

Oponentský posudek na disertační práci Mgr. Marie Doležálkové

Vzhledem k onemocnění Prof. Szymury se ze mě stal oponent – náhradník disertační práce Marie Doležálkové. Na posudek jsem měl velmi omezený čas, přesto se pokusím shrnout své dojmy ze čtení spisu v doufám srozumitelné podobě.

O zelených skokanech si opravdu rád čtu, člověk má vždycky velikou radost, když pochopí, jak to u nich s reprodukcí chodí. Jedná se totiž o skvělý prubířský kámen vztahující se k tak atraktivním evolučním tématům jako je sexualita, hybridizace a zdatnost hybridů, definice druhu, ultrasobecké geny atd. Práce mně v tomto směru nezklamala, jejím jádrem jsou tři práce, které přinášejí nové informace o dosti zvláštní situaci zelených skokanů v povodí Odry. Abych komisi usnadnit práci, pokusím se stručně v bodech vystihnout mé hlavní hodnocení práce:

- + práce na klasické, skutečně atraktivní téma přinášející originální poznatky
- + šíře použitých technik je obrovská
- + mnoho závěrů je dobře podpořeno, interpretace jsou správné
- + všechny tři práce zahrnuté do disertace jsou pečlivě připraveny
- jen jedna ze zahrnutých prací již byla publikována (v *BMC Genetics*), jaký je osud dalších rukopisů? Je lépe neuvádět jména časopisů, ve kterých je práce teprve posuzována, protože recenzenti a editoři někdy bývají divní lidé a výsledek je tak nejistý. Může tak později vzniknout zmatek s dohledáváním periodika, ve kterém se práce nakonec uplatnila (článků „submitted to *Science*“ jsem viděl už hodně, nakonec ale takřka všechny skončily jinde)
- český text představující první část práce obsahuje dosti nepřesných tvrzení, nejednotnost v pojmech a přílišné generalizace

K jednotlivým pracím mám tyto poznámky:

I. práce jednoznačně dokládá, že někteří samci zelených skokanů z uvedeného území umí dělat gamety nejen hemiklonu a že eliminace sexuální části genomu není univerzální charakteristikou hybridogenních skokanů. Pěkná cytogenetická práce!

II. rukopis dokládá jednoznačně, že hemiklon je v daném území monofyletický a široce rozšířený, patrně dosti starý a že spíše nevznikl na místě samém. Nevíme ale, jak je starý a kde tedy vznikl. Práci by šlo vytknout, že je založena na několika lokusech a postrádá tedy sílu, kterou by jí dodaly celogenomové přístupy, ve svých závěrech je ale robustní. Rukopis má pro mě trochu těžko pochopitelný název, pod hlavičkou „evolution of unisexuality in reverse order“ jsem si představoval ledacos...

III. rukopis popisuje výsledky výborného experimentu z křížení samců z dané lokality se samicemi skokana skřehotavého. Dokládá, že někteří samci jsou schopni plodit i samice s genotypem RR (R - *ridibundus*), jiní jen samce s genotypem RL (L - *lessonae*), a tím vazbu samčího pohlaví na genotyp L. Práce umožňuje vhléd do způsobu určení pohlaví studovaných živočichů a ukazuje, že někteří hybridní samčí skokani mohou vyrábět RR samice, které potřebují pro své rozmnožování. Není ale jisté, zda se jedná o adaptivní strategii umožňující persistenci hybridů po delší evoluční čas, či o chybu v eliminaci R genomu primárně nevýhodnou pro supersobecký L hemiklon. Bude zajímavé v budoucnu zjistit, jaké je skutečné zastoupení jednotlivých typů samců v populaci a jak a zda dlouhodobě koexistují ultrasobeckí samci produkující jen L spermie s dobráky, kteří tvoří i RR samice, a to navíc v přítomnosti RR samčích kompetitorů. Přímou to volá po matematickém modelu ukazujícím, nakolik je daná koexistence evolučně stabilní. Opět mám pocit, že název nevystihuje to nejzajímavější, co rukopis ukazuje. V jedné generaci sexuální genom je předáván asexuálně třeba u haplodiploidních organismů a nepřipadá mně to tak zajímavé jako vazba genotypů na pohlaví a variabilita v genotypech potomstva mezi samci skokanů.

