

Tantárgy neve: Mezőgazdasági mikrobiológia	Kreditértéke: 2
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” 50/50 kredit%	
A tanóra típusa és óraszám a: 14 óra előadás és 14 óra gyakorlat az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további módok, jellemzők : -	
A számonkérés módja: kollokvium Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további módok : <i>gyakorlati jegyzőkönyv számításokkal és értékelésekkel, gyakorlati ZH</i>	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 1	
Előtanulmányi feltételek: -	
Tantárgy-leírás : az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban az előadások	
A tantárgy oktatásának célja, olyan mikrobiológiai alapismeretek nyújtása, melyek hozzájárulnak a szak- és más kapcsolódó tantárgyak jobb elsajátításához. Mezőgazdasági szempontból kiemelkedően fontos mikrobiológiai ismeretek speciális fejezeteinek és környezetvédelmi vonatkozásainak ismertetése, a legújabb, korszerű tudományos ismeretek felhasználásával. A tantárgy keretén belül a hallgatók megismerik a Mikrobiológiai folyamatok szerepe és jelentősége a növénytermesztésben. A gyakorlatokon néhány alapvető vizsgálati módszer és azok készség szinten való kivitelezésének elsajátítása a cél. 1. A mikrobiológia tárgya, a mikrobákat felépítő elemek és makromolekulák 2. A mikrobák metabolizmusa és tenyésztése 3. Mikrobiális genetika 4. A mikrobák evolúciója és rendszerezése 5. A prokarióta sejtek felépítése, Fontosabb prokarióta csoportok és jellemzésük 6. Az eukarióta sejtek felépítése, a protozoonok jellemzése és főbb csoportjaik 7. A gombák jellemzése, és rendszerezése, fontosabb gomba csoportok és fajok jellemzése 8. Mikrobiológiai folyamatok szerepe és jelentősége a növénytermesztésben, Rizoszféra, Rizoplán, Edafon, Levéltrágyázás hatása a gyökérmikroflóra, A gyökérflóra biokémiai aktivitása, 9. Talajoltás (baktérium kultúrák) szerepe és jelentősége a növénytermesztésben, a trágyázás mikrobiológiája, Komposztálás mikrobiológiája, 10. Növények társulása gyökérszimbionta gombákkal (mikorrhiza), A mikroorganizmusok lebontási folyamatainak szerepe az anyagforgalomban (Biogeokémiai folyamatok) 11. A nitrogén- körforgalom: ammonifikáció, fehérjebontás, ureabontás, N-fixáció, nitrifikáció, denitrifikáció, 12. A szén-körforgalom mikrobiológiája - Cellulóz-bontás, Ligninbontás, P-körforgalom, S-és Fe-körforgalom 13. Szemestermények tárolásának mikrobiológiai vonatkozásai, 14. Növényi eredetű élelmiszerek előállítása mikroorganizmusok segítségével	
Tantárgy-leírás : az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban a gyakorlatok	
A gyakorlat általános célja a mikrobiológiai laboratóriumban használatos eszközök és berendezések, valamint az alapvető mikrobiológiai vizsgálati módszerek bemutatása és azok készség szinten való kivitelezésének elsajátítása a hallgatók által. A gyakorlatok tömbösítve 7 hét alatt kerülnek megtartásra. 1. Mikrobiológiai laboratóriumban használatos eszközök bemutatása. Ujjlenyomat vizsgálat. 2. Sterilizációs típusai. Mintavétel, mintaszállítás, minta előkészítés.	

3. Mikroorganizmusok tenyésztése; táptalajok jellemzése, csoportosítása és készítése.
4. Mikroorganizmusok számának a meghatározási módszerei. Talajminta összcsíraszámának meghatározása lemezöntéssel.
5. Átoltás, szűrt kultúra, tiszta tenyészet készítése szélesztéssel.
6. Mikroorganizmusok morfológiai vizsgálata. Gram-festés. Mikroszkópos vizsgálat.
7. Gyakorlati ZH

A 2-5 legfontosabb *kötelező*, illetve *ajánlott irodalom* (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)

1. Madigan, M. T, Martinko, J. M., Bender K., Buckley, D., Stahl, D (2015): Brock Biology of Microorganisms, Benjamin Cumming, 14th edition 1030 oldal, ISBN 978-1-292-01831-7
2. Márialigeti Károly szerk: Bevezetés a prokarióták világába (2013), ELTE TTK online jegyzet, 597 oldal, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest
3. Deák Tibor, Kiskó Gabriella, Maráz Anna, Mohácsiné Farkas Csilla (2006): Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Bp. 377oldal, ISBN 978-963-286-525-6
4. Jakucs E., Vajna L. (2003): Mikológia. Agroinform Kiadó, Budapest 478 p. ISBN: 963-502-776-1
5. Török Júlia Katalin: Bevezetés a protisztológiába (2012), ELTE TTK online jegyzet, 240 oldal, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Azoknak az **előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek** a felsorolása, **amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul**

a) tudása

- Birtokában van a növénytermesztéshez kapcsolódó természettudományi területek általános és specifikus ismeretanyagának.
- Ismeri, érti a természetes környezet megóvásának alapelveit, higiéniai, élelmiszer-biztonsági, előírásokat.

