



**MEZŐGAZDASÁG- ÉS
ÉLELMISZERTUDOMÁNYI KAR**

**WITTMANN ANTAL NÖVÉNY-, ÁLLAT- ÉS ÉLELMISZER- TUDOMÁNYI
MULTIDISZCIPLINÁRIS DOKTORI ISKOLA**

KÉPZÉSI PROGRAM

Doktori Iskola vezető
Prof. Dr. Ördög Vince
az MTA doktora
egyetemi tanár

**MOSONMAGYARÓVÁR
2017**

A felsőoktatási intézmények tanulmányi pontrendszerét (kreditrendszerét) szabályozó 200/2000. (XI. 29.) Kormányrendelet értelmében a PhD képzésben résztvevő állami ösztöndíjas és önköltséges doktoranduszoknak 2016. szeptembertől induló doktori képzés két szakaszból áll. Az egyik a képzési és kutatási szakasz az első két évben, majd a kutatási és disszertáció szakasz jön a sikeresen teljesített komplex vizsgát követően a harmadik és negyedik évben. A Doktori képzésben összesen 240 kreditet kell teljesíteni. Az említett kreditpont mennyiség képzéssel, kutatómunkával szerezhető meg.

Az első szakasz végén (a második tanulmányi év végén, augusztus 31-ig) minimum 120 kreditponttal kell rendelkezni. A második tanév nyári vizsgaidőszakában a hallgató számára komplex vizsgát kell szervezni, amit a hallgatónak sikeresen teljesítenie kell. A sikeres komplex vizsgáért nem jár kreditpont. Ha a komplex vizsga elméleti része (főtárgy, melléktárgy) sikertelen, akkor az a nyári vizsgaidőszak alatt egy alkalommal megismételhető.

- tantárgyi vizsgákból minimum 40 kreditet kell teljesíteni, illetve maximum 45 számít bele a 90 kötelező kreditbe;

- Disszertáció irodalmának áttekintése, a témából review készítése 25 pont;
- Első év végén az iskola által szervezett szakmai szemináriumon előadás tartása. Az előadás összefoglalója, illetve diaanyaga a PhD iskola honlapján megjelenik 8 pont;
- További pontok gyűjthetők a „Publikáció, szeminárium” szakaszban leírtak szerint, valamint az első szakaszra előírt kutatómunkával.

Az első év végén minimum 45 kreditpontot el kell érni.

Egy kredit 30 hallgatói tanulmányi munkaórával, illetve 30 óra kutatásra fordított idővel egyenértékű. A tanulmányi munka előadásokon és gyakorlatokon (kontaktórákon) való részvétellel, illetve az adott tantárgy követelmények teljesítésével realizálható.

A második szakaszban

A kutatással kapcsolatos kreditpontok a kutatási feladat irodalmának feldolgozásával, kísérleti munkával, a kísérleti eredmények értékelésével, valamint publikációs tevékenységgel és konferencia (work shop stb.) előadásokkal, illetve a disszertáció elkészítésével szerezhető meg.

- Disszertáció irodalmi fejezetének elkészítése 20 pont
- Témával kapcsolatos kísérleti munka és adatfeldolgozás, 50 pont
- a disszertáció összeállítása 20 pont
- Publikáció, szeminárium
 - Cikk külföldi tudományos lapban* 15 pont
 - Cikk magyar tudományos lapban*
 - Idegen nyelven 10 pont
 - Magyar nyelven 8 pont
 - Előadás tudományos konferencián
 - Külföldi konferencia 6 pont
 - Hazai konferencia 5 pont
 - Bemutatott poszter 3 pont

* Amennyiben a cikk impakt faktorral rendelkező lapban jelenik meg, a cikkre járó kreditpont további 5 ponttal növelhető.

A doktori iskola által szervezett szakmai szemináriumokon (összesen 4) szemináriumonként 4-5 kreditpont adható. A kreditpontok megoszthatók, tehát, ha az egyik területen 20 pontot érhet el a hallgató és az adott félévben csak 10-et teljesített, akkor a következő félévben, illetve félévekben az elmaradt pontokat megszerezheti az adott témakörben. A képzés során lehetőség van arra, hogy a doktorandusz gyakorlatok, vagy szeminárium tartásával bekapcsolódjon az oktatómunkába. Egy féléven át végzett heti 1 kontaktórányi oktatómunkáért 3 kreditpont adható. Az oktatómunkában a doktorandusz csak a képzés első négy félévében vehet részt és az oktatómunkával megszerezhető

kreditek száma félévenként nem lehet 10 kreditnél több. A második szakaszban az első három félévben 30 kreditpontot a negyedik félévben 40 kreditpontot kell teljesíteni. A hallgatónak a negyedik év végére 240 kreditpontot kell elérnie. A második szakaszban maximum 1 év passzíválást kérhet a hallgató, akkor, ha a kérelem időpontjáig a kreditpont megszerzési kötelezettségének időarányosan eleget tett.

A doktorandusz a képzési kreditek egy részét áthallgatással más karon, illetve más intézményben is megszerezheti. Az áthallgatást a doktorandusznak kérni kell. Az áthallgatást a Doktori Iskola Tanácsa akkor engedélyezi, ha a szóban forgó tantárgy ismeretanyagában a két karon, illetve a két intézményben 75%-os az egyezőség. Az PhD képzés során lehetőség van a doktori programhoz illeszkedő előzetes képzési, kutatási kreditpontokkal történő beszámítására. Ilyen módon azonban a képzési, a kutatási maximálisan 30%-a szerezhető meg. Az előzetes teljesítmény beszámítását a témavezető javaslatára a Doktori Iskola Tanácsa engedélyezi.

A Haberlandt Gottlieb Növénytudományi Program keretében oktatásra kerülő tantárgyak				
A tantárgy megnevezése	Tantárgyfelelős neve és tudom. fokozata	Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma**	Kredit pontok száma	Félév
Kötelező tárgyak				
A precíziós növénytermesztés és növényvédelem biológiai, technológiai, műszaki alapjai*	Neményi Miklós akadémikus Késmárki István CSc Reisinger Péter CSc	30 + 120	5	1
Kutatásmódszertan*	Varga-Haszonits Zoltán, DSc Varga Zoltán PhD Varga László PhD Berzsenyi Zoltán DSc	30 + 120	5	1
Mikroalga biológia és biotechnológia	Ördög Vince DSc Vörös Lajos DSc	30 + 120	5	2
Növényvédelem***	Reisinger Péter CSc Érsek Tibor DSc Ábrahám Rita PhD	30 + 120	5	2
Növényi biotechnológia	Barnabás Beáta akadémikus Molnár Zoltán PhD	30 + 120	5	3
Térinformatika és távérzékelés	Milics Gábor PhD	30 + 120	5	3
Fakultatív tárgyak				
Makro- és mikroelemek a növény-talajrendszerben	Szakál Pál CSc	30 + 90	4	1
Növényélettani modellek és növénynövekedés-analízis	Neményi Miklós akadémikus Nyéki Anikó Éva PhD	30 + 90	4	2
Kultúrtársulások növényeinek rendszertana	Pinke Gyula PhD	30 + 90	4	1
Gazdasági növények biotikus és abiotikus stresszrezisztenciája	Dudits Dénes akadémikus Molnár Zoltán PhD	30 + 90	4	3
Természetes magbank: elméleti alapok, módszerek, eredmények	Csontos Péter DSc	30 + 60	3	2
Kertészeti termelés biológiai háttere	Iváncsics József CSc	30 + 60	3	1
Makro- és mikroklíma hatások a növénytermelésre	Varga Zoltán PhD Varga-Haszonits Zoltán DSc	30 + 90	4	3
A talaj vízgazdálkodása és a környezet	Várallyay György akadémikus	30 + 90	4	2
Növényvédelmi kémia	Kőmíves Tamás akadémikus	30 + 90	4	3
Mezőgazdasági gépek rendszerszerű üzemeltetése	Kacz Károly CSc	30 + 90	4	2
Növénytermesztési, termesztéstechnológiai ismeretek	Schmidt Rezső CSc Kukorelli Gábor PhD	30 + 90	4	4
Talajmikrobiológia, rhizobiológia	Bíró Borbála DSc	30+90	4	4
Növénytermesztés mikro- és makroökonómiai alapjai	Tenk Antal CSc Hegyi Judit PhD	30+90	4	4

* A Doktori Program összes hallgatójának kötelező

** 30 kontakt óra = 1 kreditpont, 120 egyéni óra = 4 kreditpont

*** A „Növényvédelem” c. tantárgyon belül témának megfelelően választható

Növénykórtan b) Növényvédelmi állattan c.) Gyomszabályozás

Tantárgy: **A precíziós növénytermesztés és növényvédelem biológiai, technológiai, műszaki alapjai**

A tantárgy típusa: kötelező

Oktatók: **Neményi Miklós** professzor, akadémikus

Késmárki István professor emeritus CSc

Reisinger Péter professor emeritus CSc

Óraszám: 30+120

Kreditérték: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja, hogy megismertesse a hallgatókkal a természetes ökológia és az agrárökológia kapcsolatrendszerét, a két rendszer közötti eltérő jellemzőket különböző modellek segítségével. Bemutatja a természetvédelem és a környezetvédelem jellemzőit. Az agrárökológián belül elsősorban a növények növekedésére és fejlődésére koncentrálnak, részletesen bemutatva a precíziós, helyspecifikus növénytermesztési rendszerek térinformatikai és műszaki feltételeit. Külön kitér a különböző szenzorálási eljárásokra, illetve azok műszaki feltételrendszerére. Elemzi: hogyan tehetőek a növénytermesztési technológiák fenntarthatóvá?

Általánosságban bemutatja a növény növekedését és fejlődését leíró úgynevezett döntéstámogató modelleket, illetve azok kapcsolatát a precíziós növénytermesztéssel. Kitér arra, hogy ezek a modellek a klímaváltozást leíró modellekkel hogyan hozhatók kapcsolatba.

