

TBBE2053 MIKROBIOLÓGIA

Heti óraszám: 1+0+2

Kredit: 2+0+0

Megkövetelt előzmény: TBBE2051

Tantárgyfelelős: Dr. Pócsi István

Oktató: Dr. Pócsi István

A számonkérés módja: kollokvium - írásbeli

A tantárgy oktatásának célja: A Mikrobiológia alapkollégium az előzőleg elsajátított biokémiai és mikrobiológiai stúdiumokra alapozva mélyebb bepillantást enged a mikroorganizmusok alapvető biokémiai és élettani folyamataiba. A kollégium anyaga további mikrobiális élettani, biotechnológiai, fermentációs technológiai kurzusokat alapoz meg.

A tárgy tematikája: A kurzus tematikája kiterjed a baktériumok és gombák exoenzim-termelésére, a mikróbák transzport-rendszereire, a legfontosabb katabolikus és anabolikus folyamatok, valamint a leglényegesebb szekunder metabolit csoportok bemutatására. Külön hangsúlyt kap a bakteriális és gomba sejtfalak bioszintézisének a bemutatása. Minden esetben törekszünk a kiválasztott biokémiai, élettani folyamatok komplex, a bioenergetikai aspektusokat és szabályozási mechanizmusokat is figyelembe vevő tárgyalására. Az egyes metabolikus részfolyamatok ismertetését követően bemutatjuk a legfontosabb globális szabályozó hálózatokat és szignál-transzdukciós útvonalakat is mind prokariótákban, mind gombákban. Végezetül tárgyaljuk a baktériumok kemotaxisának, spórázásának és sejtdifferenciálódásának molekuláris hátterét és szabályozását.

Ajánlott irodalom:

Tanszéki oktatási segédlet.

Jakucs Erzsébet, Vajna László: Mikológia, Agroinform Kiadó, Budapest, 2003

Joseph W. Lengeler, Gerhart Drews, Hans G. Schlegel: Biology of the Prokaryotes, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1999

Neil A.R. Gow, Geoffrey M. Gadd: The Growing Fungus, Chapman&Hall, London, 1995

Kevei Ferenc, Kucsera Judit, Manczinger László, Pfeiffer Ilona, Varga János, Vágvolgyi Csaba: Mikrobiológiai Gyakorlatok, JATEPress, Szeged, 1998

A tárgy tematikája heti bontásban:

1. Előadás. Bakteriális és gomba exoenzimek. A keményítő, cellulóz, hemicellulóz, pektin, kitin, fehérjék, lignin mikrobiális lebontása. Extracelluláris hidrogén peroxid termelés. A gombák hidrolitikus enzimtermelése és –szekréciója. Az enzimtermelés regulációja. Jó enzimtermelő mikróbatörzsek nemesítése. Ipari enzimtermelő mikroorganizmusok és -rendszerek.

2. Előadás. Bakteriális és gomba transzport rendszerek. A transzportfolyamatok kinetikája és energetikája. Elsődleges és másodlagos transzportrendszerek, csoport-transzlokáció. A mikrobiális transzportrendszerek diverzitása. A gombák hifájának polarizációja és ennek szerepe a transzport folyamatokban. A gomba eredetű antifungális fehérjék hatásmechanizmusa. A gomba vakuólumokba irányuló transzport folyamatok.

3. Előadás. Szerves anyagok lebontása, oxidációja mikróbák által. A glükóz oxidációja. Aminósavak lebontása, transzaminálás. Lipidek, szénhidrátok lebontása. A metán oxidálása. Purin és pirimidin bázisok lebontása.

4. Előadás. Szervetlen anyagok oxidációja kemolitotrófok által. Standard szabadentalpia változások számítása. Elektronok beáramlása a légzési láncba. Légzés – O₂-metabolizmus. Baktériumok elágazó légzési láncai. A gombák alternatív légzése.

5. Előadás. Respiráció és energianyerés anaerob körülmények között. Fermentációk. Nitrát-, fumarát- és szulfát-légzés. Metanogenezis. Tejsavas fermentációk. Propionát fermentációk. Aminosav fermentációk.

