

|                                                                                                                                                                                         |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>Tantárgy neve: Élelmiszer minőség és biztonság mikrobiológiai vonatkozásai</b>                                                                                                       | <b>Kreditértéke: 3</b> |
| A tantárgy <b>besorolása</b> : kötelező                                                                                                                                                 |                        |
| <b>A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere”</b> 100/0 kredit%)                                                                                       |                        |
| A <b>tanóra típusa és óraszám</b> a: 28 óra előadás és 28 gyakorlat az adott <b>félévben</b><br>Az adott ismeret átadásában alkalmazandó <b>további módok, jellemzők</b> : -            |                        |
| A <b>számonkérés</b> módja: gyakorlati jegy<br>Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó <b>további módok</b> : <i>gyakorlati jegyzőkönyv számításokkal és értékelésekkel, gyakorlati ZH</i> |                        |
| A tantárgy <b>tantervi helye</b> (hányadik félév): 2                                                                                                                                    |                        |
| 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 korszerű ismeretek nyújtása, mely lehetővé teszi, hogy a hallgatóság általánosságban és tételesen is megismerkedjen a romlást okozó mikroorganizmusokkal és az általuk okozott betegségekkel, a jó gyártási technológia követelményeivel, valamint az élelmiszerek minősítésének kritériumaival.

1. Az élelmiszer mikrobiológia története. Az élelmiszerekben található mikrobák szerepe, élelmiszerbe kerülése, az élelmiszer eredetű megbetegedések fő csoportjai. Az élelmiszerekben előforduló mikrobák elsődleges forrásai, és jellemzésük.
1. A mikrobák rendszerezésének módszerei, fontosabb prokarióta csoportok és jellemzésük. A gombák jellemzése, és rendszerezése, A protozoonok jellemzése és főbb csoportjaik
2. A mikrobák növekedését befolyásoló külső tényezők
3. A mikrobák növekedését befolyásoló belső paraméterek az élelmiszerekben
4. Fizikai, kémiai, biológiai és kombinált tartósítási módszerek
5. Élelmiszer eredetű patogén mikrobák és termékeik. A fekál-orál terjedési út. Az élelmiszer eredetű kórokozók patogenitásának feltételei. Az élelmiszer eredetű kórokozók patogenitásának helyei.
6. Az ételmérgezésekben szerepet Gram pozitív spóráképzők és az általuk kiváltott megbetegedések. Az ételmérgezésekben szerepet játszó *Staphylococcus aureus*. A *Listeria* nemzetség és az élelmiszer eredetű liszteriózis.
7. A *Salmonella* nemzetség, és a szalmonellózis. Az *Escherichia coli*, és az élelmiszer eredetű megbetegedésekben szerepet játszó patotípusok jellemzése.
8. A *Shigella*, *Yersinia*, *Vibrio* és az általuk kiváltott élelmiszer eredetű megbetegedések. A *Campylobacter* nemzetség jellemzése és a campilobacteriózis.
9. Mikotoxinok.
10. Az élelmiszer eredetű megbetegedésekben szerepet játszó vírusok és paraziták
11. Húsféleségek mikrobiotája, legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák. Tej, tejtermékek és tojás mikrobiotája, legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák
12. Zöldségek, gyümölcsök mikrobiotája, illetve termékeik, gyümölcslevek, üdítőitalok és palackozott vizekben előforduló legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák
13. Gabona-, malom-, sütőipari termékek, továbbá a cukor és édesipari termékek mikrobiotája, illetve az előforduló legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Ízesítők, fűszerek, növényolaj, margarin, kávé, tea, palackozott vizek, tartósított termékek, gyorsfagyasztott termékek, vendéglátó-ipari és hidegkonyhai készítmények</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Tantárgy-leírás:</b> az elsajátítandó ismeretanyag tömör, ugyanakkor informáló leírása 3-4 mondatban, valamint 14 (végzős MSc esetén 9) hetes bontásban a gyakorlatok</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>A gyakorlatokon a különféle élelmiszerek mikrobiológiai vizsgálata során használatos vizsgálati módszerek megismerése és azok készség szinten való kivitelezésének elsajátítása a cél.