



PŘÍRODOVĚDECKÁ FAKULTA Univerzita Karlova

Na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy putuje další juniorský ERC grant!

Udělení grantu Evropské výzkumné rady (ERC) je známkou nejvyšší kvality výzkumu. V kategorii juniorských grantů pro vědce do sedmi let od ukončení PhD let byl letos vybrán v České republice pouze jeden - a stejně jako v loňském roce putuje na Přírodovědeckou fakultu Univerzity Karlovy. S pětiletou finanční podporou může pro zkoumání významu znásobování genetické informace (polyploidizace) u rostlin počítat botanik Filip Kolář. Výsledky jeho práce napomohou pochopení mechanismů evoluce rostlin, využití mohou najít i ve šlechtitelství.

Změny ve struktuře genetické informace, která je základem pro život organismu, se uskutečňují prostřednictvím různě rozsáhlých mutací. "Mutantem" se může organismus stát na jedné straně výměnou jediného "písmenka" genetického kódu, na straně druhé namnožením textu celé genetické "knihovny", tedy všech chromozomů v buněčném jádře naráz. V druhém případě jde o tzv. celogenomové mutace ("whole genome duplication - WGD), které vytvoří genom s větším počtem chromozomálních sad, tzv. polyploidní genom. Ukazuje se, že zejména v případě krytosemenných rostlin je takové zmnožení chromozomů situací spíše běžnou, než vzácnou. Jak ale vlastně celý proces tvorby celogenomových mutací funguje na molekulární úrovni? Prospívají polyploidní rostliny v novém či nepříznivém prostředí lépe? A konečně - jakým způsobem podmiňuje WGD vznik nových druhů a tedy proměny ve struktuře biodiverzity?

Všechny tyto otázky nejsou zajímavé pouze pro botaniky nebo biologické teoretiky. Důležité je totiž si připomenout, že k rostlinám s polyploidním genomem patří řada, dokonce většina domestikovaných rostlin včetně těch, které jsou zcela nezbytné pro výživu celého lidstva (pšenice, rýže, cukrová třtina, brambory, jahodník a řada dalších). "*Člověk si kdysi nevědomky polyploidizaci ochočil k tomu, aby získal další, pro sebe využitelné plodiny,*" vysvětluje Filip Kolář z PŘF UK. Další skupinou, která pravděpodobně využívá pozitivní důsledky polyploidního genomu, jsou invazivní rostliny, jimž zdvojená zásobárna genetických variant rozšiřuje možnosti odpovědí na nové prostředí a tudíž lepší kolonizační schopnosti. A právě ekologie biologických invazí tvoří významnou část biologických výzkumů s významnými hospodářskými důsledky. "*Navzdory této důležitosti se genomický výzkum polyploidům díky složitosti jejich genomů spíše vyhýbá a o evolučních procesech probíhajících v přirozených populacích nevíme téměř nic,*" popisuje současný stav poznání Filip Kolář z katedry botaniky PŘF UK.

Cílem projektu "Double Adapt", který byl právě podpořen juniorským ERC grantem, je právě výzkum evolučního významu zdvojení genomu. Výzkum bude probíhat na vícenásobné hierarchii úrovní: genomů, jedinců, populací i celých druhů. K prozkoumání tak široké škály otázek je třeba využít jak precizní znalosti o ekologii a populační dynamice rostlin ve volné přírodě, tak kombinaci evolučních experimentů a nejnovějších přístupů v oblasti rostlinné genomiky. Pro testování všech vytyčených hypotéz si Filip Kolář vybral hned šest různých druhů rostlin, které mají jak diploidní, tak přirozené polyploidní jedince, a to ve volné přírodě. *"Záměrně jsem do studie vybral ty druhy, které mají malý genom a všechny se v různém stupni ploidie vyskytují v regionu střední Evropy. Představují tak srovnatelné „přírodní laboratoře“ umožňující nám zkoumat důsledky této mutace v přirozených podmínkách."* popisuje Kolář. Data získaná z divokých populací budou srovnávána s těmi, která tým získá z rostlinných mutantů, které si sami připraví a namnoží v laboratorních podmínkách.

Stránky skupiny Filipa Koláře na PŘF UK: <https://botany.natur.cuni.cz/ecolgen/>

O Evropské výzkumné radě (European Research Council - ERC)

Evropská výzkumná rada byla založena Evropskou unií v roce 2007 za účelem podpory organizace excelentního výzkumu, který posunuje hranice oborů. Každoročně vybírá a podporuje ty nejlepší a nejtvůřivější výzkumníky bez ohledu na národnost, aby vedli projekty v rámci Evropy. Nabízí čtyři centrální schémata podpory: startovací, konzolidační, pokročilé a synergické granty, přičemž těžiště finančních prostředků směřuje právě na podporu začínajících (early-career) výzkumníků spadajících do prvních dvou výše uvedených kategorií. O důkladnosti výběru svědčí i to, že součástí hodnotícího procesu je i obhajoba vybraných projektů během interview navrhovatele s komisí složenou ze špičkových vědců daného oboru z celého světa.

Filip Kolář, Ph.D. se dlouhodobě zabývá evolucí rostlin. Ve své práci kombinuje tradiční znalosti ekologie a biogeografie flóry v Evropě s novými populačně genomickými přístupy. Díky tomu si dovede vybrat vhodné modelové skupiny pro odpovědi na různé otázky evoluční biologie rostlin (a zároveň zůstat aspoň částečně při své práci v terénu). Kromě důsledků genomové duplikace zkoumá význam refugií pro vznik nových druhů, a to jak edafických (hadce), tak historických (glaciální refugia). Zabývá se i adaptací druhů k výzvám měnícího se prostředí v horských oblastech Evropy, Afriky i jižní Ameriky. Je zapojen do národních i mezinárodních týmů, z nichž řadu pomohl sestavit. Intenzivně se věnuje i výuce na katedře botaniky PŘF UK, zejména školení studentů magisterského a doktorského studia. Mnoho let byl spoluorganizátorem soutěží pro středoškolské studenty v rámci Biologické olympiády.

Popisky:

1) Terénní pokus v Hohenwart, Niedere Tauern, Rakouské Alpy. Foto: Filip Kolář

2) *Arabidopsis arenosa* je jediným zástupcem předního rostlinného modelového rodu, který se ve volné přírodě vyskytuje běžně jako diploid i polyploid a představuje tak unikátní

"přírodní laboratoř" umožňující studovat důsledky polyploidie přímo v přirozených populacích. Foto: Filip Kolář

3) Filip Kolář na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy. Foto: Luboš Wiśniewski, Forum