b) képességei

- Képes a növénytermesztés szakmai problémáinak sokoldalú, interdiszciplináris megközelítésére.
- Képes az irányított szervezet tevékenységének, gyakorlati problémáinak tudományos igényű és tudományos módszerekkel történő elemzésére.

c) attitűdje

- Nyitott és fogékony a korszerű és innovatív növénytermesztési eljárások megismerésére és gyakorlati alkalmazására.
- Elkötelezett a problémák szakmai alapokon nyugvó megoldására.
- Elkötelezett a környezetvédelem, természetvédelem és a fenntartható agrárgazdaság mellett.

d) autonómiája és felelőssége

- Önállósággal rendelkezik átfogó és speciális a növénytermesztéssel kapcsolatos szakmai kérdések kidolgozásában, szakmai nézetek képviselésében, indoklásában..
- Képes önálló, környezetszemléletű gazdálkodásra, korszerű, a növénytermesztéshez kapcsolódó mezőgazdasági technológiák alkalmazására, fejlesztésére.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): **Dr. habil Karaffa Erzsébet M., egyetemi docens, PhD**

Tantárgy oktatásába bevont oktató(k), ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):

Dr. Peles Ferenc, adjunktus, PhD; Dr. Pál Károly, tudományos főmunkatárs, PhD; Dr. Bérczesné Szojka Anikó, tanársegéd, PhD

Évközi ellenőrzés módja (pl. 1 db évközi zárthelyi dolgozat):

-

Számonkérés módszereinek részletei (pl. szóbeli, írásbeli, szóbeli és írásbeli, gyakorlati jegy, megajánlott jegy, stb.):

írásbeli vizsga

Az aláírás megszerzésének feltételei (pl. jegyzőkönyv, tanulmány, tervezési feladat dokumentációja, stb.):

A gyakorlatok esetén a hiányzások száma nem haladhatja meg a 2 hiányzást. A gyakorlatokon végzett kísérletekről kézzel írott jegyzőkönyv készítése. Gyakorlati zárthelyi dolgozat sikeres (minimum 60%-os) megírása.

Vizsgakérdések, tételsor:

1. A sejtekben található makromolekulák (4) és építőelemeik
2. A Gram festés lényege: 4 fő lépése, a A Gram pozitív és negatív sejtek festődése, a sejtfal szerkezete és a Gram festés közötti összefüggés
3. Miről szól a molekuláris biológia centrális dogmája? Írja le az elemeit
4. Az eukarióta sejt kialakulását magyarázó elmélet megnevezése, és lényege
5. A Koch posztulátumok: felsorolás (4)
6. A sejtekben előforduló 4 leggyakoribb kémiai elem neve, vegyjele, rendszáma, relatív atomtömege
7. A sejtek (Baktérium, Eukarióta) membránjának szerkezet, a felépítésben résztvevő makromolekulák (min 2)
8. A nukleotidok felépítése, a DNS-t és az RNS-t felépítő nukleotidok közötti különbségek
9. A nukleotidok felépítésében résztvevő purin (2) és pirimidin (3) bázisok: neve, a specifikus kapcsolódásuk egymáshoz, a közöttük létrejövő hidrogénhidak száma
10. A DNS kettős spirál kémiai szerkezete (5)
11. Az aminosavak szerkezete, csoportosításuk alapja, csoportjaik (4), és 1-1 adott csoportba tartozó aminosav
12. A fehérjék között kialakuló kötés neve és jellemzése, a fehérjék szerkezete (4 féle szint neve, és jellemzésük)
13. Nevezze meg/rajzolja le a következő baktérium alakokat: coccus, bacillus, spirális
14. A prokarióta sejt nagysága: nagyságrend, kb. minimum, max értékek, mik az előnyei a kisebb sejteknek (min. 1)
15. A citoplazma membrán jellemzése (min. 4)
16. A citoplazma membrán szerkezete, felépítő alapelemek és jellemzése, az alapszerkezetbe integrálódó molekulák Eukariótáknál és Baktériumoknál, és ezek szerepe. Az Archeák citoplazma membránja: különbségek a másik két csoporttól A bakteriális citoplazma membrán funkciója (3) és ezek jellemzése
17. Transzport a citoplazma membránon keresztül: jól (min 1) és rosszul (min 3) permeálódó anyagok. A transzportfehérjék szerepe és tulajdonságai (min 2)
18. A prokarióta sejtfal szerepe (min 2). A bakteriális sejtfal felosztására használt festési módszer