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Balesetvédelmi oktatás, eszközök, táptalajok, sterilizálás</li> <li>2. Mikroszkópos vizsgálatok</li> <li>3. Mintavétel, higiéniai mintavétel</li> <li>4. Összcsíraszám meghatározás gyógynövényekből és szárítottanyagokból</li> <li>5. Spórások kimutatása gyökérzöltségekről</li> <li>6. Élesztő- és penészgombaszám meghatározás fagyasztott zöldségből és saját mintákból</li> <li>7. Molekuláris biológiai módszerek</li> <li>8. Tejből összcsíraszám meghatározás metilénkék festéssel és Staphylococcus aureus kimutatás</li> <li>9. Vízvizsgálat: coliformszám meghatározás és <math>\beta</math>-glükuronidáz-pozitív Escherichia coli kimutatás</li> <li>10. Érzékenység vizsgálat (lyukteszt, korongdiffúziós teszt)</li> <li>11. Escherichia coli kimutatása hűtött, édesipari termékből</li> <li>12. Listeria kimutatás elméleti áttekintése</li> <li>13. Kiértékelés és Salmonella kimutatás elméleti áttekintése</li> <li>14. Számonkérés</li> </ol> |
| <p>A 2-5 legfontosabb kötelező, illetve ajánlott irodalom (jegyzet, tankönyv) felsorolása bibliográfiai adatokkal (szerző, cím, kiadás adatai, (esetleg oldalak), ISBN)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karaffa Erzsébet, Peles Ferenc (2015): Élelmiszer minőség és biztonság mikrobiológiai vonatkozásai, Debrecen: Debreceni Egyetem, 2015. 150 p. ISBN:978-963-473-832-9</li> <li>2. Deák Tibor, Kiskó Gabriella, Maráz Anna, Mohácsiné Farkas Csilla (2006): Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Bp. 377oldal, ISBN 978-963-286-525-6</li> <li>3. Jakucs E., Vajna L. (2003): Mikológia. Agroinform Kiadó, Budapest 478 p. ISBN: 963-502-776-1</li> <li>4. Pál Tibor: Az orvosi mikrobiológia tankönyve (2013), Medicina Könyvkiadó Zrt. Budapest, 669 oldal, ISBN: 978-963-226-353-3</li> <li>5. Karaffa Erzsébet, Peles Ferenc (2015): Élelmiszer minőség és biztonság mikrobiológiai vonatkozásai, Debrecen: Debreceni Egyetem, 2015. 150 p. ISBN:978-963-473-832-9</li> <li>6. Jakucs E., Vajna L. (2003): Mikológia. Agroinform Kiadó, Budapest 478 p. ISBN: 963-502-776-1</li> <li>6. Török Júlia Katalin: Bevezetés a protisztológiába (2012), ELTE TTK online jegyzet, 240 oldal, Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest</li> </ol>                                                                                                                  |
| <p>Azoknak az előírt szakmai kompetenciáknak, kompetencia-elemeknek a felsorolása, amelyek kialakításához a tantárgy jellemzően, érdemben hozzájárul</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p><b>a) tudása</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Részletesen ismeri az élelmiszerek és azok előállításai folyamatainak ellenőrzésében használatos eszközöket és módszereket.</li> </ul> <p><b>b) képességei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Részletesen ismeri az élelmiszerek és azok előállításai folyamatainak ellenőrzésében használatos eszközöket és módszereket.</li> </ul> <p><b>c) attitűdje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nyitott, motivált és fogékony a korszerű és innovatív eljárások megismerésére és gyakorlati alkalmazására, nyitott az élelmiszer-tudomány és -technológia paradigmaváltozásaira.</li> <li>- Felismeri az élelmiszerbiztonság és -minőség területén megjelenő értékeket, fogékony a hatékony megoldást jelentő módszerek és eszközök alkalmazására.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>d) autonómiája és felelőssége</b><br/>- Felelősséget érez a közreműködésével előállított élelmiszerek biztonságáért</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p><b>Tantárgy felelőse</b> (név, beosztás, tud. fokozat): <b>Dr. habil Karaffa Erzsébet M., egyetemi docens, PhD</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <p><b>Tantárgy oktatásába bevont oktató(k)</b>, ha van(nak) (név, beosztás, tud. fokozat):<br/><b>Dr. Pál Károly, tudományos főmunkatárs, PhD, Dr. Peles Ferenc Árpád, adjunktus, PhD, Dr. Bérczesné Szojka Anikó, tanársegéd</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Évközi ellenőrzés módja</b> (pl. 1 db évközi zárthelyi dolgozat):</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p>1 db évközi zárthelyi dolgozat</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Számonkérés módszereinek részletei</b> (pl. szóbeli, írásbeli, szóbeli és írásbeli, gyakorlati jegy, megajánlott jegy, stb.): <b>szóbeli vizsga</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <p>szóbeli vizsga</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Az aláírás megszerzésének feltételei</b> (pl. jegyzőkönyv, tanulmány, tervezési feladat dokumentációja, stb.):</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>A gyakorlatok esetén a hiányzások száma nem haladhatja meg a 3 hiányzást. A gyakorlatokon végzett kísérletekről kézzel írott jegyzőkönyv készítése. Gyakorlati zárthelyi dolgozat sikeres (minimum 60%-os) megírása.