

Tantárgy neve: Genetika és növénybiotechnológia	Kreditértéke: 5
A tantárgy besorolása : kötelező	
A tantárgy elméleti vagy gyakorlati jellegének mértéke, „képzési karaktere” ../..(kredit%)	
A tanóra típusa és óraszáma: 2 óra előadás és 2 óra gyakorlat az adott félévben Az adott ismeret átadásában alkalmazandó további módok, jellemzők: például esetismertetések, tematikus prezentációk, üzemlátogatás, demonstrációs laboratóriumi gyakorlatok, terepi bemutatók, stb.	
A számonkérés módja: G Az ismeretellenőrzésben alkalmazandó további módok: önálló projektfeladatok, számítási feladatok, tervezési feladatok, laboratóriumi gyakorlat előtti kis ZH, stb.	
A tantárgy tantervi helye (hányadik félév): 4	
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 az öröklődési törvényszerűségek és azok mezőgazdasági összefüggéseinek bemutatása, az ebből a szempontból fontos génkölcsonhatások és az örökletes információ változékonyságának, valamint az alkalmazott genetikai kutatások módszereinek megismertetése a hallgatókkal. A tantárgy foglalkozik a beltenyésztés és heterózis genetikai összefüggéseivel, az extrakromoszómális öröklődéssel, hazai és nemzetközi génbanki tevékenységekkel és a növényi biotechnológia kapcsolat rendszereivel, legfontosabb módszereivel. 1. Az örökléstan jelentősége, feladata, társtudományai, a genetikai kutatások módszerei. Prokariota, eukariota genetika, DNS szerkezete, lokalizációja, a génműködés szabályozása 2. Sejtciklus, mitózis, meiózis. Kromoszóma szerkezet, specializálódott kromoszómák 3. Az öröklődés mendeli szabályai, realizálódásuk kritériumai. Egyszerű jellegek öröklődése, valencia. Heterodinám öröklődésmenet. Örökölhetség (heritabilitás) 4. Homodinám öröklődésmenet. Dihibridek öröklődésmenete (borsó, kukorica) 5. Génkölcsonhatások. Komplementer génhatás, episztatikus génhatás (domináns, recesszív, inhibítoros) Egyszerű génkölcsonhatás, kettős dominanciából eredő öröklődésmenet. Additív génhatás 6. Tesztkeresztezés, mozgékony genetikai elemek. Tassel-seed faktorok. Xénia 7. Mutáció, modifikáció. Kromoszóma szerkezeti megváltozások (deléció, duplikáció, inverzió, transzlokáció) 8. A búzánál alkalmazott genetikai módszerek és azok gyakorlati jelentősége 9. A kukoricánál és napraforgónál alkalmazott genetikai módszerek és azok gyakorlati jelentősége 10. Populáció genetika 11. Hazai és nemzetközi génbanki tevékenység, in vitri génbank és krioprezerváció 12. A növénybiotechnológia és növénynemesítés kapcsolatrendszere. A genetikai gyakorlati eredményei (imidazolinon rezisztencia és öröklődése a kukorica esetében. CLEARFIELD technológia) 13. Mikroszaporítás, vírusmentesítés. A kallusz és sejtkultúrák jelentősége, alkalmazása a növénynemesítésben. A növényregenerálás fontosabb módszerei. Faj-és nemzetséghibridek és azok létrehozása 14. A géntranszformáció jelentősége, módszerei. A GMO-k (genetikailag módosított szervezetek) létrehozása, alkalmazása a mezőgazdaságban, lehetőségek és korlátok	
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 ...

1. Általános bevezető I, növényi genetika, biotechnológia alap összefüggései, múltja, magyarországi eredményei, a jelen és a jövő technológiái
2. Bevezető II. Az öröklődés molekuláris alapjai .DNS szerveződése, sejtciklus, DNS replikáció, Fehérje szintézis, génműködés szabályozása. Növényi szaporodási rendszerek a természetben, (ivaros, ivartalan) Klasszikus genetika jelentősége a nemesítésben, módszerei,
3. A mendeli szabályok, Heterodinám öröklésment, Dihibrid öröklésment, Additív génhatás, Génkölcsonhatások
4. Ivaros szaporodás biotechnológiája, androgenetikus és ginogenetikus haploidok jelentősége. embriótenyésztés, kapcsolatuk a klasszikus nemesítéssel
5. Növényi klónozási rendszerek bemutatása, jelentősége a növénybiotechnológiában, mesterséges mag előállításának módszere.
6. Gélelektroforézis, RFLP (restrikciós fragmenthossz polimorfizmus), polimeráz láncreakció pcr-en alapuló in vitro technikák ismertetése RAPD (véletlenszerűen sokszorozott polimorf DNS) , VNTR stb. DNS szekvenálás
7. Proteomika. Növényei fehérjék vizsgálati módszerei, használatuk a növény nemesítésben.
8. Mutációs nemesítési módszerek. Poliploidizálás és fajkeresztezés eredményei, módszerei. Mutációs eredetű versenyképes hibridek és növényfajták.
9. A genetikai transzformáció módszerei, eredményei, törvényi szabályozási Magyarországon és nemzetközi szinten. GM vizsgálati módszerek
10. GM növények létrehozásának alaplépései, eddigi eredményei. Első-másod- harmad generációs GM növények.
11. A növényi anyagcsere genetikai alapjai.
12. A növényi rezisztencia genetikai alapjai, a rezisztencia típusai. Rezisztens növények nemesítésének módszerei.
13. Új módszerek a növényi biotechnológiában. (genom célzott szerkesztése nukleázokkal, és rövid szintetikus DNS molekulával, Crips-Cas9 rendszer stb.) Irányított mutáció lépései
14. Új eredmények a növényi biotechnológiában. Irányvonalak, és lehetőségek a 21 században. A társadalom viszonya a genomszerkesztéshez.