19. A Gram pozitív és Gram negatív sejtfal szerkezete
20. A Gram pozitív sejtfal felépítése (alappolimer, és felépítő molekulái, azok közötti kapcsolat). Egyéb sejtfalba integrálódó molekulák (min 1)
21. A Gram pozitív sejtfal emésztése, a létrejövő, stabil forma neve. Sejtfal nélküli mikrobák (min 1)
22. A Gram negatív sejtfal felépítése (3), az egyes részek (kémiai) jellemzése
23. Az Archeák sejtfalának jellemzése (min 4)
24. A makroelemek: minimum 5 megnevezése, és előfordulási formái a természetben
25. Mikrobák lehetséges szénforrásai (min 3). Az autotróf mikrobák szénforrása. Az autotrófok felosztása a szénforrás beépítésére használt energia alapján (2)
26. Mikrobák lehetséges nitrogén forrásai (min 2)
27. Két makroelem (C és N kivételével) szerepe az élő szervezetekben, és előfordulási formáik a természetben.
28. A vas szerepe és felvétele a mikrobáknál.
29. Növekedési faktorok: jellemzés (2), példa (min 2).
30. A mikrobák tenyésztésének elemei (min 3)
31. Az enzimek szerepe. az enzimműködés ciklusának lépései (4). az enzimek jellemzői (3). A kofaktorok szerepe és típusai
32. Az energia tárolása a sejtekben: a rövidebb és hosszabb távú energiatárolás molekulái (min 2-2)
33. Az ATP termelésének két fő módja és jellemzésük (végső elektron akceptorok, lokalizáció a sejtben)
34. A terminális oxidáció jellemzése (min 3) és lokalizációja a sejtekben
35. A kemolitotróf, kemoorganotróf és fototróf anyagcsere fő jellemzői (energia, és szénforrás)
36. A baktériumok szaporodásának jellemzése, és a szaporodás szakaszai (4) - 6 pont
37. A generációs idő és a növekedési sebesség
38. A DNS replikáció módja, kezdetének helye, a lánchosszabbítás iránya, a replikációban résztvevő enzimek (min 4), a vezető és az elmaradó szál szintézise
39. A genetikai információáramlás lépései (3) és leírásuk
40. Határozza meg a következő fogalmakat: gén, genetikai elemek. Példa genetikai elemekre (min 3) és jellemzésük (előfordulása, nukleinsav típusa, leírása)
41. A transzkripció: lényege, fő szakaszai, (3)
42. A genetikai kód jellemzői (min 5), a tRNS szerepe
43. A transláció (meghatározás), helye, lépései (3), a lépések rövid leírása
44. Az eukarióta és prokarióta riboszóma felépítése (alagságok és teljes riboszóma nagysága, felépítő makromolekulák és eltérések)
45. Az Archeák replikációjának és kromoszómájának jellemzői. Az Eukarióta kromoszóma szerveződése
46. Az Eukarióta és Prokarióta transzkripciós rendszerek közötti eltérések (min 3)
47. A Prokarióták, Archeák és Eukarióták transzkripciós rendszerének összehasonlítása (min 4 szempont)
48. Az enzimműködés szabályozásának 2 fő lehetősége. A génexpresszió jelentése, a gének csoportosítása expressziójuk módja szerint.
49. A génszélesztés jelentése, legfontosabb enzimei és szerepük a rekombináns DNS létrehozásában
50. A plazmidok és bakteriofágok szerepe a génszélesztésben. A rekombináns DNS megsokszorozásának módja
51. A sejtes életformák megjelenési helyére vonatkozó hipotézisek (2) és lényegük
52. A makromolekulák valószínűsíthető megjelenési sorrendje
53. A LUCA jelentése, helye az evolúciós folyamatokban. Az első kialakult sejtek metabolizmusának típusai (2)
54. Az endoszimbionta elmélet bizonyítékai (min 2), az Eukarióták baktériumokhoz (min 3) és Archeákhoz (min 1) hasonló tulajdonságai
55. Az evolúció és a filogenetika meghatározása. Az élőlények jelenleg elfogadott