Elemzi a különböző energia input-output modelleket. Ennek révén az optimális energiaráfordítást lehet meghatározni a talaj termőpotenciáljának kihasználása céljából. Az előadás külön kitér a megújuló energiák használatának lehetőségeire a CO₂-semleges növénytermesztési technológiáknál.

1. A természetes és agrárökológiai rendszerek jellemzői. Mi a különbség a természetvédelem és a környezetvédelem között?
2. A fenntartható agrárökológia jellemzői. Az ökológia termodinamikai modellezése.
3. A precíziós, helyspecifikus növénytermesztési technológiák térinformatikai feltételrendszere.
4. A precíziós, helyspecifikus növénytermesztési technológiák műszaki feltételrendszere (talajművelés, vetés, növényápolás).
5. A precíziós, helyspecifikus növénytermesztési technológiák műszaki feltételrendszere (vegyszeres növényvédelem, tápanyagpótlás).
6. A precíziós, helyspecifikus növénytermesztési technológiák műszaki feltételrendszere (betakarítás).
7. On-the-go szenzorálási technikák.
8. A különböző információt adó térképek elkészítése (hozamterkép, gyomtérkép, tápanyag el-látottsági térkép...).
9. A menedzsment zónák kialakításának módszere (a Fuzzy-logika, neurális háló).
10. A megújuló energiaforrások szerepe a CO₂-semleges növénytermesztési technológiáknál.
11. A növénynövekedési modellek felépítése és adatigényük. A modellek adatigényéhez szükséges szántóföldi mérések kivitelezése, a modellek validálása.
12. Esettanulmány: különböző inputadatok mellett adott kukorica hibrid, illetve búzafajta növekedésének és fejlődésének vizsgálata.

Kötelező és ajánlott irodalmak:

Brase, T. A. (2006) Precision Agriculture. Thomson Delmar Learning.

Csiba, M., Kovács, A. J., Virág, I., Neményi, M. (2012): The most common errors of capacitance grain moisture sensors: effect of volume change during harvest. Precision Agriculture. Vol. 14, pp. 215-223.

Fluck, R. C. (1992) Energy in Farm Production. Elsevier.

Jorgensen, S. E. (2001) Thermodynamics and Ecological Modelling. CRC Press.

Margulis, L. (1998): The symbiotic planet. Weidenfeld and Nicolson, London

Mesterházi, P. Á. (2003): Development of measurement technique for GPS-aided plant production. PhD Theses. Supervisor: Prof. Dr. Miklós Neményi. University of West Hungary, Mosonmagyaróvár.

Mike - Hegedűs, F. (2006): Applying fuzzy logic and neural networks to database evaluation in precision agriculture. PhD Theses. Supervisor: Prof. Dr. Miklós Neményi. University of West Hungary. Mosonmagyaróvár.

Morowitz, H. J. (1968): Energy flow in biology. Academic Press

Nag, A. (2009) Biosystems Engineering. McGraw Hill.

Nagy, V., Milics, G., Smuk, N., Kovács, A. J., Balla, I., Jolánkai, M., Deákvári, J., Szalay, K. D., Fenyvesi, L., Stekauerová, V., Wilhelm, Z., Rajkai, K., Németh, T., Neményi, M. (2013): Continuous field soil moisture content mapping by means of apparent electrical conductivity (ECa) measurement. Hydrology and Hydromechanics. Vol. 61, No. 4, pp. 305, 312.

- Neményi, M.** (2012): Anthropogenic impacts on nature with special regard to agricultural technologies. The impact of urbanization, industrial, agricultural and forest technologies on the natural environment, edited by: M. Neményi, B. Heil. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest. Pp 13-
- Neményi, M., Mesterházi, P. Á., Milics, G.** (2006a): An Application of Tillage force Mapping as a Cropping Management Tool. Biosystems Engineering. Vol. 94, 3, pp. 351-357.
- Neményi, M., Mesterházi, P. Á., Pecze, Zs., Stépán, Zs.** (2003): The role of GIS and GPS in precision farming. Computers and Electronics in Agriculture. Vol. 40, 1-3. pp. 45-55
- Neményi, M., Milics, G.** (2009): Thermodynamic modeling of agro-ecological systems especially regarding the cost and efficiency of the technological energy input. 10th IAEE European Conference. Energy, Policies and Technologies for Sustainable Economies, Vienna, 2009. 09. 07.-10., pp. 37-38., ISSN 1559-792X
- Neményi, M., Milics, G.** (2010): Optimalization of biomass production by thermodynamic approach. In: Conference AgEng2010. Internationale Conference on Agricultural Engineering. Clermont-Ferrand, France
- Neményi, M., Milics, G., Mesterházi, P. Á.** (2006b): Precision, site specific crop production, possibilities on water regime control. In: Proceedings of 6th International Conference on Influence of Anthropogenic Activity of Water Regime of Lowland Territory, edited by J. Ivanko, D. Pavelková, M Gombos, A. Tall, Michalovce, Slovakia, Slovak Academy of Sciences, CD.
- Németh, T. – Neményi, M. – Harnos, Zs.** (2007) A precíziós mezőgazdaság módszertana. JATE Press.
- Nyéki, A., Milics, G., Kovács, A. J., Neményi, M.** (2013): Improving yield advisory models for precision agriculture with special regards to soil compaction in maize production. Precision Agriculture '13 (edited by John V. Stafford). Leida, Spain, July 7-11 2013. Wageningen Academic Publishers, pp. 443-451.
- Pimentel, D.** (1980) Handbook of Energy Utilization in Agriculture. CRC Press.
- Srinivasan, A.** (2006) Handbook of Precision Agriculture. Food Products Press.

A tantárgy címe: **Kutatásmódszertan**

A tantárgy típusa: előadás

Előadók: **Varga Zoltán** docens, PhD

Varga László professzor, PhD

Berzsenyi Zoltán professzor, DSc

Varga-Haszonits Zoltán professor emeritus, DSc

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A kutatásmódszertan tantárgy oktatásának célja, hogy a tudományos kutatás elméleti, gyakorlati, valamint módszertani kérdéseivel megismertesse a hallgatókat. Szerezzenek naprakész ismereteket a tudomány- és a kutatásmódszertan legfontosabb kérdéseiről és a tudományos tevékenység formáiról, ismerjék meg saját tudományterületük fogalmi és módszertani eszközeit. Ismerjék fel a probléma megoldására alkalmazandó módszereket (megfigyelés, kísérlet), legyenek képesek a kutatás megtervezésére és annak végrehajtására.

Sajátítsák el a növénytermesztési tudományokkal kapcsolatos speciális módszertani ismereteket; a szántóföldi kísérletek alapelveit és alapfogalmait; a kísérletek tervezésének, beállításának és értékelésének módszereit. Ismerjék meg a növénytermesztési kísérletek különböző típusait (egytényezős, két- és többtényezős kísérletek, faktoriális kísérletek, kísérletsorozatok, tartamkísérletek, technológiafejlesztési kísérletek). Sajátítsák el a varianciaanalízis, a korrelációs számítás és a regresszióanalízis (lineáris és nem-lineáris, többszörös) alapelveit, modelljeit és a speciális számítógépes programok (GenStat, SPSS, MSTAT-C) használatát a kísérletek tervezésében és értékelésében. Ismerjék meg a többváltozós biometriai módszerek (főkomponens analízis, klaszteranalízis, diszkriminancia analízis) növénytermesztési alkalmazását, dönteni tudjanak a különböző analízáló és szintetizáló módszerek használatában. Ismerjék meg a tudományos közlemények készítéséhez vezető lépéseket. Tudjanak különbséget tenni tudományos és nem tudományos munka között, adott esetben ismerjék fel az áltudományos tevékenységet. Legyenek tisztában a tudományos közlemények készítésének etikai szabályaival, valamint a tudománymetria fontos mérőszámaival.

1. Tudomány és a kutatásmódszertan jelentősége és története
2. A mindennapi és a tudományos megismerés összehasonlító elemzése.
3. A teoretikus és empirikus ismeretszerzés párhuzamos vizsgálata.
4. A tudományos kutatás gyakorlata. A tudományos megismerés alapvető lépései. A tudományos kutatás megtervezése és lebonyolítása.
5. A szántóföldi kísérletek alapelvei és alapfogalmait; kísérleti elrendezések és a kísérletek számítógépes tervezése. A növénytermesztési kísérletek típusai, előnyei, hátrányai és alkalmazásuk.
6. A varianciaanalízis (ANOVA) alapelvei, modelljei, számítógépes programok használata a különböző típusú kísérletek értékelésében.
7. Nem paraméteres próbák, korrelációs számítás és regresszióanalízis alkalmazása a növénytermesztési kísérletek értékelésében.
8. Többváltozós biometriai módszerek alkalmazása a kísérleti eredmények szintézisében.
9. A tudományos irodalom alapszabályai, internetes adatbázisok használata. Szakcikkek és hivatkozások keresése, lekérdezési technikák.
10. A tudományos és nem tudományos közlemények típusai, a publikálás feltételei. Stratégiák szakfolyóiratok választására, publikációk elhelyezésére. A tudományos kutatás és publikálás etikai kérdései.
11. Tudományos közlemények készítése (címtől a referenciákig, tartalmi és formai követelmények).
12. Scientometria, a tudományos teljesítmény mérése. A használatos teljesítmény-minősítő tényezők értelmezése, ezek előnyei és hátrányai (impact factor, idézettség, Hirsch index, stb.).

Kötelező és ajánlott irodalom:

Popper, K. 2002: The logic of scientific discovery. Routledge Classics, Taylor and Francis Group. 513 oldal.

Varga-Haszonits Z., Varga Z. 2006: Kutatásmódszertani ismeretek. Oktatási segédanyag. NYME-MÉK, Mosonmagyaróvár, pp. 159.

Sváb, J.: 1981. Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Ireland, Cl.: 2010. Experimental Statistics for Agriculture and Horticulture. CABI, Cambridge.

Berzsenyi, Z.: 2014. Növénytermesztési kísérletek tervezése és értékelése. Kézirat, MTA ATK Mezőgazdasági Intézet, Martonvásár.

