

Biológia BSc Záróvizsga témakörök

1-60. tétel: Közös mindenkinek

61-63. tétel: csak Biológia nem Biológus laboratóriumi operátor specializációnak

64-67. tétel: csak Biológus laboratóriumi operátor specializációnak

1. Gerinctelenek vázrendszere. Vázrendszer fogalma, felosztása származás és ontogéniai eredet szerint. Egysejtűek, szivacsok csalánozók vázrendszerének jellegzetességei. Ízeltlábúak külső vázának ismertetése. Puhatestűek (kagylók, csigák, lábasfejúek) vázának ismertetése.
2. Az állati életmódot folytató egysejtűek rendszerezése: *Flagellata* - ostorosok, *Rhizopoda* -gyökérlábúak, *Sporozoa* - spórások, *Ciliata* - csillósok jellemzése, állat-, növény- és közegészségügyi jelentősége. Parazita és bioindikátor egysejtűek.
3. A gerinctelenek rendszerezése, a fontosabb rovar taxonok gyakorlati jelentősége.
4. A gerincesek (*Vertebrata*) rendszerezésének legújabb vonatkozásai: a fontosabb gerinces taxonok, halak és hüllők új rendszertani (kladisztikus) csoportosítása.
5. Az evolúciós szemlélet kialakulásának történeti áttekintése, az evolúció folyamatának bizonyítékai, a populációgenetika vizsgálatok fontosabb területei.
6. A szárazföldi növények evolúciója és rendszere. A rendszerezés alapjai, modern filogenetikai rendszerezés módszere a (molekuláris) kladisztika. A szárazföldi növények ősei a vörös- (*Biliphyta*, *Rodophyta*) és zöldmoszatok (*Viridiplantae*, *Chlorobionta*: *Chlorophyta*, *Charophyta*). A színes pigmentűek (*Chromista*).
7. A mohák törzsei (*Hepatophyta*, *Anthocerophyta*, *Bryophyta*) jellemzése, rendszere. Az edényes növények (*Tracheophyta*) kialakulása, valódi száras növények, korpafűfélék-*Lycopodiophyta*. Zsurlók és páfrányok (*Moniliphyta*) jellemzése, rendszerezése.
8. A nyitvatermők kialakulása, magvas növények eredete. Nyitvatermők jellemzése, törzsei – *Cycadophyta*, *Ginkgophyta*, *Gnetophyta*, *Pinophyta*. A recens fenyőfélék (*Pinophyta*) fontosabb családjainak jellemzése fajaik alapján.
9. A legsikeresebb szárazföldi növények a zárvatermők (*Magnoliophyta*) kialakulása, fejlődése. A zárvatermők molekuláris kladisztikája. A zárvatermők fontosabb kládjai: ősi zárvatermők (ANITA), egyszikűek két kládja (fontosabb rendek: *Alismatales*, *Asparagales*, *Liliales*, *Dioscoreales*, *Arecales*, *Poales*, *Zingiberales*).
10. Magnolidák (*Magnoliales*, *Laurales*, *Piperiales*); valódi kétszikűek (*Ranunculales*, *Proteales*, *Caryophyllales*, *Saxifragales*, *Vitales*); Rosid I, Rosid II klád fontosabb rendjei; Asterid I és Asterid II klád fontosabb rendjei.
11. Ökológiai alapfogalmak: definíciója, tárgya, feladatai, a környezet és a populációk kölcsönhatásai, ökológiai alapelvek. A populációk ökológiai jellemzése, a populációdinamika alapfogalmai, élettáblák és túlélési görbék, denzitásfüggés és intraspecifikus verseny. Populációs modellek. Interspecifikus kölcsönhatások: kompetíció, predáció, parazitizmus, mutualizmus. Az ökológiai niche, diverzitás és mérése, szigetbiogeográfia.
12. A növényi sejtek molekuláris kompozíciója. A növényi sejt molekuláris morfológiája és felépítése. Az egyes sejtalkotók jellemzése, funkciójuk értelmezése.
13. A növényi szövetrendszerek típusai, felépítése és jellemzése. A gyökér, a szár, a levél, a virág és a termés szöveti felépítése.
14. A mohák, harasztok, nyitvatermők és zárvatermők sporofiton/gametofiton arányának változása az evolúcióban. Életmenet modellek: haplonták, diplonták és diplohaplonták (izomorf és heteromorf diplohaplonták). A mohák, harasztok és a magvas növények ivaros életmenete. Ivartalan életmenetek. Apomixis. Vegetatív szaporodás. Életformátípusok.
15. A zárvatermő növények gyökér, vegetatív és a generatív hajtás morfológiája.