- rendszerezése (fő csoportok megnevezése)
56. Rendszertani egységek
 57. A Baktériumok fő filogenetikai csoportjai (min 2) és fő jellemzőik
 58. A Proteobaktériumok jellemzése (min 3) és további csoportosításuk
 59. Az *E. coli* teljes neve, besorolása (törzs, osztály), jellemzői (min 5)
 60. A Gram pozitív baktériumok további csoportosítása (2) min 3 csoport vagy genusz megnevezése és jellemzése
 61. Az Archeák rendszertani hely, és jellemzésük (min 3)
 62. Az eukarióta sejt felépítése: sejtszervecskék (min 4) és jellemzésük
 63. A citoskeleton funkciói (min 3)
 64. Az Eukarióta mikrobák fő csoportjai (3)
 65. A gombák (Fungi) filogenetikai elhelyezkedése, élőhelyeik (2) életmódjuk (min 3)
 66. A gombák táplálkozásának jellemzői (3), ökológiai szerepük. A farontó gombák 2 nagy típusa, minimum egy eltérés köztük – 7 pont
 67. A gombák morfológiai jellemzői (min 4). A gombák sejtfalának jellemzői (min 2)
 68. A gombák ivartalan spóráinak szerepe, jellemzése (minimum 2), típusai (2)
 69. Példa gomba szimbiózisokra (2), a kapcsolatban résztvevő élőlények megnevezése. Az egyik szimbióta kapcsolat részletesebb jellemzése (min 3)
 70. A növényi patogén gombák fő jellemzői (min 2)
 71. A gombák aszexuális szaporodásának jellemző formái (3)
 72. A gombák aszexuális spóráinak 3 fő típusa
 73. A nem valódi gombák (Fungi) csoportok (2) megnevezése, egyikük jellemzése (ivaros és ivartalan szaporodás, életciklus, tenyésztés, rendszertani elhelyezkedése, életmód)
 74. A fungi csoport rendszertani elhelyezkedése, jelenleg elfogadott felosztása (5 + 1 csoport)
 75. A Chytridiomycota csoport jellemzése: rendszertani elhelyezkedés, szaporodás, egyedfejlődés, életmód (min 2)
 76. A Zygomycota csoport jellemzése: rendszertani elhelyezkedés, ivaros és ivartalan szaporodás, egyedfejlődés, életmód (min 2)
 77. A Glomeromycota csoport jellemzése: rendszertani elhelyezkedés, életmód, további jellemzés (min 1)
 78. A Dikarya csoport jellemzése: rendszertani elhelyezkedés, ide tartozó gombák csoportjai (2), és ezek egyedfejlődésének jellemzői
 79. Az Aszkuszos és Bazídiumos gombák ivaros szaporodásának (min 4) és életciklusának összehasonlítása
 80. Az Aszkuszos gombák életciklusának jellemzése (min 4) és jelentőségük (min 3)
 81. A Bazídiumos gombák életciklusának jellemzése (min 4) és jelentőségük (min 3)
 82. Mikotoxinok általános jellemzése: termelés, kiváltott hatások (min 3), példák (min 3), fő mikotoxin termelő nemzetségek (3)
 83. A vírusok: méret (nagyságrend), jellemzői (min 4), megjelenési formái (2)
 84. A vírusok felépítése (3), az egyes összetevők jellemzése
 85. A vírusok morfológiája (min 3), azok jellemzői, és 1-1 példa
 86. A vírusfertőzés típusai a vírus és a sejt kapcsolata alapján, és ezek jellemzői
 87. A vírusreplikáció szakaszai és rövid jellemzésük
 88. A vírusreplikáció szintetikus szakaszának története
 89. A bakteriofágok gazdaszervezete, a lítikus és a lizogén vírusok jellemzése, példa
 90. A növényi vírusok jellemzése (min 4), példa
 91. A retrovírusok jellemzése (min 4), példa
 92. Vírusok elleni védekezés (min 3) és jellemzésük
 93. Szubvirális elemek (min 2), és egy csoport jellemzése
 94. A fototrófok jellemzése (energiaforrás, szénforrás) és típusai
 95. A fotoautotrófok csoportjai és jellemzésük (redukáló erő, szénforrás, energia)
 96. A fototrófok fényreakciója: helye, az ATP keletkezésének mechanizmusa. A fototrófok CO₂ fixálása: a folyamat neve, alapfeltételei (3), fő lépések (2). A CO₂ fixálásának másik lehetősége mikrobákban

97. A kemolitotrófok jellemzése (energia és szénforrások), litotróf energiaforrások eredete (min 4) és példák (min 4). Az autotróf életmódú kemolitotrófok elektrondonorai
98. Példa autotróf litotrófokra (min 1) és jellemzésük
99. A nitrifikálók és vasoxidálók jellemzése
100. Az anaerob légzés elektronakceptorai (min 3 csoport 2-2 példával)
101. A nitrát redukálók jellemzése (min 3)
102. A metanogének jellemzése (min 3)
103. A szén ciklus jellemzői (min 3), vázlata: min 2 kulcsmolekula, és min 4 az átalakulásokhoz rendelhető metabolikus útvonal
104. A nitrogén ciklus: fő lépései (4), kulcsmolekulák (4)
105. Szemestermények tárolásának mikrobiológiai vonatkozásai,
106. Növényi eredetű élelmiszerek előállítása mikroorganizmusok segítségével