Csermely P., Gergely P., Koltay T., Tóth J. 1999.: Kutatás és közlés a természettudományokban. Budapest. Osiris Kiadó

Bujdosó E. 1986: Bibliometria és tudománymetria, Budapest, MTA Könyvtára

A tantárgy címe: **Mikroalga biológia és biotechnológia**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Ördög Vince** professzor, DSc

Vörös Lajos tudományos tanácsadó, DSc

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a mikro és a makroalgák taxonómiai helyének valamint a rendszerezés hagyományos és molekuláris alapjainak bemutatása. A prokarióta algák (cianobaktériumok) és az eukarióta algák divízióinak áttekintése együtt tárgyalva azokkal a legfontosabb élettani sajátosságokkal, amelyek alapvetően meghatározzák természetbeni viselkedésüket és laboratóriumban való tenyésztetőségüket: úgymint a fotoszintetikus pigmentek és a fotoszintézisük jellegzetességei, a heterotrófia képessége, a lebegőképesség szabályozása, nitrogén és foszfor anyagcseréjük jellemzői beleértve a cianobaktériumok nitrogén kötését. A mikroalga biotechnológián belül foglalkozunk a mikroalgák értékes anyagaiból készült termékekkel, de különös figyelmet fordítunk alkalmazhatóságukra a mezőgazdaságban és megújuló energiatermelésben. Kiemelten tárgyaljuk a mikroalgák: (1) növényi hormontermelését, amelyek alkalmassá teszik őket a termesztett növények növekedésének és fejlődésének a befolyásolására; (2) növényvédő hatású antimikrobiális anyagaikat; (3) rovarrepellens hatású illékony szerves vegyületeiket, és; (4) toxintermelésüket. Foglalkozunk a mikroalgák bioüzemanyag céllal történő lipidtermelésének befolyásolásával és a többszörösen telítetlen zsírsavak élelmezési és takarmányozási jelentőségével. Bemutatjuk a laboratóriumi és alga tömegtermesztési eljárásokat.

1. Az algák definíciója. A prokarióta algák (cianobaktériumok) általános jellemzése
2. A cianobaktériumok elterjedése, szaporodásuk, nitrogén kötésük és fotoszintézisük jellemzése
3. Az eukarióta algák általános jellemzése. A Rhodophyta és a Heterokontophyta divízió.
4. A Cryptophyta, a Dinophyta és az Euglenophyta divízió.
5. A Chlorophyta divízió általános jellemzése. A zöldalgák legfontosabb csoportjai (osztályai).
6. A zöldalgák elterjedése, fotoszintézise, szaporodása, nitrogén és foszfor anyagcseréje.
7. Algagyűjtemények létrehozása és fenntartása.
8. Mikroalgák növényi hormontermelése és növényi biostimuláns hatása.
9. Cianobaktériumok toxintermelése és mikroalgák antimikrobiális hatása.
10. Mikroalgák illékony szerves vegyületeinek előfordulása és jelentősége.
11. Lipidtartalom, lipidtermelés és zsírsavösszetétel befolyásolása a környezeti tényezők változtatásával.
12. Tömegtermesztő eljárások.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Graham, L. E., J. M. Graham, L. W. Wilcox (2009): *Algae*. Benjamin Cummings. pp.616.

Kiss K. T. (1998): Bevezetés az algológiába. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. pp.283.

Ács É. és Kiss K. T. (2004): *Algológiai praktikum*. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest. pp.361.

Richmond, A. (Edit.) (2004): *Handbook of microalgal culture: biotechnology and applied phycology*. Blackwell Science, Oxford. pp. 566.

Borowitzka, M.A. & L.J. Borowitzka (Eds.) (1989): *Micro-algal biotechnology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 477.

Ördög V. (2014): Mikroalgák biotechnológiai alkalmazása a növénytermesztésben és növényvédelemben. MTA Doktori Értekezés, Mosonmagyaróvár. pp. 172.

A tantárgy címe: **Növényvédelem – Növénykórtan**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Érsek Tibor** professzor emeritus, DSc

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

Az oktatásának célja: a hallgatók általános szintű megismertetése a legfontosabb növényi kórokozókkal és az általuk okozott betegségekkel. Bevezetőként a tananyag kitér a parazitizmus, illetve a kórokozó és a növény kölcsönhatásainak (fogékonyság, rezisztencia) bemutatására. Részletezi a különböző evolúciós szinten álló növénypatogén mikroorganizmusok (viroidok, vírusok, fitoplazmák, baktériumok, gombák és gombaszerű szervezetek) főbb jellemzőit, kitér azok fertőzési folyamatainak, valamint az okozott betegségtüneteknek az ismertetésére. Bepillantást nyújt továbbá a kórokozók hagyományos és molekuláris alapokon nyugvó azonosításának módszereibe és a védekezés különböző lehetőségeibe. Az általános részt követően a legfontosabb gazdasági növények jelentősebb betegségei kerülnek részletes bemutatásra.

1. Bevezetés a növénykórtanba / Parazitizmus, ill. fogékonyság és rezisztencia
2. Kórokozó típusok: Viroidok
3. Kórokozó típusok: Vírusok
4. Kórokozó típusok: Fitoplazmák
5. Kórokozó típusok: Baktériumok
6. Kórokozó típusok: Gombák és gombaszerű szervezetek (Nyálkagombák, Moszatgombák)
7. Kórokozó típusok: Gombák és gombaszerű szervezetek (Valódi gombák)
8. Kórokozók azonosítása (hagyományos és molekuláris diagnosztika)
9. Védekezés a növénypatogén mikroorganizmusokkal szemben
10. Fontosabb szántóföldi növények kórokozói és betegségei
11. Fontosabb zöldségnövények kórokozói és betegségei
12. Fontosabb gyümölcsnövények kórokozói és betegségei

Kötelező irodalom:

Érsek T., Németh L. (2013): Növénykórtan (Agrár-felsőoktatási tananyag). Mosonmagyaróvár, ISBN 978-963-08-6283-7.

A tantárgy címe: **Növényvédelem - Növényvédelmi Állattan**

Az oktatás típusa: kötelező

Előadó: **Ábrahám Rita** docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja: A növényvédelemben alkalmazott kezelések, és kísérletek eredményeinek megismerése, és a populációk alakulásának befolyásolása, valamint az eredmények hasznosítása az integrált védekezés gyakorlatában. A gazdaságos termelés és a minőségi árueelőállítás feltételei között szerepe van a növény védelmét jelentő talaj-, vetőmag-, és növénykezeléseknek. Az egyes kezelések sokrétűen biztosítanak lehetőséget a kísérletek tervezéséhez, amelyek eredményei a gyakorlati eljárások fejlesztésére adnak lehetőséget. Az integrált védekezés alapvető célja, a környezetre és az egészségre ártalmas peszticidhasználat mérséklése, ezért különösen fontosnak tartjuk az agrotechnikai, mechanikai, fizikai, biológiai, biotechnológiai, rezisztenciára nemesítési eljárásokat, továbbá az előrejelzések monitoringozását, a távérzékelést, a légifotózást stb. Fontos a biotikus és abiotikus faktorok vizsgálata, amelyek az agrobiotópokon felépülő agrobiocönózisok sorsát befolyásolják.

1. A kárt okozó állatfajok rendszerezése, morfológiai és molekuláris biológiai alapon
2. A károsító fajok dominancia, abundancia, és populációdinamikai viszonyai, aut-és szinökológiai ismeretek alapján.
3. A rovarok táplálkozás élettana, kémiai kommunikáció (szexferomonok és atraktánsok).
4. Tápnövényminőség, növényállomány mikroklíma, és a kártevők egyedszáma közötti összefüggések.
5. Előrejelzési módszerek a védekezések optimális időpontjának meghatározásához.
6. A gabonafélék és a kukorica kártevőinek speciális kérdései.
7. A gyök gumós növények kártevőinek és vírusvektor szerepének speciális kérdései.
8. Az évelő és egyéves pillangós virágú növények (áru és magtermő) kártevőinek speciális kérdései.
9. Az olaj és rostipari növények kártevői.
10. A szántóföldön termesztett zöldségnövények kártevő együttese.
11. Az álló kultúrák (almás és csonthéjas gyümölcsösök, szőlő) kártevői.
12. A precíziós technológiák alkalmazásának lehetőségei és előnyei.

Ajánlott és kötelező irodalom:

Demeter A., Kovács Gy. (1991): Állatpopulációk nagyságának és sűrűségének becslése, Akadémiai Kiadó, Budapest

Glits M., Horváth J., Kuroli G., Petroczy I. (szerk.) (1997): Növényvédelem. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Jermly T., Balázs K. (1988-1996): A növényvédelmi állattan kézikönyve 1-6. kötet. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Kozár F., Samu F., Jermly T. (1992): Az állatok populációdinamikája, Akadémiai Kiadó Budapest

Kuroli G. (2010): Fenntartható szemléletű növényvédelem. In.: Radics L. (szerk.): A fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés tan 1. AGROINFORM Kiadó. Budapest, 265-271. p.

Kuroli G. (2010): Védelem a kárt okozó állatok ellen. In.: Radics L. (szerk.): A fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés tan 1. AGROINFORM Kiadó. Budapest, 305-327. p.

Minks A. K., Harrewijn P. (1987-1988-19889): Aphids their Biology, natural enemies and control A, B, C. Amsterdam-Oxford-New York-Tokio

Schwerdtfeger F. (1968-1975-1977): Aut-, dem-, szinökológie. Verlag Paul Parey. Hamburg-Berlin

Szentesi Á., Török J. (1997): Állatökológia, ELTE TTK egyetemi jegyzet Kovásznai Kiadó, Budapest

A tantárgy címe: **Növényvédelem - Gyomszabályozás**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Reisinger Péter** professzor, CSc

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a gyomnövények szabályozásával kapcsolatos legújabb tudományos elvek, módszerek és eredmények ismertetése. Részletesen foglalkozunk a gyomnövények által okozott kárformákkal, ugyanakkor kitérünk azok hasznos tulajdonságaira is. Mindezek megértéséhez szükség van a gyomnövények ökonómiai viszonyainak és biológiai tulajdonságainak ismertetésére. A tantárgy magában foglalja a különböző gyomszabályozási módszereket, különösen a herbicid-ellenálló kultúrnövényekkel kapcsolatos tudnivalókat. Részletesen ismertetjük a precíziós gyomszabályozás szerteágazó ismeretanyagát és ezen a területen elért legújabb, hazai és külföldi fejlesztési eredményeket.

