

KBB/SZZGM – Molekulární genetika

1. Změny velikosti jaderného genomu eukaryot v průběhu evoluce, mechanismy podílející se na těchto změnách.
2. Struktura genů eukaryot, typy eukaryontních genů, regulace transkripce, typy promotorů, úprava pre-mRNA, editace mRNA, introny a jejich typy, sestřih intronů, alternativní sestřih
3. Typy repetitivních sekvencí DNA v genomu eukaryot, tandemové repetice, DNA transpozóny, RNA transpozóny, role mobilních elementů v evoluci genomu.
4. Diverzita genomu prokaryot, minimální genom
5. Původ eukaryot, eukaryogeneze
6. Původ mitochondrií a struktura jejich genomu, původ plastidů a struktura jejich genomu, druhotná endosymbióza.
7. Struktura buněčného jádra eukaryot, 3D uspořádání chromatinu v jádře, topologicky asociované domény – typy, vznik a funkce
8. Tvorba, struktura a funkce jaderných tělísek.
9. Uspořádání chromatinu v mitotických chromozómech, molekulární struktura centroméry, neocentroméra, molekulární struktura teloméry, molekulární struktura organizátoru jádérka (NOR)
10. Morfologie mitotických chromozómů eukaryot, typy centromer, centromerický drive, holocentrické chromozómy, neocentroméra, sekundární konstrikce.
11. Alopolyplodie, typy alopolyplodie, vznik alopolyploidů a jejich fertilita.
12. Velikost, struktura a organizace prokaryontního genomu; plazmidy, mobilní elementy, integrony, jejich role v životě bakterií, genom vnitrobuněčných parazitů, minimální genom.
13. Bakteriální plazmidy, kontrola jejich replikace a počtu, segregace do dceřiných buněk, jejich význam v životě bakterií.
14. Replikace, transkripce a translace včetně posttranskripčních úprav hnRNA a posttranslačních modifikací u kvasinek.
15. Možnosti genetické analýzy u kvasinek - tetrádová analýza, komplementační test, kvasinkové expresní systémy.
16. Možnosti genetické analýzy u kvasinek - disruptní kazety, kvasinkové hybridní systémy a vektory.
17. Virový genom, jeho replikace a exprese (dsDNA, ssDNA, (+)ssRNA, (-)ssRNA, (+)ssRNA – DNA meziprodukt, dsDNA – RNA meziprodukt; strategie exprese polyproteinu, 'Leaky scanning', IRES, reiniciace translace, ribozomální 'skipping', ribozomální posun, suprese terminace).
18. Molekulární mechanismy epigenetických procesů: metylace DNA, histonové kódování, RNA interference, proteiny Polycomb a Trithorax, heat-shock proteiny, příklady.
19. Metodika výzkumu epigenetických procesů: studium genové exprese, metylace DNA, modifikace histonů, chromatinová imunoprecipitace, imunobarvení, hluboké sekvenování.

20. Epigenetické procesy: epimutace, paramutace a genomový imprinting, vysvětlit mechanismus na příkladech u *Zea mays*, *Arabidopsis thaliana*; dědičnost epigenetických změn.
21. Epigenetické procesy: RNA interference, kompenzace dávky X-vázaných genů, genomový imprinting, vysvětlit mechanismy na příkladech u *Caenorhabditis elegans*, *Drosophila melanogaster*, *Mammalia*.
22. Velikost, struktura a organizace eukaryotního genomu; charakteristika genomu kvasinek a člověka; význam kódujících a nekódujících oblastí.