

Abstrakt

Diverzita reprodukčních strategií mezi krytosemennými rostlinami je považována za klíčovou vlastnost, která stojí za jejich úspěchem jako jedné z nejvíce druhově bohatých skupin suchozemských rostlin. Mezi těmito strategiemi je přechod od cizosprašnosti k samosprašnosti jednou z významných reprodukčních strategií, která ovlivňuje evoluci klíčových pohlavních znaků, souvisejících genů a procesů speciace. Ačkoli je dopad přechodu k samosprašnosti na reprodukční znaky dobře zdokumentován, jeho důsledky pro pohlavně specifický výběr znaků a genů zůstávají neprozkoumány. V této disertační práci jsem kombinací vývojových a komparativních -omických přístupů zkoumal důsledky změny rozmnožovacího systému na evoluci samčích a samičích znaků a za nimi stojících molekulárních mechanismů a následný dopad této změny na vznik reprodukčních bariér u krytosemenných rostlin. Zaměřil jsem se na druhy, které přešly k samosprašnosti v rámci modelových rodů *Arabidopsis* a *Capsella* v období před 10 tisíci až 600 tisíci lety. V případových studiích 1 a 2 (CS1 a CS2) jsem zkoumal, jak je evoluce pohlavních znaků a za nimi stojících molekulárních mechanismů ovlivněna přechodem k samosprašnosti v kontextu pohlavního výběru. Spolu s experimentálními přístupy jsem použil transkriptomická data k identifikaci molekulárních mechanismů, které stojí za evolucí funkce samčího a samičího gametofytu u nedávno rozdělených sesterských linií. Zjistil jsem, že cizosprašné druhy, které jsou v přírodě pod silným pohlavním výběrem, mají vyšší úspěšnost pylu a větší selektivitu ze strany samic ve srovnání se samosprašnými druhy (CS1), což je v souladu s predikcemi modelové studie (CS2). Navíc jsem identifikoval kandidátní geny zapojené do vezikulárního transportu váčků a organizace cytoskeletu, které jsou spojeny s divergencí pylových znaků, stejně jako geny související s auxinem a stresovými reakcemi, které mohou vysvětlovat rozdíly v samičím výběru prostřednictvím molekulárních interakcí ve fázi po opylení (CS1). Tyto výsledky naznačují, že přechod k samosprašnosti může rapidně změnit intenzitu pohlavního výběru mezi cizosprašnými a samosprašnými populacemi, což vede k evoluci pohlavních znaků a s nimi souvisejících vzorců genové exprese. V CS3 jsem pomocí komparativní proteomiky u nezávislých samosprašných linií zjistil, že morfologie pylového obalu se vyvíjela podobně u druhů, které vykazují syndrom samosprašnosti, jako jsou *Arabidopsis thaliana* a *Capsella rubella* (CS3). Navíc jsem identifikoval odlišně exprimované proteiny pylového obalu, které byly významně nabohaceny na funkce spojené s odpovědí na patogeny u cizosprašných druhů ve srovnání s jejich samosprašnými protějšky ve všech třech nezávislých systémech. Tyto výsledky ukazují, že jak morfologické, tak proteinové změny v pylovém obalu proběhly podobně napříč nezávislými přechody k samosprašnosti, což dokazuje rychlou konvergentní evoluci funkcí pylového obalu související s obranou a odpovědí na patogeny, což nebylo dosud popsáno. Nakonec jsem pomocí reciprokých křížení a příspěvkem k populačním genomickým analýzám mezi cizosprašnými a samosprašnými liniemi *A. lyrata* zkoumal, zda recentní přechod k samosprašnosti ovlivňuje letalitu hybridních semen a selekci na imprinting genů (CS4 a CS5). Zjistil jsem, že rodičovské genomy v hybridních semenech negativně interagují, což vede k rozsáhlé letalitě hybridních semen spojené s narušením buněčné organizace endospermu (CS4). Nicméně práce, na níž jsem se podílel, neodhalila rozdíly v selekci na imprintované geny mezi samosprašnými a cizosprašnými populacemi *A. lyrata*, což naznačuje, že

přechod k samosprašnosti významně neovlivnil evoluci těchto genů (CS5). Tyto výsledky naznačují, že navzdory relativně krátké době divergence může přechod k samosprašnosti vést ke vzniku silných postzygotických bariér, které způsobují neschopnost hybridních semen z intraspecifických linií *A. lyrata* přežít. Celkově moje disertační práce přináší nový empirický příspěvek k našemu chápání toho, jak změny v reprodukčním systému ovlivňují evoluci pohlavních znaků a za nimi stojících molekulárních a genetických mechanismů, a jak řídí vznik reprodukčních bariér a nakonec i speciaci.