

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MSc

„A” záróvizsga tételsor

1. Biológiai membránok, citoskeleton és extracelluláris mátrix felépítése és funkciója. A citoskeletonális rendszer vizsgálata. Citoplazmatikus és belső membránok jellegzetes transzportfolyamatai. Transzportfolyamatok szempontjából szimmetrikus és aszimmetrikus sejtek. Sejtrétegeken keresztül lezajló anyagtranszport sajátosságai.
2. Az örökletes információt hordozó anyag természete és szerveződése. DNS, RNS, prionok. Az eukarióta kromoszóma szerkezete. A sejtmag felépítése. Metiláció és jelentősége.
A genomi DNS izolálása és vizsgálata (Southern blot, RFLP, microarray technikák).
3. A fehérjeszintézis biokémiája. A fehérjeszintézis vizsgálatára alkalmas módszerek. Poszttranszlációs módosítások. Fehérjeszerkezet. Chaperonok. A stresszválasz biokémiája. Rekombináns fehérje expressziós rendszerek bemutatása.
4. A sejten belüli energiatermelés. Fotoszintézis, kemoszintézis, erjedés. Aerob és anaerob respiráció, az elektrontranszport komponensei, terminális elektron akceptorok.
Az energia- háztartásra ható hormonok és a hatásuk mechanizmusa.
Hormonhatások kísérletes vizsgálata.
5. A mitokondrium tulajdonságai. A mitokondrium szerepe az energiatermelésben. A mitokondriális genom és a mitokondriumokhoz köthető betegségek. A mitokondrium jelentősége a sejtelhalásban.
A mitokondriális genom vizsgálata az evolúciós távolságok becslésében.
6. A prokarióta és eukarióta génexpresszió szabályozása. Exonok, intronok. Exonokban található polimorfizmusok lehetséges hatásai az expresszióra. RNS interferencia jelensége és gyakorlati felhasználása.
Transzkripciós faktorok, promotor és enhancer régiók. Az RNS érés folyamata. RNS izolálás, Northern blot, RT-PCR, cDNS könyvtár készítés.
7. Replikáció és repair rendszerek. A genetikai információ hű megnyilvánulásának biztosítása (proof reading). Transzláció. A humán genom szekvenciája, variabilitása. Evolúciós genom-biológia. Örökletes tényezők szerepe a leggyakoribb komplex emberi betegségekben.
8. A genetikai információ változásának lehetőségei. Mutáció, neokombináció, rekombináció. A rekombináció molekuláris mechanizmusa. Szuppresszió. Knock out állatmodellek előállításának alapjai és a segítségükkel kapott információ értékelésének általános szempontjai. DNS szekvenálás, mutációk és polimorfizmusok.

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MSc

„A” záróvizsga tételsor

9. Inszerciós szekvenciák, transzpozonok, a transzpozíció molekuláris mechanizmusa, plazmidok, episzómák, rezisztenciafaktorok. Mobilis genetikai elemek felhasználása a molekuláris biológiai gyakorlatban. Géncsaládok, homológok, paralógok, ortológok. Klónozás.
10. A bakteriális genom felépítése. Operon elmélet. A baktériumok szaporodásának feltételei. A baktériumok tenyésztésének legfontosabb módszerei. Baktériumok transzfecciója, a transzfecciót baktériális sejtek szelekciója. Bakteriális plazmidok és fehérje expressziós rendszerek.
11. Vírusgenom replikációjának és az mRNS szintézisének típusai. Virionhoz kötött enzimek szerepe a szaporodási ciklusban. A vírusok szaporodásának és tenyésztésének feltételei. Vakcinák előállítása és alkalmazása. Vírus-vektorok biotechnológiai felhasználása: előállításuk módszerei, alkalmazási területek és biztonságtechnikai megfontolások. Virális génbevitelen alapuló potenciális terápiás módszerek.
12. A sejtosztódás típusai. Mitózis és meiózis. A sejtciklus szabályozása. A rákos sejt szaporodás mechanizmusai, onkogének és tumorszuppresszorok. A sejtciklus vizsgálati lehetőségei, a tumorigenitás kísérletes vizsgálata. In situ hibridizációs technikák, FISH és CGH.
13. A növényi sejtek felépítése. A szintestek és a fotoszintézis. A növényi genom felépítése.
14. Az immunrendszer elemei. A B- és T-limfociták jellegzetességei. A természetes immunitás alapjai. Az antigének tulajdonságai és feldolgozásuk. Kísérletes antitesttermelés és a termeltetett antitestek felhasználási lehetőségei a molekuláris biológiai gyakorlatban. Monoklonális és poliklonális antitestek. A Western blot, ELISA és az immunhisztokémia elmélete és gyakorlata.
15. A sejtműködések idegi szabályozásának sejtélettani alapjai. Az elektromos ingerületi folyamatok, mint szabályozó tényezők. Az elektrotónusos potenciál sajátosságai, élettani szerepe. Az akciós potenciál sajátosságai, ingerületvezetés. A szinaptikus ingerületátvitel általános leírása. Neuronhálózatok működése. A membránpotenciál és az ion transzport folyamatok mérése.
16. Hormonok hatásmechanizmusa, hormonreceptorok jellemzése. Másodlagos hírvivő anyagok és intracelluláris szignalizációs mechanizmusok. Riporter rendszerek. Intracelluláris Ca²⁺ koncentráció meghatározására alkalmas módszerek.

MOLEKULÁRIS BIOLÓGIA MSc

„A” záróvizsga tételsor

17. A különböző izomsejttípusok és elektrofiziológiai sajátásaik. Vázizom és simaizom kontrakció élettana. A neuromuszkuláris junkció felépítése és működése. Az izom kontrakció molekuláris alapjai a harántcsíkt és a simaizmokban. Az izomműködés vizsgálata kísérletes körülmények között.
18. A radioaktív anyagok felhasználásának elméleti alapjai (izotópok tulajdonságai, legfontosabb izotópok, felezési idő, sugárzási típusok). A sugárvédelem alapelvei. Sugárterápia. Az izotóptechnológia alkalmazása a molekuláris biológiai gyakorlatban. Radioaktív anyagok használatán alapuló módszerek.
19. Biológiai adatbázisok, különös tekintettel a NCBI (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov>) adatbázisaira. A genetikai háttér-humán betegségek közötti összefüggések feltárására alkalmas informatikai lehetőségek (pl. az Online Mendelian Inheritance in Man adatbázis). SNP analízis.
20. A nukleinsavakkal kapcsolatos adatok keresése és elérése. Nukleinsav szekvenciák adatbázisokban történő keresése, az adott szekvenciát tartalmazó gének azonosítása. Nukleinsav szekvenciák közötti homológia vizsgálata. Adott szekvenciában található restriktációs helyek meghatározása. A PCR körülmények tervezéséhez segítséget nyújtó eszközök. PCR reakció tervezése, kivitelezése és felhasználási lehetőségei. A nukleinsav szekvencia alapján történő fehérje aminosavsorrend meghatározás. Az aminosavsorrendben található homológiák vizsgálata. Mutassa be a internetes eszköztár használatát egy tetszőleges humán gén klónozásának tervezése során!