6. Előadás. A prokarióták fényhasznosítása. Anoxigenikus és oxigenikus fotoszintetizáló mikrobák pigmentjei. A bíbor és zöld kén- és nemkén baktériumok és a cianobaktériumok fotoszintetikus apparátusai. A *Halobacterium halobium* bakteriorodopszin szerkezete és működése.

7-8. Előadások. A CO₂ és N₂ fixálása mikrobákban. A Calvin-ciklus, a 3-hidroxi-propionát-ciklus, a redukzív citrát-ciklus, a redukatív acetyl-CoA útvonal, prekursor metabolitok szintézise C1 és C2 egységekből. A C1-transzfer és -carrierok feltöltődése. Anaplerotikus, azaz C-váz feltöltő útvonalak. A nitrogénáz szerkezete és működése. Nitrogén asszimilációs útvonalak. Metabolitok képződése központi metabolitokból – a C- és N-áramlás dinamikája. A P- és S-felvétel és -beépülés útvonalai. A bioszintézisek NADPH igényének biztosítása. Az aminosavak bioszintézise. Purin és pirimidin bázisok bioszintézise. 'Salvage' reakciók.

9. Előadás. Sejtfa-bioszintézis. Gram-pozitív és Gram-negatív baktériumok. A β-laktámok részletes hatásmechanizmusa. A lipopoliszacharidok és a lipoteikoinsav bioszintézise. A gombák sejtfa. Tartalékok szintézise baktériumokban és gombákban.

10. Előadás. Szekunder metabolitok szintézise – baktériumok. A primer metabolizmus kiágazásai (klóramfenikol, polioxin A, aktinomicin D), poliketidek (tetraciklin), aminosavak kondenzációja (eritromicin, gramicidin S, β-laktámok), szénhidrátok kondenzációja (sztreptomycin).

11. Előadás. Szekunder metabolitok szintézise – gombák. A legfontosabb gomba eredetű antibiotikumok, koleszterin bioszintézis gátlók, immunszuppresszánsok. A legfontosabb gombatoxin csoportok és ezek bioszintézise. A legfontosabb gomba pigmentek és ezek bioszintézise.

12-14. Előadások. Globális szabályozó mechanizmusok. Az operonok szerkezete. Regulonok, modulonok. Érzékelés-szignál transzdukció-szabályozás. Karbon katabolit represszió – cAMP alarmon. Karbon represszió Gram-negatív és Gram-pozitív baktériumokban. Szignál-transzdukció baktériumokban kétkomponensű szabályozó rendszeren át: nitrogén reguláció, ozmoreguláció, a flagellum mozgásának szabályozása, az endospórázás mechanizmusa és szabályozása. Bakteriális sejtdifferenciálódás és szekunder metabolit termelés. Az anyagcsere útvonalak szabályozása gombákban: glükóz- és nitrogén represszió, kén- és foszforreguláció.

15. Előadás. Konzultáció.

A tárgyhoz kapcsolódó gyakorlat:

TBBL2053 MIKROBIOLÓGIA

Heti óraszám: 0+0+2

Kredit: 0

Megkövetelt előzmény: TBBL2051

Tantárgyfelelős: Dr. Pócsi István

Oktató: Dr. Emri Tamás

A számonkérés módja: aláírás

A gyakorlat tematikája:

A gyakorlat tömbösítve kerül megtartásra. A gyakorlaton a hallgatók megismerkednek a mikrobiológiai laboratóriumok speciális munkavédelmi előírásaival, a steril munka alapjaival és a sterilizációs eljárásokkal. Elsajátítják a törzsgyűjtemények kialakításának, tárolásának és átoltásának alapjait. Kevert tenyészetek tisztításán, minimális gátló koncentrációk meghatározásán, élőcsíraszám mérésén, biokémiai és fiziológiai tesztek elvégzésén, valamint a specifikus növekedési ráta meghatározásán keresztül, önálló munkavégzés keretében gyakorolják a mikrobiológiai alpműveleteket. Agardiffúziós módszer segítségével antibiotikum oldatok koncentrációját határozzák meg. Mikroszkópi preparátumok készítésével és vizsgálatával megismerkednek a laboratóriumokban gyakrabban használt baktériumok és gombák morfológiájával, életciklusával, szaporodásával.