1. A gyomnövény fogalma, a gyomok jelentősége, a gyomflóra változásának tendenciái.
2. Kompetíció és közvetett károkozás.
3. A gyomnövények ökológiája és életforma-rendszere.
4. A gyomnövények szaporodásbiológiája.
5. Gyomfelvételezési módszerek.
6. Az integrált gyomszabályozás elve és gyakorlata.
7. Nem vegyszeres gyomszabályozási módszerek.
8. Vegyszeres gyomszabályozás.
9. A gyomnövények herbicid rezisztenciája.
10. Herbicid-ellenálló kultúrnövények gyomszabályozása.
11. Főbb kultúrák gyomszabályozása (kalászos gabonák, kukorica, napraforgó, őszi káposzta repce).
12. Precíziós gyomszabályozás.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Weed Research. (Wiley-Blackwell) Kéthavonta megjelenő angol nyelvű folyóirat elmúlt 10 évben megjelenő számai.

Ujvárosi (1973): Gyomnövények, Gyomirtás Mezőgazdasági Kiadó 1973. Budapest

Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (szerk.): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 630 (Második javított és átdolgozott kiadás) 2011.

Magyar Gyomkutatás és Technológia (Hungarian Weed Research and Technology) Magyar Gyomkutató Társaság (Hungarian Weed Research Society évente kétszer megjelenő szakfolyóirata. Agroinform Kiadó. Budapest.

A tantárgy címe: **Növényi biotechnológia**

A tantárgy típusa: előadás

Előadó: **Barnabás Beáta** professzor, akadémikus

Molnár Zoltán docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a növényi biotechnológiai ismeretek áttekintése, kezdve a növényi sejt- és szövettenyésztés történetével, módszereivel, eredményeivel. A szomatikus sejtek, szövetek *in vitro* tenyésztésére jellemzők bemutatása után részletesen ismertetjük a növények szaporodási folyamataihoz kapcsolódó biotechnológiai lehetőségeket. Kitérünk a spontán és indukált genetikai megváltozások okaira, a módosult génállományú sejt, szövetek, regenerált növények felhasználási lehetőségeire. Ismertetjük a géntechnológia elméleti és módszertani alapjait. Foglalkozunk a genetikailag módosított (GM) növényfajták előállítási lehetőségeivel. Részletezzük a köztermesztésbe került transzgenikus (GM) fajok, fajták jellemzőit, továbbá termesztésük és fogyasztásuk kockázatait. Röviden ismertetjük a növényi géntechnológiai tevékenységhez kapcsolódó törvényi szabályozást.

1. A növényi sejt és szövettenyésztetek anyagcseréje, tápközegek.
2. Növényi szomatikus sejt kultúrák. Növény regeneráció, szomatikus embriógenesis.
3. Az ivaros szaporodás biotechnológiája (embriókultúrák, haploid és triploid kultúrák, *in vitro* termékenyítés, apomixis biotechnológiája).
4. Az ivartalan szaporodás biotechnológiája (vegetatív szervek kultúrái, merisztémakultúrák, *in vitro* génbank).
5. *In vitro* vegetatív mikroszaporítás elmélete és gyakorlata.
6. Növényi protoplasztok. Szomaklonális, gametoklonális variabilitás.
7. A géntechnológia elméleti és módszertani alapjai.
8. Genetikailag módosított (GM) növények (biotikus stresszrezisztens transzgenikus növények, anyagcseréjükben módosított transzgenikus növények).
9. Genetikailag módosított (GM) növények (abiotikus stresszrezisztens transzgenikus növények, fejlődésben módosított transzgenikus növények).
10. A transzgenikus (GM) fajták termesztése.
11. A transzgenikus (GM) fajták termesztésének és fogyasztásának kockázatai.
12. A növényi géntechnológia törvényi szabályozása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Davey, R.M., Anthony P. (Eds.) (2010): Plant Cell Cultures. Essential Methods – Wiley-Blackwell, Oxford-Hoboken, UK and USA.

Dudits D., Györgyey J. (2013): Zöld GMO-k – Akadémiai Kiadó, Budapest.

Dudits D., Heszky L. (2003): Növényi biotechnológia és géntechnológia – Agroinform Kiadó, Budapest.

Heszky L., Fésüs L., Hornok L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia – Agroinform Kiadó, Budapest.

Jámborné Benczúr E., Dobránszki J. (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása – Mezőgazda Kiadó, Budapest.

A tantárgy címe: **Térinformatika és távérzékelés**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Milics Gábor** docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a térinformatika és a távérzékelés alapjainak megismertetése a Doktori Iskola hallgatóival. A térszemlélet kialakítását követően a hallgatók megismerkedhetnek a térinformatikai szoftverekkel, majd az adatnyerési, adattárolási, illetve adatelemzési eljárásokkal. A tantárgy térinformatikai részében a hallgatók képessé válnak digitális térképek készítésére, valamint a térben megjelenő információk elemzésére, az összefüggések feltárására. A távérzékelési részben a hallgatók a műholdas távérzékelési eljárások ismeretén túl a legmodernebb földközeli távérzékelési eszközökkel (pilóta nélküli eszközök, UAV) is megismerkedhetnek, melyek segítségével valós időben is képesek az adatgyűjtésre. A tantárgy célja végső soron az, hogy a hallgatók képesek legyenek megalapozott döntés-előkészítő munkával a szükséges térbeli összefüggések vizsgálatára és az eredmények alkalmazására.

1. A térinformatika (GIS) kialakulása, fejlődési irányai, a vektoros a raszteres és a hibrid rendszerek.
2. A térképkészítés alapjai és követelményei, a digitális térképkészítés, tematikus térképek készítése.
3. A térinformatikai adatbázisok létrehozása, rendelkezésre álló adatbázisok, on-line térinformatika.
4. Az ArcGIS környezet beállításai, kezelőfelületei.
5. Koordináta transzformációk, georeferencia, raszteres és vektoros adatok illesztése.
6. Az agrár-térinformatikai adatbázisok kialakításának legfontosabb szempontjai.
7. Geostatisztika, kiugró értékek szűrése, interpolációs eljárások.
8. A térinformatikai adatok megjelenítése, interpretáció.
9. A távérzékelés alapjai.
10. A távérzékelési rendszerek, műholdas és földközeli távérzékelő eszközök és adataik.
11. A távérzékelési szenzorok.
12. A távérzékeléssel nyert adatok alkalmazása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Deákvári J., Milics G. (2013): Agrár Térinformatika: Jegyzet I rész, Mosonmagyaróvár, Palatia Nyomda és Kiadó Kft, 2013. 95 p. (ISBN:978-963-334-138-4)

Detrekői Á, Szabó Gy. (2008): Térinformatika, Nemzeti Tankönyvkiadó, 380 pp. (ISBN: 9789631952667)

Paul A. Longley, David J. Maguire, Michael F. Goodchild, Michael Goodchild, David Maguire, David Rhind (2005): Geographic Information Systems and Science, John Wiley & Sons, 2nd Edition, 517 pp. (ISBN13: 9780470870013)

Stanley Aronoff (2005): Remote Sensing for GIS managers, (ISBN-13: 978-1589480810)

Digitális irodalom /angol nyelven/:

http://www.itc.nl/library/papers_2009/general/PrinciplesGIS.pdf

http://fac.ksu.edu.sa/sites/default/files/gis_cartography.pdf

A tantárgy címe: **Makro- és mikroelemek a növény-talajrendszerben**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Szakál Pál** professzor, CSc.

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy oktatásának célja hogy a hallgatók megismerkedjenek a növények fontosabb makro, és mikroelem tartalmával, a biokémiai folyamatokban betöltött szerepükkel, a minőségi termék előállítása szempontjából. Az előadás során megismerkednek a táplálkozási szempontból meghatározó makro, és mikroelemek mennyiségével és azok vegyületformáival. A tantárgy előadása során részletesen bemutatásra kerül a talajok szerkezete adszorpciós sajátossága, kation cserélő képessége. A talajok tápanyag szolgáltató képessége, növények tápanyag felvétele, tápanyagfelvételének dinamikája ismeretében foglalkozunk a különböző típusú vegyületek, komplex stabilitási állandójuk alapján (sók, komplexek) felvételi lehetőségével. Kiemelt figyelmet fordítunk az enzimek metalloenzimek szerepére.

1. Talaj szerkezete, adszorpció, ioncsere.
2. Kémiai vegyületek, sav bázis folyamatok.
3. Fontosabb makro, és mikroelemek, vegyületek, elektronegativitás, redoxi folyamatok.
4. Komplex vegyületek tulajdonságai, kialakítása.
5. Mikroelemek, és az enzimek kapcsolata.
6. Makroelemek szerepe a biokémiai folyamatokban.
7. Mikroelemek szerepe a biokémiai folyamatokban.
8. Makro, és mikroelemek szerepe a növényi táplálkozásban.
9. Elemek és kölcsönhatásaik.
10. Növényi tápanyag felvétel és dinamikája.
11. Makro, és mikroelemek hiánytünetei.
12. Makro, és mikroelemek kimutatásának analitikai módszerei.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Clayden, Greeves, Warren and Wothers (2001): Organic Chemistry, Oxford, University Press

Darrel D. Ebbing (1984): General Chemistry, HoughtonMifflin Company Boston

Stefanovits P. (1999): Talajtan. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

Pais I. (1999): A mikroelemek jelentősége az életben.

Loch J., Nosticzius Á. (1992): Agrokémia és növényvédelmi kémia. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

Ádám V. (szerk.) (2006): Orvosi biokémia. Medicina könyvkiadó zRt. Budapest.