16. A növényi biotechnológia és géntechnológia fogalma, tárgya, célja és gazdasági jelentősége, módszereinek csoportosítása. Az *in vitro* növény-sejt-növény rendszer (morfogenezis, organogenezis, szomatikus embriogenezis).
17. Az ivaros szaporodás biotechnológiája (embrió- és portokkultúrák, generatív sejt-, szerv- és szövettenyészetek, az apomixis biotechnológiája).
18. Az ivartalan szaporodás biotechnológiája. Az *in vitro* mikroszaporítás alapjai, módszerei. Merisztématenyésztés. Rejuvenilizáció. Kórokozó-mentesítés. A mesterséges mag. Az *in vitro* génbank. Kriobank (krioprezerváció).
19. A genetikailag módosított (GM) növények. A biotikus stressz-rezisztens, az abiotikus stressz-rezisztens és az anyagcseréjükben módosított transzgénikus növények. A GM növények, mint bioreaktorok. A növényi géntechnológia kockázatai, társadalmi jelentősége és törvényi szabályozása.
20. A fotoszintetizáló apparátus szerkezete és funkcionális szerveződése, a fotoszintézis fényreakciója, az O₂-kiválasztás mechanizmusa, a fotoszintetikus elektrontranszport és foszforiláció, a CO₂-fixálás különböző útjai (C₃, C₄, CAM).
21. Anyagfelvétel, anyagszállítás a növényi szervezetben. A transzportfolyamatok (membránszintű, rövidtávú, hosszútávú). A víz útja a növényben a talajból való belépéstől a sztómákon keresztül való távozásig, a vízmozgást meghatározó tényezők. A növényi sejt és szövet vízviszonyainak jellemzésére szolgáló paraméterek és mérési lehetőségeik. A növények ásványos táplálkozása és az arra vonatkozó alapvető jelentőségű törvények. A talaj, mint tápanyagforrás. Tápelemek és fiziológiai jelentőségük.
22. A növényi légzés szakaszai: glikolízis, citromsav-ciklus, pentóz-foszfát-ciklus, erjedési folyamatok, a piruvát oxidatív dekarboxilezése, elektron- és protonszállítás a mitokondrium kapcsoló membránjában. Az alternatív oxidáció, a direkt végoxidázok, a növényi légzés speciális vonatkozásai.
23. A növényi növekedés és fejlődés fogalma és jellemzése. Az auxinok, citokininek, gibberellinek, az ABA és az etilén fiziológiai hatásai és anyagcseréjük. Egyéb természetes növekedés-szabályozók.
24. A szervetlen nitrogénvegyületek felvétele és asszimilálása. Az adaptív és konstitutív enzimek szerepe és működése a nitrátredukció folyamatában. A GS/GOGAT ciklus és jelentősége. A transzaminálási reakciók. A szimbiotikus és a nem-szimbiotikus N₂-fixálás biokémiája és fiziológiája. a nitrogénáz enzimkomplexum felépítése és működése. A nitrogénfixálás produktumai.
25. A növényekre ható stressztényezők (abiotikus és biotikus) típusai, a növények általános sejt-, ill. anyagcsereszintű válaszainak értelmezése. A szignáltranszdukció mechanizmusa, a konstitutív és induktív tolerancia mechanizmusok bemutatása. A hőmérsékleti stresszek, a vízhiánystressz, a látható fény és az UV-B sugárzás okozta stressz, a nehézfémstressz, a légszennyezők, a xenobiotikumok okozta stressz, biotikus stresszek, az oxidatív stresszek és az ellenük való védekezés. Antioxidáns rendszerek és működésük.
26. Hominid evolúció szakaszai: *Australopithecus*, *Archanthropus*, *Paleanthropus* és *Neanthropus* fázis jellemzése. A *Homo sapiens* kialakulására vonatkozó elméletek (policentrikus és monocentrikus elméletek). A *Homo sapiens* biodiverzitása, a biodiverzitás és a rasszok kapcsolata. Emberi rasszok osztályozási rendszere.
27. A humán növekedés evolúciója: a késleltetett növekedés kialakulása, serdülőkori növekedési lökés evolúciója. Emberi növekedést leíró modellek (kvantitatív és kvalitatív modellek). Fejlettségi státus becslése: csontkor, fogfejlettség meghatározása, morfológiai életkor becslése. Termetbecslés, növekedési normák típusai.

