píšete o nově nalezeném třetím lišejníkovém partneru, který by mohl vstupovat do symbiozy s lišejníkovým fotobiontem (strana 21). Myslíte, že jde skutečně o nezbytně nutného třetího partnera? Jak by podle Vás ten nový partner mohl zásadně ovlivnit život lišejníku? (doporučuji se pozorně podívat na článek Spribille et al. 2016)
- (3) Píšete o odvážné teorii, že osamostatnění cefalodia by mohlo vést ke vzniku nového druhu. Znáte nějaké případy, kdy se o to některá cefalodia pokouší?
- (4) Chybí interpretace Vašeho nejzásadnějšího výsledku: fotobionti jsou druhově bohatší a více fylogeneticky diverzifikovaní v ranných sukcesních stádiích a mykobionti naopak. Čím by to mohlo být?

V Průhonicích; 24.8.2017

Jan Vondrák