

Posudek diplomové práce Jana Smyčky, *Plant strategies in belowground competition – insight through game theory*

Tato práce se zabývá vyhodnocením kompetičních strategií rostlin v podzemním prostoru na základě analýzy matematických modelů, analýzou dříve publikovaných výsledků o kořenové kompetici druhů, a také hodnocením autorem získaných dat o vnitrodruhové kompetici travního druhu *Agrostis stolonifera*. Celá práce je sepsána v anglickém jazyce poměrně dobré kvality, i když zvolený způsob oddělování vět v souvětích čárkami odráží spíše česká interpunkční pravidla. Velmi se mi líbil rozbor současného poznání v oboru. Jakkoliv obor kořenové kompetice sleduji spíše okrajově, zdá se mi, že diplomant má o výsledcích v této oblasti velké znalosti, které si dobře utřídil a pěkně shrnul. Uspořádání pokusů považuji za zdařilé, podobně jako metody jejich popisu statistickými modely a následnou interpretaci výsledků.

K rukopisu mám pět otázek, na které bych rád slyšel odpověď během obhajoby:

(1) strana 14, ř. 5-6: mohl by mi autor vysvětlit, proč by v experimentech, ve kterých se rozdělí prostor pro kořenový systém na kompartmenty, nemělo být možné měřit architekturu větvení kořenů odebraných na konci experimentu? Myslím si, že potenciální dostupnost informací o větvení kořenů nesleduje autorem vytvořenou dichotomii mezi destruktivními odběry kořenů a jejich sledováním *in situ*.

(2) strana 18: soudě podle *Journal of Ecology*, do kterého část výsledků své práce odeslal, píše autor pro rostlinné ekology a je proto poněkud neohleduplné, že u diferenciálních rovnic vysvětluje jen smysl zkratk, nikoliv biologický (funkční) smysl jednotlivých členů. Mohl by se pokusit při obhajobě o stručné vysvětlení jednotlivých členů rovnice 1, tak aby nám nematematikům bylo alespoň zčásti jasné, jakým biologickým procesům či stavům jednotlivé členy odpovídají?

(3) strana 28: ve třetím odstavci píšete "Fractal dimension is commonly used measure to quantify how much organisms focus on harvesting or searching new resources,"... Mohl byste toto tvrzení blíže vysvětlit? Odhlédnu-li od faktu, že je podpořeno jedinou citací zabývající se chováním narvalů, rád bych slyšel jak tento index složitosti prostorových uspořádání může kvantifikovat funkční odlišnosti kořenových systémů.

(4) strana 39, ř. 4-5: schopnost užívat Bayesovskou statistiku je mezi posluchači magisterského studia určitě ojedinělá a chvályhodná. Nejsem si ale jistý, že použitý argument pro její volbu místo frekventistického modelu (netriviální korelační struktura) je správný. Jaké praktické výhody Vám zvolený typ modelu přinesl ve srovnání např. s lineárním modelem obsahujícím pevný efekt místa ("outer" vs. "inner") a náhodný efekt květináče?

(5) a jedno spekulativní téma na závěr. Když si představíte společenstvo, ze kterého jste odebíral klony *Agrostis stolonifera* pro Vaše pokusy, jakou strategii kořenové kompetice (tragedy of commons, ideal free distribution, competition avoidance) byste očekával jako nejčastější mezi druhy, které toto společenstvo tvoří? Očekával byste zde nějakou systematickou odlišnost mezi dominantními a méně pokrývnými druhy?

Dále uvádím ještě několik drobností, na které nemusí autor při obhajobě reagovat, pokud ho můj názor nějak obzvláště nepopudí:

(6) strana 27, ř.5: ke kterému rozměru náleží ten 1 cm? Jaký vliv na chování kořenů mohlo toto výrazné prostorové omezení mít? V literární rešerši zmiňujete vliv nylonového vlasce, tady jde o plošnou překážku, kterou nelze obejít a podél které se asi vytváří poměrně výrazný vlhkostní a tepelný gradient. Z jakého materiálu byly nádoby?

(7) strana 30, poslední odstavec: ANOVA testující rozdíly např. v kořenové biomasy mezi třemi zásahy (kompetice, celý květináč a půlkvětináč) byla prováděna jak se všemi koncentracemi živin, tak jen se dvěma prostředními hodnotami. Výsledky naznačují, že z tohoto důvodu užitá Bonferroniho korekce byla aplikována jen ve druhém případě. Proč ne pro analýzu užívající všechny čtyři koncentrace živin?

(8) strana 39, rovnice nahoře: Nejsem si jistý, že tomu správně rozumím. Podle popisu experimentu se mi zdá, že objem, ze kterého byla odebírána "outer root mass" byl dvakrát tak velký (délka 6 cm od každé ze dvou vysázených rostlin, směrem ven) než objem mezi rostlinami. Pokud by tedy rostliny, umístěné 6 cm od "svého" okraje květináku vytvářely stejné množství kořenů směrem ke kompetitorovi jako směrem od něj, měla by být "inner root mass" dvakrát větší než "outer root mass", ne? Předpokládám totiž, že nemáte samostatný údaj pro každého z obou jedinců pro "inner root mass".

(9) strana 41, první odstavec: přístup používající interakci hladkého členu (prostorové změny kořenové biomasy v květináči) s testovanými prediktory (celková biomasa a množství živin) se mi líbí, mám k němu ale dotaz a připomínku. (a) Každý ze tří srovnávaných aditivních modelů obsahuje alespoň jednu interakci se zkoumanými dvěma prediktory, nepřipouštíte tedy možnost, že ani jeden z prediktorů nemá významný vliv na prostorové rozmístění kořenů. Proč? (b) GAMs jsou ve své podstatě dosti vizuální záležitostí a způsob zobrazení toho, jak vypadá efekt interakce celkové biomasy / množství živin s pozicí podél květináče, mi nepřijde šťastný, zejména v případě živin: jejich množství je zobrazeno jako spojitý gradient (Fig. 11 vlevo), ale vy jste pracoval s daty pouze pro dvě extrémní hodnoty na Y ose příslušného grafu. Asi by bylo lepší místo daného pestrého grafu vynést jako dvě hladké křivky fitované modelem zvláště pro dané koncentrace živin (tj. užít nabídku živin jako faktor).

(10) strana 46, první odstavec: Nemám naprosto nic proti formulaci hypotéz na základě jednoduchých matematických modelů, ale byl bych možná více opatrný s jejich prezentací jako důkazů toho, co se opravdu děje v modelovaném systému, na tom se již mnoho teoretických biologů spálilo. Mám zde na mysli formulace typu "this implies that once the game-on strategy occurs in a given evolutionary lineage, it would be very unlikely to disappear". Toto tvrzení ostatně sám vyvracíte v následujícím odstavci diskuse. Nemyslím si také, že fylogenetická interpretace zjištěného "game-on" chování, jakkoliv je zajímavá, je nějakým významným podpůrným argumentem: sám na jiném místě poznamenáváte, že většina rostlin, se kterými se experimentovalo, jsou kulturní rostliny, a tedy s dosti atypickými životními strategiemi, a naopak o většině volně rostoucích druhů se nic neví.

Na závěr bych chtěl zdůraznit, že předloženou práci považuji za kvalitní a plně ji doporučuji k obhajobě. Návrh známkového hodnocení, pokud zasláné instrukce chápu správně, si mám nechat pro sebe až do termínu obhajoby ☺



doc. RNDr. Petr Šmilauer, Ph.D.

31. května 2015

Přírodovědecká fakulta JU

České Budějovice