28. Testösszetétel, testalkat: táplálkozás és növekedés kapcsolata. Növekedés és érés endokrinológiája és genetikája. Környezeti tényezők hatása a növekedésre, érésre. Szekuláris változások jellemzése.
29. A légzési és a keringési rendszer. Alsó és felső légutak felépítése, légzőmozgások kialakítása. A keringési rendszer: erek típusai, szív felépítése, ingerületképző rendszere. Gázok szállítása a vérben, gázcsere színterei. Légzés és keringés idegi és hormonális szabályozása. Légzés és keringés szabályozásában résztvevő központi és perifériás receptorok típusai.
30. A nemi működések. A hipotalamusz, hipofízis hormonjainak hatása a férfi és női nemi szervek és másodlagos nemi jellegek kialakulására. A férfi nemi működések, a spermiogenezis, tesztoszteron termelése és hatásai, erekció és ejakuláció kialakulása. A női nemi működések hormonális háttere, a ciklikusság kialakulására ható hipotalamikus, hipofízis és petefészkek hormonok. Tüszőérés, tüszőtípusok. Endometriális ciklus. Terhesség, laktáció.
31. Kiválasztás. A vese felépítése, a veseműködés alapelve, transzportfolyamatok a vesében. A vízviasszaszívás szabályozása. Az extra- és intracelluláris terek ionösszetétele. A sóháztartás szabályozása.
32. Tápcsatorna felépítése, jellemző szövet típusai. Enzimtermelő szervek és sejtek a tápcsatornában. Tápcsatorna hormonjai és hormontermelő sejtjei. Energiaforgalom. Sejtek és szervek energiaellátása, szénhidrát és zsírsanyagcsere hormonális szabályozása.
33. Gerinces idegrendszer főbb részei és ezek evolúciója: mesencephalon és telencephalon jelentősége a különböző gerinces állatcsoportokban. Az idegszövet sejtípusai. Idegsejtek csoportosítása, morfológiai jellemzése. Idegsejtek közötti kapcsolatok, akciós potenciál és keletkezése. Gliasejtek típusai, feladataik. Vér-agy gát működése, jelentősége.
34. Izomműködés és a mozgatórendszer. A harántcsíkolt izomszövet jellemzői. A neuromuszkuláris kapcsolat. Gerincvelő felépítése, gerincvelői reflexek. Mozgásszabályozás. Mozgásszabályozás központja: mozgatókéreg, kisagy, bazális ganglionok szerepe a mozgások kialakításában.
35. Limbikus rendszer, és az asszociációs kérgi területek. Tanulás sejt szintű folyamatai: szinaptikus erősség változása, hosszú távú potenciáció (LTP). Feltételes reflexek, operáns tanulás. Memória típusai. Memória kialakulása, emléknymok raktározása és felidézése.
36. DNS és RNS összehasonlítása: építőelemek, szerkezet és funkció. A DNS örökítő anyag mivoltának kísérletes bizonyítása. A sejtmagi DNS szerveződése. A genomok felépítése. Mobilis genetikai elemek. A DNS replikációja és a DNS polimeráz hibajavító mechanizmusai. A szemikonzervatív replikáció kísérletes bizonyítása.
37. Transzkripció mechanizmusa: az iniciáció, elongáció és termináció lépései. Az mRNS molekulák utólagos módosításai. Transzláció mechanizmusa: az iniciáció, elongáció és termináció lépései. Riboszómák szerepe a fehérjeszintézisben. A genetikai kód jellemzése. A prokarióta és eukarióta transzkripció és transzláció folyamatának főbb eltérései.
38. Mendel munkásságának ismertetése (Mendel törvényei és a kísérleti trendszerének bemutatása, „mendeli arányok” értelmezése). Eltérések a mendeli számoktól: nem teljes dominancia, kodominancia, letális gének, kettős génhatások, mennyiségi jellegek öröklődése. Nemhez kötött öröklődés. Kapcsoltság és a rekombináción alapuló genetikai térképezés alapjai. A rekombináció mechanizmusa.
39. A mutációk keletkezésének és javításának mechanizmusai. A mutációk detektálása. A pontmutációk genetikai következményei. Kromoszóma mutációk és