Dovolím si ještě trochu rozvést kritiku úvodu:

Od úvodu disertační práce bych očekával nejen shrnutí, ale i zajímavější a netriviálnější vhledy do problematiky, kritické zhodnocení výsledků a zejména výhled do dalšího rozvoje tématu: jak by se dále mělo pátrat po molekulárním mechanismu rozdílu mezi hemiklonálními samci, tj. proč někteří tvoří pouze spermie s L genotypem a jiní i s R genotypem? Záleží na interakci L hemiklonu s jednotlivými R haploidními genomy? Přišly některé R genomy na to, jak L hemiklon aspoň částečně oblafnout? Jak dál postupovat k získání informací k posouzení, zda hybridní samci s RR genotypem potomstva mají opravdu „strategii“ pro tvorbu samic? Jak dál pátrat po mechanismu zajišťujícím segregaci chromosomů podle jejich druhového původu? Jak dál postupovat v identifikaci genů zodpovědných za určení pohlaví studovaných skokanů? Jak dál lépe odhalit původ samčího asexuálního hemiklonu? Nabízejí se i další témata k rozvoji, například celý hemiklonální L genom se vlastně podle mě chová jako nerekombinující část Y chromosomu. Je tato analogie přesná? Protože o evoluci pohlavních chromosomů existuje nesmírně bohatá literatura, šlo by tuto analogii vytěžit pro generování plodných výzkumných otázek pro skokany?

Neodpustím si ještě par připomínek k volnému nakládání autorky s pojmy:

Tvrzení v 2. větě souhrnu, že asexualita je spojená s klonalitou a tedy chyběním meiózy, je založeno na obecné víře, kterou silně nabourala práce na ještěrech rodu *Aspidoscelis* otištěná v *Nature* dokládající, že vznik genetického klonu nemusí být spojené

s absencí meiózy, ale může se k němu dojít přes endoreduplikaci genomu a následnou normální meiózou třeba i s rekombinací při párování sesterských chromatid.

Zaráží mne též nejednotnost používaných pojmů, např. na str. 54 (rukopis II) se stejná věc označuje jednou jako unisexuality, pak jako asexuality a nakonec jako non-sexuality, aniž by pojmy byly vysvětleny.

Možná jsem příliš přízemní a v odborných textech příliš bazírui na přesnosti a potlačuji poezii, ale vyjádření jako „asexuální říše“ či „říše obratlovců“ podle mne do odborného textu nepatří.

Jak už jsem naznačil, autorka často volně zachází s pojmy a definicemi, někdy se jedná o jasnou nesprávnost, např. definuje sexualitu jako „mísení genů dvou jedinců“, ale vzápětí dodává, že samci jsou nenahraditelnou součástí světa pohlavního rozmnožování. A co izogamie, horizontální přenos genů či konjugace bakterií a další jevy? U všech dochází k mísení genů dvou jedinců, ale samci potřeba nejsou. Navíc bych se zdráhal přijmout, že asexualita je „primitivnější a původnější způsob“. Taky pojem arrhenotokie je většinou chápán jinak, navíc u štíra, varana komodského a hadů se nejedná o vznik „vše-samčí partenogenetické linie“, ale o fakultativní asexualitu vedoucí k plození asexuálně vzniklých samců.

Někdy za nejednoznačnost pojmů může právě zajímavá hraniční podstata komplexu zelených skokanů. Tady bych pak tedy právě čekal, že se autorka k těmto problémům nějak vyjádří, ale postupně hemiklonální skokany z povodí Odry bez komentáře označuje jako „all-male lineage“, „soběstačné hybridní samce“, „unisexual *P. esculentus* males“ či „unisexual male populations“. Ke všem těmto vyjádřením by šlo mít pochybnost – nejedná se o linii (hemiklonálně se množící část genomu ano, hybridní jedinci ne), o populaci (populace je soubor jedinců, ne hemiklonálně se množící část genomu), soběstační či „self-persisting“ nejsou (potřebují samice původního druhu), unisexuální celkově nejsou taky... Navíc mně chybí nějaký rozbor, jak je to s *P. esculentum* jako s taxonem (hybridogeneze vznikala vícekrát nezávisle na sobě). Zkrátka mně přijde, že téma v úvodu nebylo dostatečně intelektuálně vytěženo.

Celkově ale je práce jednoznačně přínosná, dokládá obrovské množství pokročilé experimentální práce autorky a výborně představuje unikátní a důležité výsledky. **Proto ji bez váhání doporučuji k obhajobě.**