Tantárgy címe: **Növényélettani modellek és növénynövekedés analízis**

A tantárgy típusa: fakultatív

Oktatók: **Neményi Miklós** professzor, akadémikus

Nyéki Anikó Éva adjunktus, PhD

Kreditérték: 4

Óraszám: 30+90, fakultatív

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgyi tematika magában foglalja a növénynövekedési modellek felépítésének, adatigényének bemutatását; alkalmazásuk fontosságát a tudományos megismerés folyamatában.

A szimulációs növénytermesztési modellek közvetlen célja az, hogy az igen bonyolult légkör-talaj-növény rendszer folyamatait matematikai eszközökkel leírják, és számítógép segítségével szimulálják. Ezen rendszerek összefüggésének bemutatása, korlátainak és alkalmazhatóságuknak ismertetése.

A végső cél azonban az, hogy ezen modellek felhasználásával olyan kérdésekre kapjunk választ, amelyeket egyébként csak drága, időigényes esetleg kivitelezhetetlen kísérletek illetve megfigyelések segítségével kaphatnánk meg. A szimulációs modellek fő előnye, hogy alkalmasak az összetett rendszeren belül végbemenő folyamatok illetve komplex rendszerek közötti kölcsönhatások közelítő leírására. A Modell lehetőséget ad adott talajnál, tápanyag-ellátottságnál és klímaviszonyok mellett a biomassa, szemtömeg, a levélfelület, levélszám és fenofázisok kronológiai követésére.

1. A talaj-növény-légkör rendszer fizikai és biológiai folyamatai
2. A sugárzás-energia -és tömegátvitel a talajban, a növényállomány belsejében és felett; fotoszintézis; növényi párolgás, a növények vízigénye
3. A növénynövekedési modellek kialakulása, története, felépítése (általános rész); a döntéstámogató modellek fontossága
4. A növénynövekedési modellek felépítése és adatigényük
5. A modellek adatigényéhez szükséges szántóföldi mérések kivitelezése, a modellek validálása
6. Klímaváltozás és növénynövekedés: a klímamodellek beépíthetősége, alkalmazásuk a növényfiziológiai modellekben
7. Alkalmazásuk a precíziós növénytermesztésben
8. Esettanulmány: különböző inputadatok mellett adott kukorica hibrid növekedésének és fejlődésének vizsgálata
9. Esettanulmány: különböző inputadatok mellett adott búzafajta növekedésének és fejlődésének vizsgálata
10. Őszi és tavaszi kalászos gabonák különböző fenológiai fázisainak ökológiai- és tápanyagigénye, élettani hatásai
11. A hazánkban termesztett olajos növények növekedése, fejlődése és azok környezeti igénye
12. A kukorica különböző hasznosítási célú termesztése annak művelési- és környezeti feltételei, azok hatásai a növekedésre, fejlődésre
13. A talajművelés, vetés, növényápolás, betakarítás kapcsolata, élettani hatása a termesztett növények növekedésére, fejlődésére

Kötelező és ajánlott irodalmak:

Fischer, G., Shah, M., Tubiello, N. F., Velhuizen, H. (2005): Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990-2080. Philosophical Transaction of the Royal Society. 360, pp. 2067-2083. (doi: 10.1098/rstb.2005.1744)

Fischer, G., Shah, M., Velhuizen, H., Nachtergaele, F. (2006): Agro-ecological zones assessment. EOLSS Publishers. Oxford, UK.

Hoogenboom, G., Jones, J. W., Porter, C. H., Wilkens, P. W., Boote, K. J., Hunt, L. A., Tsuji, G. Y. (2010): Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) Version 4.5 (CD-ROM), volume 1. Overview. University of Hawaii, Honolulu.

Hoogenboom, G., Jones, J., Porter, C. H., Wilkens, P. W., Boote, K. J., Batchelor, W. D., Hunt, L. A., Tsuji, G. Y. (2003): Decision Support System for Agrotechnology Transfer (DSSAT) Version 4.0, volume 1. Overview. University of Hawaii, Honolulu.

Radics L. (szerk.) (2010): Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés I., II., III. Budapest, Agroinform Kiadó

Nagy J. (2008): Maize Production. Budapest, Akadémiai Kiadó

A tantárgy címe: **Kultúrtársulások növényeinek rendszertana**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Pinke Gyula** professzor, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja az antropogén növénytársulásokban előforduló hasznos, természetett, kultúr- és gyomnövények rendszertani helyzetének áttekintése és a legfontosabb taxonómiai bélyegek megismertetése. A kultúr- és a gyomnövények eredete és története is tárgyalásra kerül régészeti-növénytani vizsgálatok alapján. A tantárgy a népi használatban fellelhető etnobotanikai ismeretanyagba is betekintést nyújt. A kultúrflóra és az azt kísérő gyomflóra taxonómiai vonatkozásai kiemelt figyelembe részesülnek a klasszikus morfológiai, az ökonómbotanikai, valamint a molekuláris genetikai információkon alapuló rendszerek szemléletének megvilágításában. A közép-európai antropogén vegetációtípusok szüntaxonómiai rendszere is bemutatásra kerül. Az előadásokat terepgyakorlatokkal is kiegészítjük, és a kultúrtársulások fajösszetételét befolyásoló tényezők tanulmányozásának egyes megközelítéseit is megtárgyaljuk.

1. A kultúr- és gyomnövények története archaeobotanikai vizsgálatok alapján. A kultúr- és gyomnövények koevolúciója.
2. Etnobotanika. Népi növények rendszere; hagyományos faj- és fajtaismeret.
3. A kultúrnövények fajta rendszertana. A növényrendszertan ökonómbotanikai alapjai.
4. Szántóföldi növények és gyomnövényeik rendszertana.
5. Zöldségfélék és gyomnövényeik rendszertana.
6. Gyógynövények és gyomnövényeik rendszertana.
7. A rizsvetésekben gyomosító növények rendszertana.
8. A közép-európai gyomtársulások szüntaxonómiai rendszere.
9. Szántóföldi kultúrák cönológiai felvételezése (terepgyakorlat eltérő talajtípusokon).
10. Félkultúr növénytársulások cönológiai felvételezése (terepgyakorlat eltérő talajtípusokon).
11. Abiotikus és agrotechnikai tényezők hatása a szántóföldi és ruderális növénytársulások fajösszetételére.
12. Növényi jellegek felhasználási lehetősége az antropogén vegetáció tanulmányozásában.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémiai Kiadó, Budapest.

Dénes A. (2013): Ehető vadnövények a Kárpát-medencében. Dunántúli Dolgozatok, Természettudományi sorozat 13.

Gyulai F. (2001): Archaeobotanika. A kultúrnövények története a Kárpát-medencében a régészeti-növénytani vizsgálatok alapján. Jászóveg Műhely Kiadó, Budapest.

Hunyadi K., Béres I., Kazinczi G. (2011): Gyomnövények, gyombiológia, gyomirtás. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Király G. (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvafő.

Pinke Gy., Pál R. (2005): Gyomnövényeink eredete, termőhelye és védelme. Alexandra Kiadó, Pécs.

Podani J. (2003): A szárazföldi növények evolúciója és rendszertana. ELTE, Eötvös Kiadó, Budapest.

Terpó A. (1986): Növényrendszertan az ökonómbotanika alapjaival. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Tuba Z., Szerdahelyi T., Engloner A., Nagy J. (2007): Botanika II. Bevezetés a növénytanba, algológiai, gombatanba és a funkcionális növényökológiába. Rendszertan. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest.

Ujhelyi P., Molnár V. A. (2006): Élővilág enciklopédia II. A Kárpát-medence gombái és növényei. Kossuth Kiadó, Budapest.

A tantárgy címe: **Gazdasági növények biotikus és abiotikus stresszrezisztenciája**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Dudits Dénes** kutatóprofesszor, akadémikus

Molnár Zoltán docens, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A növények fejlődését és így agronómiai teljesítményét számos biotikus és abiotikus környezeti tényező befolyásolhatja. Ezek intenzív és gyakori megjelenése stresszorként fogható fel. Bizonyos határok között a növények különböző módon képesek mérsékelni a károsító életfeltételek hatásait. Ezek hátterében azok a gének állnak, amelyek működtetik a védekezési anyagcsere utakat. A tantárgy keretében először az általános stressz jelenségekkel, majd pedig a specifikus és aszpecifikus válaszreakciókkal foglalkozunk. A hagyományos rezisztencianemesítés folyamatos és sikeres harcot vív a változó kórokozóformákkal szemben. Ezt segíti a növényélettani kutatás, a genomika és a géntechnológia. A rezisztens növények termesztése kulcskérdés a környezetbarát mezőgazdaság számára. Az ilyen fajták használata nélkül reménytelen a biogazdálkodás. Ebből adódóan igény van arra, hogy megismerjük az abiotikus és biotikus stressz rezisztencia molekuláris, élettani alapjait, és azt, hogy mind a hagyományos mind a géntechnológiára alapozott nemesítés miként biztosít újabb és újabb rezisztens fajtákat a korszerű növénytermesztés számára.

1. A növényi stressz alapjelenségei és az okozott termésveszteségek (fogalmak; a stressz meghatározása; szakasza; stresszválasz)
2. A szignáltranszdukciós folyamatok (a környezeti jel érzékelése; reaktív oxigén formák (ROS) és szerepük a szignáltranszdukcióban; kalciumion, mint másodlagos hírvivő)
3. A hőmérsékleti stresszek és kivédésük (alacsony és magas hőmérsékleti stresszek, a hőmérséklet érzékelése)
4. A látható fény okozta stressz (fotoinhibíció)
5. A nehézfémek okozta stresszek (a nehézfémek fiziológiai hatásai; a nehézfém hatások szignáltranszdukciója)
6. Oxidatív stresszek és kivédésük (az oxigén aktiválása; az aktivált oxigénformák képződési helyei; az oxidatív stressz elleni védőmechanizmusok)
7. A vízhiány és aszály hatásai a növényi produkcóra
8. Rovarkártevők és növényi kórokozók elleni védekező mechanizmusok (patogénekhez kapcsolt fehérjék, szisztemikus szerzett rezisztencia)
9. A rezisztencianemesítés eszköztára
8. A génnemesített (genetikailag módosított:GM) növények előállításának alapjai (növényi géntechnológia, transzgenikus növények előállítása, géntechnológiai stratégiák, epigenetikus stressz memória)
10. Biotikus stressz rezisztens GM növények (kórokozókkal szembeni rezisztencia)
11. Biotikus stressz rezisztens GM növények (kártevőkkel szembeni rezisztencia)
12. Abiotikus stressz toleráns/rezisztens GM növények (szárazságtűrés, hőstressz tolerancia, herbicid toleráns növények)
13. A növényi produkció szerepe a klímaváltozás mérséklésében és a fenntartható fejlődés biztosításában

Kötelező és ajánlott irodalom:

Dudits D. - Heszky L. (2003): Növényi biotechnológia és géntechnológia – Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 205-252.