- kromoszómaszámbeli rendellenességek. A baktériumok konjugációja: rekombináció és transzformáció. A génműködés szabályozása prokariótákban (operon elmélet).
40. A mikroorganizmusok szerepe a bioszférában. A környezet szerepe a mikrobapopulációk növekedésében. A nem fototróf mikroorganizmusok ATP-szintézise, anyagszeret típusai.
 41. Vírusok szaporodási stratégiái, gazdasági és ökológiai jelentőségük.
 42. Természetvédelmi alapfogalmak. Hazánk nemzeti parkjai, rövid jellemzésük, legfontosabb védett növény- és állatfajaik. Az EU Natura 2000-es programjának jellemzése.
 43. A környezetvédelem fogalma, viszonya, alapelvei. Globális környezeti problémák: éghajlatváltozás, ózonprobléma, savas ülepedés, vizek szennyezettsége, urbanizáció, talajok termőképességének csökkenése. Fontosabb környezetvédelmi nemzetközi egyezmények, hazai és nemzetközi szervezetek struktúrái.
 44. Az eukarióta sejt eredete, felépítése. Sejtmag felépítése, genetikai állomány szerveződése. Saját genetikai apparátussal rendelkező sejtalkotók: mitokondriumok, kloroplasztisz típusai, felépítése és működése.
 45. A sejt membránrendszerei: endoplazmatikus retikulum, Golgi apparátus, lizoszómák, peroxiszómák. Transzportfolyamatok: aktív és passzív transzport, transzport folyamatokban részvevő fehérjék típusai. Endo- és exocitózis. Vezikulák szortírozása, szállítása a sejtben, szignálszekvenciák és SNARE fehérjék jelentősége a sejtműködésben. A sejtváz, citoskeleton elemei, szerepük a sejt életében.
 46. A sejtek közötti kommunikáció. Receptor típusok. Másodlagos hírvivő anyagok, sejten belüli jelátviteli folyamatok. Intracelluláris Ca^{2+} szint szabályozása. A sejtek működésének és a sejtciklus szabályozása, mitotikus, meiotikus sejtosztódás. A sejtek öregedése, halála, a nekrozis és apoptózis összehasonlítása, szerepük az egyedfejlődésben.
 47. A szociális viselkedés formái és evolúciója. Kognitív etológia. A szexuális viselkedés alapjai, genetikai szabályozottsága.
 48. Az ember és a domesztikált állatok kapcsolata. Kísérleti állatok kezelésének szabályai. Az állatvédelem biológiai és etikai alapjai.
 49. A létfontosságú elemek csoportosítása, a biokémiai evolúció. Az aminosavak szerkezeti felépítése, főbb sajátosságai és kémiai reakciói. A fehérjék rendszerezése, térszerkezetének főbb jellemzői. Enzimkatalizált reakciótípusok, az enzimreakciók kinetikája.
 50. A monoszacharidok és poliszacharidok jellemzése. A lipidek osztályozása, főbb fajtái.
 51. A lipidek lebontása és bioszintézise. Az aminosavak és fehérjék bioszintézise és lebontása. A transzaminálás mechanizmusa. A karbamidciklus.
 52. A glükóz lebontás folyamatai: glikolízis, citrátciklus, terminális oxidáció. Glükoneogenezis.
 53. A víz, mint környezet (fizikai, kémiai és biológiai jellemzők és kölcsönhatásaik). A víz természeti körforgása, és a víz, mint élőhely.
 54. Vízterek tipológiája: szárazföldi vizek földkérgi elhelyezkedés szerinti típusai.
 55. Élőhelytipológia. Vízi (aquatikus) és vizes (semiaquatikus) élőhelyek fő sajátosságai. Wetland területek ökológiai szerepe. A meder függőleges tagolódása (tájékok, övek, lépcsők) jellemzése.
 56. Állóvizek és vízfolyások élettáj-típusainak jellemzése. Vízi élőlények életforma típusai és jellemzésük.
 57. Nukleinsavak izolálása és vizsgáló módszereik. Blottolási és hibridizációs technikák. DNS chip. Restrikciós analízis. PCR. Klónozás. DNS könyvtárak, DNS szekvenálás.

