

Drosophila melanogaster

Drosophila melanogaster (*Octomilka obecná*) čeled' **octomilové**, řád **dvoukřídlí** patří mezi jeden z nejčastějších modelových organismů v biologii, genetice, fyziologii, mikrobiologii a evoluci, zejména kvůli rychlému rozmnožování a velkému množství vajíček.

Historie

Thomas Hunt Morgan použil mouchu k prokázání chromozomální teorie dědičnosti ukazující, že bílý gen sídlil na chromozomu X, za což obdržel Nobelovu cenu. Po tomto objevu se pokračovalo v definování mnoha dalších principů, včetně účinků rentgenového záření na míru mutací, za což Hermann Muller získal rovněž Nobelovu cenu. Z těchto objevů vzešlo generování „vyrovnávacích chromozomů“, souboru specializovaných chromozomů, které brání rekombinaci prostřednictvím řady inverzí DNA. ^[1]

Tyto nástroje umožňují výzkumníkům udržovat komplexní zásoby s mnoha mutacemi na jednotlivých chromozomech po generace, což je pokrok, díky kterému se octomilky staly **předním genetickým systémem**, nyní využívaném například jako genetický model pro Parkinsonovu chorobu/PGS, Huntingtonovu choreu, cévní mozkovou příhodu, Alzheimerovu chorobu či diabetes.



Drosophila melanogaster

Vzhled

Přírodní typ drosophily se vyznačuje zejména červeným typem očí, žlutohnědou barvou s černými proužky přes břišní oblast. Pozorujeme **sexuální dimorfismus**. Samička je větší než sameček, poslední abdominální články má na okrajích tmavší, na zadečku je patrné kladélko. Sameček má poslední dva zadečkové články téměř černé. **Samička naklade až 100 vajíček denně.**

Životní cyklus a rozmnožování

Jedná se o **studenokrevný druh** (*vývojová doba se mění s teplotou*). Nejkratší možný životní cyklus představuje sedm dní při ideální teplotě 28°C. Při vyšší teplotě se tato doba prodlužuje kvůli teplotnímu stresu jedinců.

Cyklus se skládá ze stádií: **embryo, larva, pulpa a dospělý jedinec**. Samičky denně nakladou přibližně 100 vajíček, nejčastěji do hniječného ovoce nebo hub. Vajíčka se líhnou po 12-25 hodinách, následující 4 dny se larvy dvakrát svlékají, přibližně 24-48 hodin po vylíhnutí. Jejich potravu představují mikroorganismy a cukry z rozkládajícího se ovoce. Následují stadia zakuklení, čtyřdenní metamorfóza a vývoj dospělého jedince.

Samička reaguje na dvořící se samečky už 8-12 hodin po vylíhnutí. Průměrný čas úspěšné kopulace je 30 minut, během ní je do samičky vloženo několik stovek dlouhých spermií (1,76 mm). Samičky skladují spermie ve speciálních orgánech, kde spolu soutěží spermie z několika páření. Nejvyšší pravděpodobnost oplodnění je od posledního samečka tím, že inaktivuje předcházející spermie.

Modelový organismus v genetice

Drosophila melanogaster je jedním z nejvíce studovaných organismů v oblasti biologie, genetiky, vývojové biologie, a to z několika důvodů:

- Pro kultivaci a chov není potřeba složité vybavení, využívá se **malý prostor**, a to i v případě velkých kultur, náklady jsou nízké
- Jedinci dokáží v laboratorních podmínkách velmi **rychle růst** a jejich morfologie je jednoduchá na identifikaci i v případě jejich smrti
- Vyznačují se **krátkou generační dobou** (asi deset dní v pokojové teplotě), takže několik generací můžeme studovat už po několika týdnech
- **Vysoká plodnost** (100 vajíček denně, 2000 v průběhu celého života)
- Díky **sexuálnímu dimorfismu** jsou samci a samičky lehce rozpoznatelní a neoplozené samičky tak můžeme izolovat, což usnadňuje genetické křížení

Genom a genové markery

Ve slinných žlázách dospělé larvy se vyskytují **velké chromozomy (polytenní chromozomy)** s lehce označitelnými místy transkripce a genové aktivity. Genom obsahuje pouze čtyři **páry chromozomů**, jeden pár pohlavních a tři páry autozomů. Anotovaná sekvence genomů tvoří **165 milionů párů bází, 13,767 protein kódujících genů**, které tvoří 20% genomu z celkového počtu 14,000 genů. Více než 60% genomu tvoří DNA nekódující proteiny, které se účastní genové exprese. Determinace pohlaví se provádí díky **poměru X**

chromozomů k autozomům, ne díky Y chromozomu. Y chromozom je heterochromatický, obsahuje asi 16 genů, z nichž má zřejmě většina souvislost s funkcemi organismu samečka. U samečků nedochází k **meiotické rekombinaci**, což ulehčuje genetické studie.

Nejčastěji využívané **genové markery**, podle nichž jsou Drosophily pojmenované ve fenotypu v případě genetické mutace:

- Cy1: křídla se stáčíjí směrem od těla, zhoršení letu
- e1: černé tělo a křídla (heterozygoti jsou tmavší než divoký typ)
- Sb1: kratší a tenčí chloupky
- w1: ztráta pigmentace očí, bílá barva, zhoršení zraku
- y1: tělesná pigmentace a křídla se jeví žlutě

Odkazy

Zdroje

- Tolwinski NS. Introduction: Drosophila-A Model System for Developmental Biology. J Dev Biol. 2017 Sep 20;5(3):9. doi: 10.3390/jdb5030009. PMID: 29615566; PMCID: PMC5831767
- KOČÁREK, Eduard. *Genetika: obecná genetika a cytogenetika, molekulární biologie, biotechnologie, genomika*. Praha: Scientia, 2004. Biologie pro gymnázia. ISBN 80-7183-326-6

Související články

- Arabidopsis thaliana
- Caenorhabditis elegans

1. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5831767/>