Heszky L. - Fésüs L. - Hornok L. (2005): Mezőgazdasági biotechnológia – Agroinform Kiadó, Budapest, pp. 156-170.

Hopkins W. G. - Hüner, N. P. A. (2009): Introduction to Plant Physiology – John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, USA, pp. 223-240.

Szigeti Z. (2013): A növényi stressz alapjelenségei. In: Fodor F. (szerk.) (2013): A növényi anyagcsere élettana, ELTE TTK Biológiai Intézet, Budapest, pp. 295-318.

A tantárgy címe: **Természetes magbank: elméleti alapok, módszerek, eredmények**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Csontos Péter** tudományos tanácsadó, DSc

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a természetes magbank (talajmagbank) kutatási módszereinek, valamint legfontosabb eredményeinek áttekintése. Ennek megfelelően tárgyaljuk az alapfogalmakat, a mintavételi eljárásokat és mintaelemző módszereket, valamint a magtúlélési vizsgálatok különböző eseteit. Ezután kerül sor a magbank típusok megismerésére, rendszerezésére, és ezek mezőgazdasági, valamint ökológiai jelentőségének megtárgyalására. Végül részletesen foglalkozunk a hazai és nemzetközi szakirodalomban eddig közölt, a természetes magbankra vonatkozó összefüggésekkel, törvényszerűségekkel, amelyek ismerete közvetlenül, vagy közvetve hasznosítható a mezőgazdasági növényvédelmi gyakorlatban.

1. A magbank definíciói. Mely fajoknak van magbankja?
2. A magok (és termések) terjedésének mechanizmusai, precíziós módszerek a magtermelés vizsgálatára.
3. A magbank mintavételezése, mintamélység, mintaelemszám, időzítés, térbeli kivitelezés.
4. A minimális talajtérfogalom fogalma és jelentősége.
5. A talajminták előkezelése (hidegkezelés, minták koncentrációja)
6. Magbank kimutatása a talajmintákból hajtásos módszerekkel.
7. Magbank kimutatása a talajmintákból a fizikai elválasztás módszereivel. Életképesség vizsgálatok.
8. További módszerek a magbank és a magtúlélés vizsgálatára.
9. Eredmények a magbank tér- és időbeli dinamikájának kutatásában.
10. Magbank denzitás különböző növényzeti típusokban.
11. Jellegzetes talajmagbank típusok, valamint ezek előrejelzésének lehetőségei.
12. Magökológiai adatbázisok építése. Az adatbázisokra épülő kutatások, előnyök és korlátok.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Roberts, H. A. (1981): Seed banks in soils. *Advances in Applied Biology* 6: 1-55.

Leck, M. A., Parker, V. T. & Simpson, R. L. (eds) (1989): Ecology of soil seed banks. Academic Press, San Diego.

Csontos P. (2001): A természetes magbank kutatásának módszerei. Scientia Kiadó, Budapest.

Csontos P. & Tamás J. (2003): Comparisons of soil seed bank classification systems. *Seed Science Research* 13(2): 101-111.

Fenner, M. & Thompson, K. (2005): The ecology of seeds. Cambridge University Press, Cambridge.

Csontos P. (2007): Seed banks: ecological definitions and sampling considerations. *Community Ecology* 8(1): 75-85.

Csontos P. (2010): A természetes magbank, valamint a hazai flóra magökológiai vizsgálatának új eredményei. *Kanitzia* 17: 77-110.

A tantárgy címe: **Kertészeti termelés biológiai háttere**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Iváncsics József** docens, CSc

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a mérnökképzés feladataiból kiindulva került összeállításra, de olyan részletes információt ad, amely a magukat továbbképző mérnökök tudományos munkájához, kertészeti szempontokat figyelembe véve, megfelelő alapot biztosít. A tantárgy megismerteti a főbb termelési kapcsolatokkal, a kertészet egyes ágazataival, de kifejezetten ezek biológiai hátterét tanulmányozza. Tudományos és egyben enciklopédikus ismeretek átadására törekszik. A zöldségtermesztés az oktatási időtartam 40 %-át, a gyümölcs- és faiskolai termesztés 30 %-át, a szőlőtermesztés és borászat 30 %-át teszi ki. A kertészet biológiai háttere leginkább a fajtahasználatban mutatkozik meg. A fajták nemesítése, valamint a forgalomban lévő és gyűjteményes fajták fenntartása kutatóintézetekben, illetve génbankokban történik, amely kutatási egységek tevékenységével a tantárgy részletesen kíván foglalkozni, beleértve a felmerülő növények egészségügyi problémáit is, különösen tekintettel a vírusmentesítési programokra.

1. A kertészeti termelés általános kérdései
2. A mérsékeltéögvi zöldségek morfológiája
3. A zöldségfajok virágzása és termékenyülése
4. A zöldségek szaporítása
5. A mérsékelt égövi gyümölcsök morfológiája
6. A mérsékelt égövi gyümölcsök virágzásbiológiája
7. A gyümölcsfajok szaporítása
8. A fajtafenntartás kérdései
9. A szőlőfajták morfológiája és szaporítása
10. A szőlőfajták fenntartása
11. Növényegészségügyi problémák, vírusmentesítés a kertészetben

Kötelező és ajánlott irodalom:

Jámborné Benczúr Erzsébet- Dobránszki Judit (2005): Kertészeti növények mikroszaporítása. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Balázs S. (1994): Zöldségtermesztők kézi könyve. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Papp J. (2003): Gyümölcsstermesztési alapismeretek 1. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Soltész M. (1998): Gyümölcsfajta-ismeret és –használat. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

G. Tóth M. (1997): Gyümölcsészet. Primom, Nyíregyháza.

Hrotkó K. (1999): Gyümölcsfaiskola. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Csepregi P. és Zilai J. (1988). Szőlőfajta-ismeret és – használat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Németh Márton (1967): Ampelográfiai album. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Nyéki J. & Soltész M. (1996): Floral Biology of Temperate Zone Fruit Trees and Small Fruits. Akadémiai Kiadó, Budapest

Seprős I. (2001): Növényorvoslás a kertészetben. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest

A tantárgy címe: **Makro- és mikroklíma hatások a növénytermelésre**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadók: **Varga Zoltán** docens, PhD

Varga-Haszonits Zoltán professor emeritus, DSc

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja, hogy megismertesse a PhD képzésben résztvevő hallgatókkal, hogyan befolyásolják a meteorológiai tényezők a növényállományok életét, milyen módszerekkel ismerhetjük meg e hatásokat, s végül hogyan hasznosíthatjuk a gyakorlatban ezeket az ismereteket.

A tantárgy keretében bemutatjuk, hogy mi az elméleti alapja a meteorológiai tényezők növényekre gyakorolt hatása vizsgálatának, s hogyan érvényesülnek e hatások. Az érzékenységi vizsgálatok bemutatják, hogy a növények melyik időszakban melyik meteorológiai elem változására reagálnak érzékenyebben.

Az általános ismeretek mellett négy – az élelmezés szempontjából – fontosabb gazdasági növényre (az őszi búza, az őszi árpa, a kukorica és a burgonya) vonatkozóan konkrétan a vegetációs periódus egésze alatti hatásokat mutatjuk be.

Végül ismertetjük a DSSAT (Decision Support System for Agrotechnology Transfer) és a CGMS (Crop Growth Monitoring System) rendszerek eredményeinek figyelembe vételével a hazai adatokon kidolgozott agrometeorológiai információk hasznosításának lehetőségeit.

1. Az éghajlat-növény kapcsolat vizsgálatának alapjai
2. Az éghajlat-növény kapcsolat modellezése
3. Talajklíma (talajhőmérséklet, talaj-vízháztartás)
4. Állományklíma: a napsugárzás és a növények
5. Állományklíma: a hőmérséklet és a növények
6. Állományklíma: a vízháztartás és a növények
7. Állományklíma: a szél és a növények
8. A domborzat mikroklímát befolyásoló szerepe
9. A növények fenoklimatológiai jellemzői
10. Az éghajlat és a növények produktivitása közötti kapcsolat
11. Az éghajlat és néhány fontosabb gazdasági növény közötti kapcsolat
12. Az agrometeorológiai információk és felhasználásuk

Kötelező és ajánlott irodalom:

Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D., Smith, M. (1998): Crop Evapotranspiration (guidelines for computing water requirements). FAO Irrigation and Drainage Paper. No. 56. Rome.

Campbell, G.S., Norman, J.M. (1998): An Introduction to Environmental Biophysics. Second Edition. Springer Verlag. Berlin.

Geiger, R., R.H., Todhunter, A.P. (2003): The Climate Near the Ground. Sixth Edition. Rowman & Littlefield Publisher, Inc. Lanham, Boulder.

van Keulen, H., Wolf, J. (1986): Modelling of agricultural production: weather, soils and crops. Pudoc, Wageningen.

Mavi, H.S., Tupper, G.J. (2004): Agrometeorology. Principles and Applications of Climate Studies in Agriculture. Food Product Press. New York.

Larcher, W. (2003): Physiological Plant Ecology. Springer Verlag, Berlin.

Steduto, P., Hsiao, T.C., Fereres, E., Raes, D. (2012): Crop Yield Response to Water. FAO, Rome.

Supit, L., van der Groot, N. (2013): Description of WOFOST crop growth simulation model. Supit.net. Wageningen.