58. Fehérjék izolálása és vizsgáló módszereik. Aminosavösszetétel meghatározás, végcsoport analízis, szekvenálás. Immunológiai módszerek: RIA, ELISA, immunoblotting. Monoklonális antitestek előállítása.
59. A biogeográfia illetve állatföldrajz tárgya, módszerei. Az éghajlat hatása az élővilág elterjedésére. Az elterjedést befolyásoló földtörténeti változások. Éghajlat, földrajzi övezetességek, és az élőlények. Regionális állatföldrajz. A szétterjedés és kolonizáció. Az área tulajdonságai.
60. A növényföldrajz fogalma, kialakulása. Flóra és vegetáció. A vegetáció egységei, vegetációzónák, zonalitás. A Föld növényzeti övei, a Föld flórabirodalmi. A magyar flóra és növénytakaró kialakulása, a magyar flóra összetétele. Magyarország növényföldrajzi felosztása.
61. Élőhelyismeret és élőhelytipológia. A legfontosabb fátlan élőhelytípusok, hazánk fás élőhely kategóriái. Agrárélőhelyek, degradált és másodlagos élőhelytípusok.
62. A populációk, populációkollektívumok és az élettelen környezeti tényezők kölcsönhatásai. A fény, hőmérséklet, víz, talaj, mint ökológiai tényező, hatásai a növény és állatközösségekre. A vízi élettér ökológiája. Az éghajlat meghatározói, makroklíma, mikroklíma.
63. Az ökoszisztéma fogalma, anyag és energiaáramlás az ökoszisztémában, szerves anyagtermelés. A bioszféra. A Föld klímarendszere, radiáció, légkör, globális éves energiamérleg. A légkör és a hidroszféra. Globális biogeokémiai ciklusok és tápanyagforgalom. A globális klímaváltozás általános következményei.
64. Másodlagos anyagcsere termékek, antibiotikumok, hormonok, vitaminok, természetes színezékek és pigmentek. (Terpenoidok, fenoloidok, flavonoidok, alkaloidok, porfirinek, glikozidok, szteroidok.)
65. A környezeti források és a növények fiziológiai toleranciája, a növényfajok elterjedése. A fiziológiai adaptáció és akklimatizáció. A környezeti tényezők és a fotoszintézis összefüggései. Ökofiziológiai terepi- és laboratóriumi módszerek alkalmazása a környezeti változások diagnosztizálásában.
66. Az ipari termelésből származó környezetvédelmi problémák. Az energiatermelés hagyományos és alternatív útjai. Hulladékok és hasznosításuk. Környezetkímélő, zárt technológiák. A közlekedésből származó szennyező anyagok.
67. Elektrokémiai módszerek. Atomspektroszkópia (atomabszorpció), molekuláspektroszkópia (UVVIS, IR). Elválasztástechnika alapjai (GC, HPLC), tömegspektrometria.