

## 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, úprava pre-mRNA, editace mRNA, introny, 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. Původ eukaryot, eukaryogeneze.
5. Původ mitochondrií a struktura jejich genomu, původ plastidů a struktura jejich genomu, druhotná endosymbióza.
6. Struktura buněčného jádra eukaryot, uspořádání chromatinu v jádře, typy a funkce jaderných tělísek.
7. Chromatinová dědičnost, histonový kód.
8. Uspořádání chromatinu v mitotických chromozómech, molekulární struktura centroméry, neocentroméra, molekulární struktura teloméry, molekulární struktura organizátoru jádérka (NOR).
9. Morfologie mitotických chromozómů eukaryot, typy centromer, holocentrické chromozómy.
10. Alopolyloidie, typy alopolyloidie, vznik alopolyloidů a jejich fertilita.
11. Velikost, struktura a organizace prokaryontního genomu; plazmidy, mobilní elementy, integrony, jejich role v životě bakterií, genom vnitrobuněčných parazitů, minimální genom.
12. Buněčný cyklus bakterií, jeho průběh a regulace, replikace bakteriálního chromozomu; sporulace a biofilmy, genetická podstava uvedených procesů a mechanismy podílející se na jejich regulaci.
13. Bakteriální plazmidy, kontrola jejich replikace a počtu, segregace do dceřiných buněk, jejich význam v životě bakterií.
14. Mechanismy rezistence bakterií vůči antibiotikům a jejich genetická podstata.
15. Horizontální přenos genů (transdukce, transformace, konjugace), lyzogenní konverze, HFR kmeny, molekulární mechanismy a jejich význam pro život bakterií.
16. Buněčný cyklus u kvasinek - homotalické a heterotalické kmeny kvasinek; molekulární podstata buněčného cyklu u *Saccharomyces cerevisiae*.
17. Replikace, transkripce a translace včetně posttranskripčních úprav hnRNA a posttranslačních modifikací u kvasinek.
18. Možnosti genetické analýzy u kvasinek - tetradová analýza, komplementační test, kvasinkové expresní systémy.
19. Možnosti genetické analýzy u kvasinek - disruptční kazety, kvasinkové hybridní systémy a vektory.
20. Virový genom, jeho replikace a exprese (dsDNA, ssDNA, (+)ssRNA, (-)ssRNA, (+)ssRNA – DNA meziproduct, dsDNA – RNA meziproduct; strategie exprese polyproteinu, 'Leaky scanning', IRES, reiniciace translace, ribozomalní 'skipping', ribozomalní posun, suprese terminace).
21. Molekulární mechanismy epigenetických procesů: metylace DNA, histonové kódování, RNA interference, proteiny Polycomb a Trithorax, heat-shock proteiny, příklady.

22. Metodika výzkumu epigenetických procesů: studium genové exprese, metylace DNA, modifikace histonů, chromatinová imunoprecipitace, imunobarvení, hluboké sekvenování.
23. Epigenetické procesy: epimutace, paramutace a genomový imprinting, vysvětlit mechanismus na příkladech u *Zea mays*, *Arabidopsis thaliana*; dědičnost epigenetických změn.
24. Epigenetické procesy: RNA interference, kompenzace dávky X-vázaných genů, genomový imprinting, vysvětlit mechanismy na příkladech u *Caenorhabditis elegans*, *Drosophila melanogaster*, *Mammalia*.
25. Velikost, struktura a organizace eukaryotního genomu; charakteristika genomu kvasinek a člověka; význam kódujících a nekódujících oblastí.