Varga-Haszonits Z., Varga Z., Lantos Zs., Vámos O., Schmidt R. (2000): Magyarország éghajlati erőforrásainak agroklimatológiai elemzése. Lóripriint. Mosonmagyaróvár.

Varga-Haszonits Z., Varga Z., Lantos Zs. (2004): Az éghajlati változékonyság és az extrém jelenségek agroklimatológiai elemzése. Monocopy Kft., Mosonmagyaróvár.

Varga-Haszonits Z., Varga Z., Lantos Zs., Enzsölné Gerencsér E. (2006): Az éghajlati változékonyság és az agroökoszisztémák. Monocopy Kft. Mosonmagyaróvár.

A tantárgy címe: **A talaj vízgazdálkodása és a környezet**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Várallyay György** kutatóprofesszor, akadémikus

Óraszám: 30 + 90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A hidro(geo)lógiaiailag gyakorlatilag zárt Kárpát-medence, s annak legmélyebb részét képező Magyarország, illetve magyar alföldek átlagosan és viszonylag kedvező agroökológiai adottságokkal rendelkeznek sokcélú biomassza-termelés céljára. Ugyanakkor igen nagy tér- és időbeni variabilitást mutatnak, szeszélyesek, szélsőségesre hajlamosak. Az egyre növekvő gyakoriságú, tartamú szélsőséges vízháztartási helyzetek (árvíz, belvív, túlnedvesedés – szárazodás, aszály) kialakulásában, gazdasági, környezeti és társadalmi következményeinek súlyosságában mindig jelentős, gyakran meghatározó szerepet játszott a talaj. A jelenünket és jövőnket meghatározó vízháztartás optimalizálásának kiemelt jelentőségű eleme a talaj nedvességforgalmának szabályozása, amely feltétele a növény vízellátásának, a sokcélú biomassza előállításának, s egyben nélkülözhetetlen és hatékony környezetvédelmi intézkedés is. A szabályozás csak a talaj-víz-növény rendszer alapos ismeretében lehet céltudatos és eredményes. A tárgy oktatásának keretében a hallgatók ezen intézkedések megvalósításához kapnak tudományos alapokat. Megismerik a talajt, annak fizikai és vízgazdálkodási tulajdonságait, a talaj vízháztartásának és anyagforgalmának elemeit és ezek környezeti összefüggéseit. Tájékoztatót kapnak a talaj vízháztartásának és anyagforgalmának szabályozási lehetőségeiről, s ezek korlátairól, amelyek az utóbbi években megkülönböztetett (és fájdalmas) aktualitást kaptak.

1. A talaj jelentősége a fenntartható fejlődés koncepciójában.
2. A talaj, mint legfontosabb multifunkcionális természeti erőforrás.
3. A talaj fizikai tulajdonságai (fizikai talajfeleség, talajszerkezet, pórus-viszonyok).
4. A talajszerkezet sokoldalú szerepe a talaj termékenységében és környezeti érzékenységében.
5. A talaj vízgazdálkodási tulajdonságai (a talajnedvesség potenciálja, pF; vízmozgás kétfázisú és háromfázisú talajban).
6. A talaj vízgazdálkodási tulajdonságainak és vízháztartási típusainak kategória-rendszere, térképezése és monitoringja.
7. Szélsőséges vízháztartási helyzetek (árvíz, belvív, túlnedvesedés – kiszáradás, aszály) talajtani okai és következményei.
8. A növény vízellátását korlátozó talajtani tényezők.
9. A talaj vízgazdálkodásának anyagforgalmi összefüggései (tápanyagforgalom, talaj- és talajvíz-szennyeződés).
10. A talaj vízgazdálkodásának jelentősége a talajdegradációs folyamatokban (erózió, tömörödés, szikesedés).
11. A talaj vízháztartás/nedvességforgalom-szabályozásának lehetőségei (agro-technika, öntözés, drénezés) és ezek korlátai.
12. A talaj vízháztartás-szabályozása, mint a racionális és fenntartható földhasználat, eredményes környezetvédelem és harmonikus vidékfejlesztés fontos eleme.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Láng I., Csete L. & Harnos Zs. (1983): A magyar mezőgazdaság agroökológiai potenciálja az ezredfordulón. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest.

Láng I., Csete L. & Jolánkai M. (szerk.) (2007): A globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok. A VAHAVA jelentés. – Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.

Tamás J. (szerk.) (2008): Agrárium és környezet-gazdálkodás. Mezőgazda Kiadó. Budapest.

Várallyay Gy. (2001): A talaj vízgazdálkodása és a környezet. Magyar Tudomány. XLVI. (7) 799–815.

Várallyay Gy. (2003): A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. Egyetemi jegyzet. SzIE. Budapest-Gödöllő.

Várallyay Gy. (2005): Magyarország talajainak vízraktározó képessége. Agrokémia és Talajtan. 54. 5–24.

Várallyay Gy. (2008): A talaj vízgazdálkodása és a környezet (Talajfizika) tantárgy bemutatott demonstrációs anyaga. CD.

Várallyay Gy. (2013): A talajok vízgazdálkodása. Magyar Tudomány. 174. (11) 1285–1292.

Várallyay Gy. et al. (2007): Magyarország talajainak állapota a Talajvédelmi Információs és Monitoring Rendszer (TIM) adatai alapján. FVM Agrárkörnyezetvédelmi Főosztály. Budapest.

A tantárgy címe: **Növényvédelmi kémia**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Kőmíves Tamás** kutatóprofesszor, akadémikus

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a termesztett növények kártevői és kórokozói elleni védekezés kémiai eszközrendszerének ismertetése, a kutatás-fejlesztés legfontosabb eredményeinek és várható jövőjének értékelése.

Témakörök:

Növényvédő szer formálása

Rovarelleni szerek

Gyomszabályozó szerek

Gombaelleni szerek

Antibakteriális szerek

Egyéb célú felhasználások

Az előadások ismertetik a növényvédő szerek hatóanyagainak

kémiai szerkezetét

biológiai hatásmódját és hatásmechanizmusát

környezeti stabilitását és toxikológiáját.

megkülönböztetett figyelmet fordítva a szerek alkalmazhatóságának korlátaira az integrált növényvédelem eszköztárában.

1. A növényvédelmi kémia alapjai.
2. A növényvédő szerek formái és kijuttatásának technológiája.
3. Rovarelleni szerek.
4. Gyomszabályozó szerek.
5. Gombaelleni szerek.
6. Antibakteriális szerek.
7. Növényvédő szerek mellékhatásai.
8. Növényvédő szerek maradványai és bomlástermékei az élelmiszerekben és a környezetben.
9. Növényvédő szerek humán- és környezeti toxikológiája.
10. Növényvédő szerek alkalmazhatósága az integrált növénytermesztésben.
11. Növényvédő szerek alkalmazásának alternatívái.
12. Növényvédő szerek engedélyezésének szabályrendszere.

Kötelező és ajánlott irodalom (az Internetről ingyen letölthető ill. olvasható):

Ohkawa, Hideo; Miyagawa, Hisashi; Lee, Philip W. (2007): Pesticide Chemistry. Crop Protection, Public Health, Environmental Safety, Wiley-VCH Verlag, Weinheim, p. 542 (2007)

Russell L. Jones et al. (2000): Pesticides in soil. Pesticide Outlook 174-179 (2000)

NG Ntalli, U Spiroudi. (2011): Pesticides of Botanical Origin, pp. 3-24, InChem (2011)

M. Stoycheva (Ed.) (2011): Pesticides, Formulations, Effects, Fate. p. 822. InTech (2011)

A tantárgy címe: **Mezőgazdasági gépek rendszerszerű üzemeltetése**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Kacz Károly** professor emeritus, CSc

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja olyan korszerű ismeretek közlése, amelyek a mezőgazdasági üzemekben alkalmazott erő- és munkagépek, műszaki berendezések energiatakarékos, környezettudatos és minimális veszteséggel járó üzemeltetését teszi lehetővé. Egységbe kívánjuk foglalni az üzemeltetés elméletének megismerését a konkrét gyakorlati megvalósítás (beállítás, szabályozás, üzemeltetés, stb.) elsajátításával. Külön kell hangsúlyozni a rendszerszemléletet, amely az egyes gépeket, gépcsoportokat, ill. műveleteket alrendszernek tekintve az egész termelési, betakarítási, tárolási és estenként a feldolgozási folyamatot, mint rendszert igyekszik optimalizálni a gazdaságosságát, valamint a fenntartható gazdálkodást szem előtt tartva.

1. Mezőgazdasági erőgépek üzemeltetésének energetikai jellemzői.
2. Mezőgazdasági erőgépek korszerű járószerkezetei, gépcsoportok stabilitása.
3. Mezőgazdasági erő-és munkagépek műszaki kiszolgálása.
4. Gépcsoportok összeállításának műszaki, energetikai és agrotechnikai szempontjai.
5. Talajművelés a fenntartható gazdálkodásban.
6. Tápanyag-visszapótló és növénytelepítő gépek üzemeltetése.
7. Környezetkímélő és vegyszertakarékos növényvédelmi technológiák műszaki és üzemeltetési jellemzői.
8. Ágazati betakarító géprendszerek és üzemeltetési jellemzőik.
9. Energiatakarékos és környezetkímélő terményszárítók kialakítása és üzemeltetési kérdései.
10. Mezőgazdasági biogáz üzemek alapanyag ellátásának és üzemeltetésének műszaki kérdései.
11. Biohajtóanyagok termelésének és felhasználásának műszaki kérdései.
12. Alternatív energiák felhasználási lehetősége a mezőgazdasági gyakorlatban.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Tibold V.(szerk.) (1977): Gépek üzemeltetése a mezőgazdaságban. Mg. Kiadó, ISBN 963-230-274-5

Janik J.- Remsei N. (1979): Mezőgazdasági gépek üzemfenntartása. Mg. Kiadó, ISBN 963-230-045-9

Szendró P. (szerk.) (2000): Mezőgazdasági géptan. Mezőgazda, ISBN 963-9239-54-2

Birkás M. (szerk.) (2001): Talajművelés a fenntartható gazdálkodásban. ISBN 963 9256 307

Csizmazia Z. (2007): A korszerű tápanyag-gazdálkodás műszaki feltételei. ISBN 978-963-473-050-7

Kacz K. (2008): Utilization of Biomass as Biogas. Renewable Energy Textbooks, ISBN 978-963-9364-99-8

A tantárgy címe: **Növénytermesztési, termesztéstechnológiai ismeretek**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Schmidt Rezső** professzor, CSc
Kukorelli Gábor adjunktus, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy a legfontosabb növények termesztési ismereteivel, termesztetőségével, a termesztés technológiai kérdéseivel és azok talajtermékenységi összefüggéseivel foglalkozik. A program során tárgyaljuk azokat a legfontosabb ökológiai és talajtermékenységi kérdéseket, amelyek az eredményes hazai növénytermesztési tevékenységhez nélkülözhetetlenek. Az előadások magukban foglalják növénytermesztést közvetlenül befolyásoló környezeti tényezőket a hozzájuk történő alkalmazkodás növénytermesztési stratégiáit, a technológiák felépítésének elemeit, a növénytermesztő tevékenységének eszköztárát. Tárgyaljuk továbbá legfontosabb növényeink termesztésének, a technológiák gyakorlati megvalósításának elméleti és gyakorlati kérdéseit.

