

# Biológus mesterszak – Záróvizsga tétel

## 2015 –

### Molekuláris, Immun- és Mikrobiológia szakirány

#### *Szakirányú tételsor*

##### Molekuláris biológia alszakirány:

1. Termodinamikai és bioenergetikai alapok. Az ATP és további „makroerg” vegyületek szerepe és jellemzői, az energia kapcsoltág jelentősége. Az életjelenségek energiafedezete, a kloroplasztisz és mitokondrium funkcionális szimmetriája.
2. A genetikai információ molekuláris hordozói, az információáramlás folyamatai és energetikája. A szabadentalpia és az információ viszonya. A kódszótár tulajdonságai és energetikai vonatkozásai.
3. A gének molekuláris biológiája, a genom felépítése. A pro- és eukarióta génkifejeződés szabályozásának lehetőségei: transzkripció és transláció szintű szabályozás, RNS interferencia, a kromatin szerkezet szerepe és az epigenetika.
4. Molekuláris klónozás, vektor-gazda rendszerek. PCR és felhasználása. DNS szekvenálás, genom projektek. A génkiütés és géncsendesítés kivitelezése. Transzgenikus élőlények előállítása és felhasználásuk.
5. Rekombináns fehérjék előállítási lehetőségei (az egyes módszerek előnyei, hátrányai) és felhasználásuk. Molekuláris kölcsönhatások vizsgálata géntechnológiai módszerekkel.
6. Aminosavak és peptidek szerkezete, tulajdonságai. Fehérje szerkezeti szintek. Szerkezeti biológiai módszerek és szerkezeti bioinformatika.
7. Fehérjevizsgálati módszerek. Fehérjék izolálása, analízise (kromatográfia és elektroforézis), kémiai módosítása. Szerkezet-meghatározás, spektroszkópiai technikák, riporter csoportok, fluoreszcencia-alapú módszerek. Fehérjék kölcsönhatásainak jellemzése *in vitro* és *in vivo*.
8. A fehérjék feltekeredésének mechanizmusa és hajtóerői, feltekeredés *in vivo*. A funkció meghatározottsága a szerkezet által. Rendezetlen fehérjék. Félretekeredett fehérjék. A szerkezet-funkció kapcsolat felderítésének biokémiai és géntechnológiai lehetőségei.
9. Az enzimműködés termodinamikai és kinetikai leírása, a biokatalízis lényege. A fehérjék/enzimek működésének főbb szabályozási módjai, enzimgátlások és jelentőségük. Egyedimolekulás enzimkinetikai technikák. A fehérjék gyógyászati jelentősége.
10. Az anyagcsere-hálózat felépítése, katabolikus és anabolikus folyamatok, a metabolizmus szabályozási lehetőségei és rendszerbiológiai tulajdonságai.
11. Az „omika” tudományok és a rendszerbiológia. Nagy áteresztőképességű módszerek, adatbázisok. Proteom és proteomika: fehérjék és peptidek azonosítása. Az interakció. A fehérjehálózatok szerkezete: fizikai és funkcionális kapcsolatok. Jelátviteli hálózatok működési logikája. A molekuláris kölcsönhatások rendszerszintű vizsgálati lehetőségei.
12. Energiaátalakítások makromolekuláris gépezetekben: Az ATP-szintáz mechanokémiai működésének jellemzői, a miozin katalitikus lépéseinek és szerkezeti állapotainak kapcsolata és az aktin szerepe, a két rendszer összehasonlítása.

**Immunológia alszakirány:**

13. Az ellenanyagok szerkezete és funkciói; a monoklonális ellenanyagok terápiás alkalmazása.
14. A T-limfociták általános jellemzése, fejlődésük és az immunválaszban betöltött szerepük.
15. A B-limfociták általános jellemzése, fejlődésük és az immunválaszban betöltött szerepük.
16. A veleszületett és az adaptív immunrendszer jellemzése és összehasonlítása.
17. Az extra- és intracelluláris baktériumok ellen kialakuló immunválasz jellemzése.
18. Az egy- és többsejtű paraziták ellen kialakuló immunválasz jellemzése.
19. A vírusok ellen kialakuló immunválasz jellemzése (pl. influenza, HIV).
20. Vakcinációs lehetőségek (aktív és passzív immunizálás); az immunológiai memória kialakulása.
21. Az immunológiai tolerancia kialakulása, autoimmunitás, autoimmun betegségek.
22. Az IgE-közvetített allergiás reakció mechanizmusa, az effektorsejtek jellemzése.
23. A tumor és az immunrendszer kapcsolata; immunterápiás eljárások.
24. Veleszületett és szerzett immunhiányos állapotok jellemzése.

**Mikrobiológia alszakirány:**

25. A prokarióták és a bioszféra koevolúciója, az élővilág három doménes rendszere, szisztematika és taxonómia (fajfogalom a prokarióta doménekben, identifikáció és determináció, fenotípusos jellemzés, kemo- és genotaxonómia, polifázikus eljárások).
26. A prokarióta (*Bacteria*, *Archaea*) és eukarióta (*Eukarya*) sejtek összehasonlítása. A recens prokarióta sejt szerveződése és működése (sejtfal, citoplazma membrán, citoplazma, nukleáris állomány, glikokalix, csillók, kitaró képletek, zárványok).
27. Kemotróf anyagcsere (aerob és anaerob légzési változatok, az elektron donorok és akceptorok változatossága, fermentációs folyamatok).
28. Fototróf anyagcsere (egy és két fotorendszerrel rendelkező prokarióták, fotoszintetikus elektrontranszportláncok, fény hajtotta protonpumpa).
29. A felépítő anyagcsere szénforrása (acetil-koA útvonal, hidroxipropionát-út, reverz citrát-ciklus, Calvin-ciklus, RuMP út, szerin-út), autotrófia, heterotrófia és mixotróf anyagcsere típusok.
30. A szén elemkörforgalmi ciklusa (metanogenezis, metanotrófia, metilotrófia, szerves polimerek biodegradációja). Anaerob környezetek mikrobiológiája.
31. A nitrogén és a kén elemkörforgalmi ciklusa (nitrogén fixáció, asszimiláció, ammonifikáció, nitrifikáció, nitrát redukció, anammox, redukált kénvegyületek oxidációja, szulfát redukció).
32. Xenobiotikumok mikrobiális lebontása a természetben, bioremediációs technikák (biostimuláció, bioaugmentáció, biotranszformáció, kometabolizmus). Genetikailag módosított mikrobák sorsa a környezetben.
33. Fajok közötti kooperatív és antagonisták kölcsönhatások. Mikroorganizmusok kölcsönhatása mikroorganizmusokkal, mikrobiális biofilmek szerveződése és sajátosságai. Szintrófia.
34. Mikroorganizmusok kölcsönhatása növényekkel és állatokkal. Az emberi test mikroba partnerei, ahumán mikrobiom. Patogenitás, virulencia, infekció és parazitizmus.
35. Mikrobiális diverzitás feltárására alkalmas hagyományos és speciális tenyésztésen alapuló módszerek. Fény- és elektronmikroszkópos technikák a mikrobiológiában.
36. Mikrobiális diverzitás feltárására alkalmas tenyésztéstől független molekuláris biológiai módszerek (nukleinsav alapú eljárások: TRFLP, DGGE, molekuláris klónozás, metagenom elemzés; kemotaxonómiai módszerek: zsírsavak, légzési kinonok vizsgálata).