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <p><b>Vizsgakérdések, tételsor:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Az élelmiszerekben található mikrobák szerepe, élelmiszerbe kerülése, az élelmiszer eredetű megbetegedések fő csoportjai, és példák.</li> <li>2. Példa az élelmiszerekben előforduló mikrobák elsődleges forrásaira, ezek rövid jellemzése, és példa a jellemző mikrobákra.</li> <li>3. Mikrobák az élelmiszerekben (bekerülés, mikrobiotát befolyásoló tényezők, szerepük az élelmiszerekben). Az Európában és Magyarországon gyakori élelmiszer megbetegedések és élelmiszer eredetű megbetegedésekben érintett élelmiszerek Európában és Magyarországon.</li> <li>4. Kizárólag élelmiszerhez köthető, és elsősorban élelmiszerből bekerülő patogén mikrobák. Élelmiszer eredetű patogén mikrobák és termékeik csoportjai, és példák. A fekál-orál terjedés jellemzői, szerepe az élelmiszer eredetű megbetegedések kialakulásában, résztvevő mikrobák.</li> <li>5. Az élelmiszer eredetű kórokozók patogenitásának feltételei. Az élelmiszer eredetű kórokozók patogenitásának helyei és példák.</li> <li>6. Az élelmiszer eredetű kórokozó protozoonok, mikotoxinok/fitoplankton toxinok patogenezise. A Gram pozitív, és Gram negatív mikrobák patogenezisének összehasonlítása. Az enterobaktériumok (Salmonellák, E. coli, Shigellák, Yersiniák) patogenezisének néhány sajátága.</li> <li>7. Az ételmérgezésekben szerepet játszó három legfontosabb Gram pozitív spóráképző faj. Ezek jellemzése, előfordulása, csoportosítása, a megbetegedések kiváltó okai, érintett élelmiszerek.</li> <li>8. Botulizmus: kiváltó ok, fő kórokozó neve, jellemzése. A botulinum toxinok szerológiai csoportosítása, a humán kórképekben előfordulók. A botulinum toxinok egyéb csoportosítása. A Clostridium botulinum előfordulása, csoportosítása, a törzsek hőmérsékleti igényei, a toxintermelés feltételei (T, pH, aw) a C. botulinum kompetíciós képessége. A Clostridium botulinum növekedésének környezeti igényei, a botulinum toxin jellemzői (toxicitás, kódolás, kémiai jellemzők, hatásmechanizmus), a toxikózis tünetei. A csecsemőkori botulizmus kialakulása, ennek magyarázata, érintett élelmiszerek.</li> </ol> |

9. Az ételmérgezésekben szerepet játszó *Staphylococcus aureus* jellemzése, előfordulása, a megbetegedések kiváltó okai, érintett élelmiszerek.
10. A *Listeria* nemzetség és az élelmiszer eredetű listeriózis. A kiváltó kórokozó(k) jellemzése, előfordulása, a megbetegedések kiváltó okai, érintett élelmiszerek.
11. A *Salmonella* nemzetség jellemzése, és előfordulása, az élelmiszer eredetű szalmonellózist kiváltó kórokozó csoportok, a megbetegedések kiváltó okai, érintett élelmiszerek.
12. Az *Escherichia coli* jellemzése, és előfordulása, az élelmiszer eredetű megbetegedésekben szerepet játszó patotípusok patogenitási faktora, a megbetegedések jellemzői, érintett élelmiszerek.
13. A *Shigella*, *Yersinia*, *Vibrio* nemzetség jellemzése, az élelmiszer eredetű megbetegedéseket kiváltó legfontosabb fajok, ezek előfordulása, patogenitási faktora, érintett élelmiszerek.
14. A *Campylobacter* nemzetség jellemzése, az élelmiszer eredetű megbetegedéseket kiváltó legfontosabb fajok, ezek előfordulása, patogenitási faktora, érintett élelmiszerek.
15. Mikotoxinogén penészgombák jellemzése, a legfontosabb mikotoxinok és termelő szervezetek jellemzése, előfordulásuk, érintett élelmiszerek. A mikotoxin szennyezés csökkentésének lehetőségei.
16. Az élelmiszer eredetű megbetegedésekben szerepet játszó vírusok
17. Az élelmiszer eredetű megbetegedésekben szerepet játszó vírusok és paraziták.
18. Húsfeleségek mikrobiotája, legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák.
19. Tej, tejtermékek és tojás mikrobiotája, legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák.
20. Zöldségek, gyümölcsök mikrobiotája, illetve termékeik, gyümölcslevek, üdítőitalok és palackozott vizekben előforduló legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák.
21. Gabona-, malom-, sütőipari termékek, továbbá a cukor és édesipari termékek mikrobiotája, illetve az előforduló legfontosabb kórokozók és romlásában résztvevő mikrobák.
22. Ízesítők, fűszerek, növényolaj, margarin, kávé, tea, palackozott vizek, tartósított termékek, gyorsfagyasztott termékek, vendéglátó-ipari és hidegkonyhai készítmények.