

Biológus mesterszak – Záróvizsga tételek 2011 –

Molekuláris Genetika, Sejt- és Fejlődéstudomány szakirány

Általános kérdések

- A sejtmag DNS tartalma, a DNS értelmes és nem értelmezhető része. A kromoszómák szerkezete, a hiszton fehérjék és a nukleoszóma.
- Az általános transzkripciós faktorok. A transzkripció szabályozása. Az RNS érése. Az RNS változásai a citoplazmában. Géncsendesítés az RNAi módszerével.
- A fehérjék ko- és poszttranszlációs kovalens módosításának típusai. A módosítás szerepe a fehérjék válogatásában, transzportjában, és működésük szabályozásában.
- A jelátvitel molekuláris mechanizmusai, néhány típus bemutatása konkrét példák alapján. Szignál és receptor molekulák.
- Gén. Cisztron-gén-ORF (*open reading frame*) fogalmak összefüggése. A kromoszómák funkcionális egységei. Az öröklődés Mendeli törvényei, eltérések e törvényektől.
- Mutáció. A mutációk molekuláris, kromoszómális és funkcionális típusai. Mutagén anyagok, hibajavítás, mutagén tesztek. A genetikai analízis logikája.
- Genetikai és biokémiai útvonalak a fejlődésgenetikában. Episztázis (kettős mutáns) elemzés.
- Genetikai manipuláció. Klónozási alapelvek, genom programok, expressziós rendszerek, transzgenikus élőlények, genetikai mérnökösködés a gyógyászatban.

Szakirányú tételsor

Molekuláris sejtbiológia

1. Az eukarióta sejt kompartmentalizációja és annak fenntartása. A sejtmag felépítése és működése. A sejtosztódás és szabályozása.
2. A sejtmembrán felépítése. Membrán transzport folyamatok. Az ideg- és izomsejtek nyugalmi potenciálja és elektromos aktivitása.
3. A sejtek közötti kapcsolatok szerepe soksejtű élőlényekben. Az alapszövetek típusainak ismertetése. A sejtek molekuláris szintű együttműködése a szövetekben.

Fejlődéstan

4. A fejlődést meghatározó üzenetek a petesejtben. Az embrionális indukció és determináció fogalma.
5. A szegmentáció és a gasztruláció mechanizmusai.
6. A szelvényesség meghatározottsága rovarokban és gerincesekben.
7. A neuruláció folyamata és szabályozása.
8. Szervfejlődéstan: a szem és a láb fejlődésének példáján.

A programozott sejtpusztulás és az autofágia

9. Az apoptózis mechanizmusa és szabályozása.
10. Az ubiquitin-proteaszóma rendszer szerepe az apoptózisban.
11. Az autofágia mechanizmusa és szabályozása.

Tumorsejtbiológia I.

12. A malignus transzformáció folyamata, a malignus sejtpopuláció jellemzői.

13. A soklépéses karcinogenezis és bizonyítékai, mutagén és karcinogén ágensek.
14. A rák kialakulásának jelátviteli alapjai: onkogének és tumor szuppresszorok. A vírusok szerepe a rák kialakulásában.

Genetika és populációgenetika

15. Gén és mutáció: prokarióta és eukarióta gének, a Mendeli öröklődés törvényei, génkölsönhatások, mutációk molekuláris természete és kromoszómális típusai.
16. Rekombináció: kapcsoltág, a génkonverzió és a *crossing over* viszonya, a duplaszálú DNS törés modell, rekombináció molekuláris mechanizmusa.

Az eukarióta génműködés szabályozása

17. Az eukarióta transzkripció: cisz- és transz-regulációs apparátus, fehérje toborzás, kombinatorikus és kromatin-szintű génszabályozás, dóziskompenzáció.
18. Poszt-transzkripció szabályozás: RNS interferencia. Szabályozás a transláció szintjén: példák a *Drosophila* embrionális fejlődésből.

Fejlődés- és molekuláris genetika

19. Sejtsors meghatározás, sejt-sejt kommunikáció, főbb jelátviteli rendszerek, működésük genetikai logikája (episztázis), egyedfejlődési funkcióik.
20. Episztázis elemzés, *Drosophila* korai egyedfejlődése, anyai hatású gének, *Hox* gének, differenciáció és sejtpusztulás, szex-determináció.
21. Klónozási alapelvek és transzgenikus élőlények: expressziós mintázatok meghatározása és *gene knockout* rendszerek létrehozása.

Genetikai analízis

22. Mikrobiális genetika: kromoszómális szerveződés, géntranszfer lehetőségek, térképezés, géntechnológia (vektorok, enzimek), mobilis genetikai elemek.
23. Bakteriofág genetika: szaporodás, keresztezés, rekombináció, T4 fág rII gén (komplementáció), λ fág (lizogénia szabályozása).
24. Genetikai kolinearitás, *frameshift* algebra, mutáció (funkcionális) típusok (Muller morfo), valós gén azonosítása.

Genomika

25. Génszám és szerveződési komplexitás közötti összefüggés. A prokarióta és eukarióta genomok dinamikája. Organelláris genomok redukciója.
26. A humán genom felépítése és szerkezete: génszám, génsűrűség, repetitív elemek, mobilis szekvenciók. Genetikai polimorfizmusok a humán genomban.

Prokarióta génszabályozás

27. Transz és cisz elemek, pozitív-negatív szabályozás, *lac* operon, *trp* operon, attenuáció.
28. Az RNS polimeráz működésének lépései az iniciációtól a terminációig (σ faktor, kötőhelyek, terminációs faktorok).

Bioinformatika

29. Szekvencia illesztés: illesztő módszerek (páros - többszörös, globális - lokális), felhasználás, hasonlósági-keresések alapja, hasonlóság-kereső algoritmusok.
30. Molekuláris filogenetika: módszerek (távolság és karakter-alapú), a törzsfa megbízhatósága.