

## Genetické mechanismy vzniku nových druhů

prof. MUDr. Jiří Forejt, DrSc.

Ústav molekulární genetiky AV ČR

[jforejt@img.cas.cz](mailto:jforejt@img.cas.cz)

### **Anotace přednášky v budově AV ČR na Národní třídě dne 23. 10. 2013**

Život na Zemi existuje v diskontinuitních formách, jejichž základní jednotkou je species – druh. V roce 1859 Charles Darwin ve své knize „O vzniku druhů přirozeným výběrem“ označil vývoj nových druhů jako „mystery of mysteries“. Novodobé chápání speciace přinesly práce Theodosia Dobzhanského (1900–1975), který je označován za zakladatele „moderní syntézy“, směru evoluční biologie zdůrazňujícího důležitost reprodukčně izolačních mechanismů pro omezení přenosu genů mezi blízkými druhy. Od třicátých let minulého století se díky experimentům Dobzhanského stala *Drosophila* (octomilka, ovocná muška) dominantním modelem pro studium genetiky mezidruhové reprodukční izolace. Pomocí tohoto modelu byla v dalších desetiletích objevena řada genetických zákonitostí, které mají obecný charakter, nicméně identifikace a klonování genů reprodukční izolace a zejména molekulární mechanismy odpovědné za neplodnost mezidruhových hybridů zůstávaly nejasné.

V roce 1974 jsme popsali sterilitu mezidruhových hybridů myší a mapovali jsme první gen hybridní sterility u savců, Hybrid sterility 1, *Hst1*. Práce<sup>1</sup> je dodnes citována a uznávána za milník ve studiu hybridní sterility na modelu jiném než *Drosophila*. V letech 2007–2013, kdy byla naše práce podporována Akademickou prémie, jsme v této oblasti výzkumu dosáhli několika významných úspěchů. V roce 2009 jsme jako první ve světě klonovali gen hybridní sterility u savců, který jsme identifikovali jako PR domain containing 9, *Prdm9*<sup>2</sup>. Gen funguje jako metyltransferáza chromozomálního proteinu histonu H3 a jak bylo o rok později prokázáno v jiných laboratořích, účastní se procesu genetické rekombinace v pohlavních buňkách. Jiným zásadním příspěvkem, jehož platnost by mohla přesahovat hranice savčích druhů, bylo zjištění, že primárním mechanismem neplodnosti mezidruhových hybridních samců je neschopnost účinného meiotického párování a synapse chromozomů, pokud pocházejí z odlišných (pod)druhů<sup>3</sup>. Porucha synapse působí autonomně (*cis*) v každém chromozomálním páru, ale její rozsah je modulován (*trans*) interakcí s *Prdm9* a *Hstx2* geny hybridní sterility. Na základě našich recentních poznatků jsme připravili pracovní hypotézu predikující možný význam rychle se divergující nekódující „junk DNA“ pro vznik nových druhů. Nová funkce nekódující DNA by spočívala v kontrole synapse chromozomů, a tím v zajištění následné reprodukční izolace blízkých druhů v průběhu speciace.

<sup>1</sup>Forejt, J., Ivanyi, P.: Genetic studies on male sterility of hybrids between laboratory and wild mice (*Mus musculus* L.). *Genet. Res. (Camb.)* 24:189-206, 1974.

<sup>2</sup>Mihola, O., Trachtulec, Z., Vlcek, C., Schimenti, J.C., Forejt, J: A mouse speciation gene encodes a meiotic Histone H3 methyltransferase. *Science*, 323:373—375, 2009.

<sup>3</sup>Bhattacharyya, T., Gregorova, S., Mihola, O., Anger, M., Sebestova, J., Denny, P., Simecek, P., Forejt, J.: Mechanistic basis of male infertility in mouse intersubspecific hybrids. *Proc Natl Acad Sci U S A*. Feb 5;110(6):E468-77. doi: 10.1073/pnas.1219126110, 2013.