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

- Pepó.P. (2013): Növényi agrogenetika, nemesítés és biotechnológia DE AGTC Egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetemi Kiadó 2013. ISBN 978-963-318-366-3.
- Pepó, P. (2013): Agrobiotechnológia, DE AGTC Egyetemi jegyzet, Debreceni Egyetemi Kiadó 2013. ISBN 978-963-318-403-5.
- Pepó et al. (2007): Növénybiotechnológiai praktikum. ISBN 978-963-9732-19-3
- Dudits, D. – Heszky, L. (2000): Növényi biotechnológia és géntechnológia. Agroinform Kiadó, ISBN 963-502-697-8.
- Acquaah, G. (2012): Principles of plant genetics and breeding. 2nd Edition, Wiley-Blackwell, ISBN

978-0-470-66476-6.

Hughes, M. (1996): Plant molecular genetics, Prentice Hall, ISBN-13: 9780582247307

Bernardo, R. (2014): Essentials of plant breeding. Stemma Press, ISBN 978-0-9720724-2-7

Principles of Plant Genetics and Breeding (2012) ISBN 9780470664766 ebook

Biotechnology and Plant Breeding (2014) ISBN9780124172920 ebook

Advances in Plant Breeding strategies (2015) ISBN 978331922520203

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

Javasolt a ténylegesen vállalható, tematika alapján elvileg garantálható deskriptorok megjelölése.

a) tudása

-A tantárgy oktatása révén a hallgató a mezőgazdasági termelést megalapozó természettudományi, technológiai ismeretek birtokába kerül. Megismeri a növénytermesztésben használatos, a biológiai alapokkal kapcsolatban lévő korszerű technológiákat és azok gyakorlati alkalmazását. Természettudományi ismeretek révén a mezőgazdasági termelést elsajátítja, a korszerű technológiák alkalmazásához szükséges tudást megszerzi. Korszerű tudással lesz felvértezve a GMO-k létrehozását, azok gyakorlatban történő felhasználását és az Európai Unió szabályozást illetően. Természettudományi tudása lehetőséget ad az általa folytatott mezőgazdasági termelés megalapozására, továbbá a korszerű technológiák alkalmazására.

b) képességei

-A hallgató képességei úgy fejlődnek a tantárgy anyagának elsajátítása után, hogy az biztosítja a legújabb elméleti és gyakorlati ismeretek befogadását, a transzgénikus növények előállítása, gyakorlati alkalmazása során jelentkező előnyök és hátrányok objektív megértéséhez is. Képes a mezőgazdasági termelés folyamatában fellépő problémák felismerésére, az integrált növényvédelem megtervezésére és megvalósítására. Megfelelő kommunikációs képességet szerez, továbbá képessé válik az ágazatra vonatkozó előírások, jogszabályok értelmezésére is.

c) attitűdje:

-- A tantárgyi tanulmányok olyan mérnöki attitűdök kialakítását biztosítják, amelyek a felelősségteljes gondolkodás, majd ezt követően a fenntartható növénytermesztés kritériumainak eleget tevő, megfelelő konvencionális és géntechnológiai módszerekkel előállított fajták és hibridek gyakorlati alkalmazását teszik lehetővé. Szakmai kérdésekhez konstruktívan áll hozzá. Szakmai döntéseiben fontos szerepet játszik a társadalom és az egyén egészségének és környezetének védelme.

d) autonómiája és felelőssége:

- A tantárgy BSc mérnöki szintű ismeretei lehetőséget nyújtanak a globális és lokális szakmai felelősségvállalásra, azok súlypontos elemeinek kiválasztására, a genetikai és biotechnológiai technológiák autonóm és interaktív teljes körű megvalósítására. Képessé válik önálló gazdálkodásra, továbbá szakmai ismeretei alapján K+F+I projektek munkatervének önálló összeállítására. Véleményét önállóan, szakmailag megalapozottan és felelőssége tudatában fogalmazza meg.

Tantárgy felelőse (név, beosztás, tud. fokozat): Dr Pepó Pál PhD CSc egyetemi tanár

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

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

Számonkérés módszereinek részletei (pl. szóbeli, írásbeli, szóbeli és írásbeli, gyakorlati jegy, megajánlott jegy, stb.):
szóbeli
Az aláírás megszerzésének feltételei (pl. jegyzőkönyv, tanulmány, tervezési feladat dokumentációja, stb.):
Az aláírás megszerzésének feltétele a gyakorlatokon való részvétel, illetve az évközi zh legalább elégségesre történő teljesítése.

Vizsgakérdések, tételsor:
1. Mit tud a növényi genetika és biotechnológia összefüggéseiről? 2. Mit tud a növényi molekuláris genetikáról? 3. Mondjon példát a heterodinám öröklődés menetekre és az öröklődés bonyodalmaira! 4. Hogyan történik az androgenetikus és ginogenetikus haploidok előállításáról? 5. Mutassa be a klónozási rendszereket a genetikában! 6. Hogyan történik a gélelektroforézis megvalósítása? 7. Mit tud a proteomikáról? 8. Melyek a mutációs nemesítés módszerei? 9. Hogyan történik a genetikailag módosított növények létrehozása? 10. Mit tud a növényi anyagcsere genetikai alapjairól?