

Záverečná karta projektu

Názov projektu

Evidenčné číslo projektu

APVV-0139-12

Druhovú a genetickú diverzitu v čeľadi Brassicaceae - k lepšiemu pochopeniu evolúcie polyploidných komplexov

Zodpovedný riešiteľ **prof. RNDr. Karol Marhold, CSc.**Príjemca **Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV**

Názov pracoviska, na ktorom bol projekt riešený

1. Centrum biológie rastlín a biodiverzity SAV
2. Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach, Botanická záhrada
- 3.
- 4.
- 5.

Názov a štát zahraničného pracoviska, ktoré spolupracovalo pri riešení

1. Katedra botaniky, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Praha, Česká republika
2. Department of Biodiversity and Plant Systematics, Centre for Organismal Studies, Heidelberg University, Heidelberg, Spolková republika Nemecko
3. Středoevropský technologický institut (CEITEC), Masarykova Univerzita, Brno, Česká republika

Udelené patenty/podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory, ktoré sú výsledkami projektu

- 1.
- 2.
- 3.

Najvýznamnejšie publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu – uveďte aj publikácie prijaté do tlače

1. Zozomová-Lihová, J., Malánová-Krásná, I., Vít, P., Urfus, T., Senko D., Svitok, M., Kempa, M. & Marhold, K., 2015: Cytotype distribution patterns, ecological differentiation, and genetic structure in a diploid-tetraploid contact zone of *Cardamine amara*. – *American Journal of Botany* 102: 1380–1395.
2. Zozomová-Lihová, J., Mandáková, T., Kovaříková, A., Mühlhausen, A., Mummenhoff, K., Lysak, M.A. & Kovařík, A., 2014. When fathers are instant losers: homogenization of rDNA loci in recently formed *Cardamine xschulzii* trigenomic allopolyploid. – *New Phytologist* 203: 1096-1108.

3. Zozomová-Lihová, J., Marhold, K. & Španiel, S., 2014: Taxonomy and evolutionary history of *Alyssum montanum* (Brassicaceae) and related taxa in southwestern Europe and Morocco: Diversification driven by polyploidy, geographic and ecological isolation. – *Taxon* 63: 562–591.
4. Melichárková, A., Španiel, S., Brišková, D., Marhold, K. & Zozomová-Lihová, J., 2017: Unravelling allopolyploid origins in the *Alyssum montanum*–*A. repens* species complex (Brassicaceae): A low-copy nuclear gene data complement plastid DNA sequences and AFLPs. – *Botanical Journal of the Linnean Society* 184: 485–502.
5. Španiel, S., Marhold, K. & Zozomová-Lihová, J., The polyploid *Alyssum montanum*–*A. repens* complex in the Balkans: a hotspot of species and genetic diversity. – *Plant Systematics and Evolution* (v tlači).

Uplatnenie výsledkov projektu

Výsledky projektu sú uplatniteľné v oblasti ochrany biodiverzity strednej a južnej Európy.

CHARAKTERISTIKA VÝSLEDKOV

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v slovenskom jazyku (max. 20 riadkov)

V projekte sme zodpovedali viaceré konkrétne evolučné otázky relevantné pre študované polyploidné komplexy troch rodov čeľade Brassicaceae, ako aj otázky a hypotézy, ktoré ponímajú polyploidnú evolúciu zo všeobecnejšej perspektívy.

V rode *Alyssum* sme odhalili kľúčový špeciálny význam (sub-)Mediterránnych refúgií a alopatrickej divergencie evolučných línií, ktoré sa pri druhotných kontaktoch krížili a dali vznik mnohým alopolyploidom. Rozsiahle geografické pokrytie populačných vzoriek a citlivý výber molekulárnych markerov nám umožnil identifikovať rodičovský pôvod mnohých polyploidov a odhaliť taxonomickú identitu viacerých juhoeurópskych populácií a taxónov.

V rode *Cardamine* sme zdokumentovali mikroevolučné a ekologické interakcie v kontaktnej zóne diploidov a autotetraploidov. Na jedinečnom príklade nedávno vzniknutého polyploida sme vysvetlili dynamiku rDNA lokusov sprevádzajúcu vznik nového polyploidného genómu. Odhalili sme taxonomickú identitu a pôvod záhadného a invázneho ázijského polyploida. Okrem toho sme zmapovali cytogeografiu rodu *Cardamine*.

V rode *Arabidopsis* sme sa zamerali na dva druhy blízke modelovému organizmu *A. thaliana*. Venovali sme sa fylogeografii diploidov a polyploidov v Alpách, Karpatoch a populáciám v strednej a severnej Európe. Vysvetlili sme vzťahy na kontaktnej zóne diploidov a tetraploidov, najmä z ekologického hľadiska. V oboch druhoch sme pozorovali extenzívnu morfológickú variabilitu, ktorá je len čiastočne korelovaná s genetickou štruktúrou a je do značnej miery ovplyvnená lokálnymi environmentálnymi podmienkami.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu v anglickom jazyku (max. 20 riadkov)

In the project, we resolved several specific evolutionary questions relevant for the studied polyploid complexes of the three Brassicaceae genera, as well as the questions and hypotheses concerning polyploid evolution from a more general perspective.

In the genus *Alyssum*, we revealed the crucial speciation role of (sub-)Mediterranean refugia and allopatric divergence of evolutionary lineages that hybridized after secondary contacts and gave rise to numerous allopolyploids. Extensive geographic coverage of population samples and careful selection of molecular markers allowed us to identify parentage of several polyploids and to resolve the taxonomic identity of many southern European populations and taxa.

In the genus *Cardamine*, we documented microevolutionary and ecological interactions in contact zone of diploids and autotetraploids. Using a unique example of recently emerged

polyploids we explained the dynamics of rDNA loci accompanying the formation of new polyploid genome. We revealed the taxonomic identity and origin of the enigmatic invasive Asian polyploid. In addition, we mapped the cytogeography of the genus *Cardamine*.

In the genus *Arabidopsis* we focused on two species close to well-known model organism *A. thaliana*. We examined the phylogeography of diploids and polyploids in the Alps, Carpathians and other populations in Central and northern Europe. We explained the relationships in the contact zone of diploids and tetraploids, especially from the ecological perspective. In both species we observed extensive morphological variation which is only partly correlated with genetic structure and is largely influenced by local habitat conditions.

Svojím podpisom potvrdzujem, že údaje uvedené v záverečnej karte sú pravdivé a úplné a súhlasím s ich zverejnením.

Zodpovedný riešiteľ

prof. RNDr. Karol Marhold, CSc.

V Bratislave 27. 10. 2017

Štatutárny zástupca príjemcu

Mgr. Anna Bérešová, PhD.

V Bratislave 27. 10. 2017

.....
podpis zodpovedného riešiteľa

.....
podpis štatutárneho zástupcu príjemcu