1. A talajtermékenység kérdései. Növénytermesztési összefüggések.
2. Magyarország klimatikus, edafikus adottságai és a növénytermesztés.
3. A talaj, mint a növénytermesztés alapvető közege, növénytermesztés különböző talajokon.
4. A talaj degradáció növénytermesztési összefüggései. Talajművelési lehetőségek a talaj degradáció csökkentésében.
5. A tápanyag-gazdálkodás technológiai összefüggései.
6. Tápanyag-visszapótlási technológiák.
7. Az agrárgazdaság aktualitásai. A megváltozott KAP és annak hatásai.
8. Új eljárások, technológiák a kalászos gabonatermesztésben.
9. Új eljárások, technológiák a kukoricatermesztésben.
10. Új eljárások, technológiák az olajos növények termesztésében.
11. Új eljárások, technológiák a gyökér- és gumós növények termesztésében.
12. Új eljárások, technológiák a kisebb jelentőségű alternatív növények termesztésében.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Birkás Márta (2006) Környezetkímélő és alkalmazkodó talajművelés. Akaprint Kiadó

Kádár Imre (1997) A növénytáplálás alapelvei és módszerei. MTA Talajtani és Agrokémiai Kutatóintézete

Nyle C. Brady (1990) The Nature and Property of Soils. Macmillan Publishing Company, New York

Nagy J. 2007. Kukorica termesztés. Budapest, Akadémiai Kiadó, ISBN: 9789630583299

Radics L. (szerk.) 2010. Fenntartható szemléletű szántóföldi növénytermesztés I., II., III. Budapest, Agroinform Kiadó

Nagy J. 2008. Maize Production. Akadémiai Kiadó

A tantárgy címe: **Talajmikrobiológia, rhizobiológia**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Biró Borbála** professzor, DSc

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a talajok és a talaj-növény-rendszerek biológiai folyamatainak a megértése, ezzel kapcsolatban a legfontosabb talaj-funkciók számbavétele és azokban a talaj-táplálékháló (Soil-food-web) kapcsolatok feltárása. A mikroorganizmusok ökológiai szemléletű szerepének tisztázása. A talajnak a legfontosabb ökológiai funkciójával, a talaj-termékenységével és a növény táplálásban betöltött szerepével kapcsolatos törvényszerűségek megértése, feltárása. Az alap-törvényszerűségek mellett sorra vesszük a talajminőséghez tartozó indukálási, diagnosztikai módszereket is, amelyek elvezetnek a jelenlegi alkalmazási lehetőségekhez is. Megvitatjuk a különböző fiziológiai csoportok (nitrogén-kötők, foszfor-mobilizálók, cellulózlebontók...stb.) típusait, szerepüket, funkciójukat. Sorra vesszük az erre a tevékenységre ható környezeti, ökológiai (stressz) tényezőket mind a mezőgazdasági, mind az egyéb természeti és antropogén (techno) területeken. Ezek során végül eljutunk a talaj- és rhizo-biológiai tudásunk alkalmazásának a lehetőségeihez is a rhizo(fito)rekultivációs, remediációs technológiáig. Ezek alkalmazását a mezőgazdasági, növény- és környezetvédelmi gyakorlatban az aktuális hazai-nemzetközi publikációk, ismeretek alapján is elemezzük.

1. A talaj fogalma, legfontosabb funkciói.
2. A talaj-tápláléklánc elemei, fiziológiai csoportjai, összefüggések feltárása.
3. A talajbiológiai törvényszerűségek és a növényi tápanyag-ellátás alapelemei.
4. Hasznos (és káros) mikroszervezetek a növény-talaj rendszerben. Szerepük, helyük a rhizoszférában.
5. A mikrobiális és a növényi túlélőképességi stratégiák. Állandó és változó paraméterekhez való igazodás.
6. A környezeti stressz. Rövid- és tartamhatások értékelése. Adaptációs mechanizmusok.
7. A talajminőség és a talajegészség, fogalma. A mikroorganizmusok és a talajbióta ebben betöltött szerepe.
8. Klasszikus és modern talaj-vizsgáló, monitoring lehetőségek.
9. Mikrobiális törzsszelekció, mikroorganizmusok jellemzése, a stressztűrőképesség vizsgálata, törzsgyűjtemény.
10. A precíziós és az intenzív vagy az alternatív, környezetkímélő módszerek talajbiológiai aspektusai.
11. A talajbióta és a talajok fizikai-kémiai tulajdonságainak a fontossága a túlélőképesség során.
12. Rekultiváció, remediáció és a talaj-rhizobiológiai ismeretek. Aktuális kérdések a talaj(mikro)biológiában.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Sylvia DM, Furrman JJ, Hartel PG, Zuberer DA (2005): Principles and applications of Soil Microbiology. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey. ISBN 0-13-094117-4.

Biró B. (1992): N₂-kötő; növényi növekedést serkentő *Azospirillum* baktériumok. Az *Azospirillum* növényoltás lehetőségei. *Agrokémia és Talajtan*; 41: 139-145, 390-399.

Biró B. (1999): További tudnivalók a kommunális szennyvíziszapok mezőgazdasági elhelyezéséről. Talajbiológiai következmények. *Gyakorlati Agrofórum*; (X.) 9: 4-6.

Biró B. (2005): A talaj mint a mikroszervezetek élettere. p. 141-173. In: *A talajok jelentősége a 21. században*. Magyarország az ezredfordulón. Stratégiai Kutatások a Magyar Tudományos Akadémián. II. Az agrárium helyzete és jövője. (szerk: STEFANOVITS P; MICHÉLI E.); MTA Társadalomkutató Központ; Budapest. ISBN 963 508 4773

Biró B, Köves-Péchy K, Tsimilli-Michael M, Strasser RJ (2005): Role of the beneficial microsymbionts on the plant performance and plant fitness. In: *Soil Biology; Vol. 7; Microbial Activity in the Rhizosphere* (eds: KG MUKERJI; C MANOHARACHARY; J SINGH). Springer-Verlag Berlin; Heidelberg; 2006. p. 265-296. ISBN 10 3-540-29182-2

Biró B. (2006): Bacterial numbers. Root dilution analysis. p. 378-379. In: *Understanding and modelling plant-soil interactions in the rhizosphere environment. Handbook of methods used in rhizosphere research. Chapter 4.1. Microbial growth and visualization of bacteria and fungi* (eds: P. SCHWEIGER and R. FINLAY). Swiss Federal Research Institute WSL; Birmensdorf. ISBN 3-905621-35-5

A tantárgy címe: **Növénytermesztés mikro- és makroökonómiai alapjai**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadók: **Hegyi Judit** docens, PhD
Tenk Antal professor emeritus, CSc

Óraszám: 30 + 90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy oktatásának célja a Növénytudományi Programban PhD tanulmányokat folytató és különböző képesítésekkel (diplomával) rendelkező hallgatók ökonómia ismereteinek szakirányban történő bővítése, elmélyítése, különös tekintettel a tanulmányok kezdetén meglévő ismeretbeli különbségek nivellálására.

Az oktatás központjában a növénytermelés – mint rendszer – ökonómiai sajátosságainak megismertetése mellett a növénytermelés tervezési, szervezési, elemzési feladatainak és folyamatainak elsajátíttatása áll. E főbb témakörök alapfogalmainak átadásán túl lehetőséget kívánunk adni arra, hogy a hallgatók az üzemi, illetve vállalati vonatkozások mellett betekintést nyerjenek a növénytermelés nemzetgazdasági, valamint világgazdasági szerepének, súlyának alakulásába is.

1. Gazdasági rendszer, gazdasági szervezet. A gazdasági struktúra fogalma. A növénytermelés az agrárgazdaság struktúrájában.
2. A növénytermelés nemzetgazdasági, ágazati és üzemi helyének és szerepének ökonómiai megítélése.
3. Környezeti (talaj, időjárás)-, gazdasági (piaci, jövedelmi)-, és társadalmi (birtok) viszonyok szerepe a növénytermelés szerkezetének alakulásában.
4. A növénytermelés főbb erőforrásainak (termőföld, termelési eszközök, munkaerő) ökonómiai jellemzői, szerepük a gazdálkodásban.
5. A tervezés funkciója, folyamata, módszerei a növénytermelésben. Stratégiai megfontolások a növénytermelés vállalati elhelyezésében és méretezésében.
6. Erőforrások hatékonysága a növénytermelésben, költség- és önköltség-számítási módszerek, jövedelemszámítás.
7. A növénytermelés elemzése. Ágazati és funkcionális elemzések.
8. Különböző növénytermesztési technológiák összehasonlító ökonómiai elemzése.
9. Növénytermesztési ágazatok főbb döntési problémái.
10. Az innováció, termék - és technológiafejlesztés kérdései a növénytermesztésben.
11. A növénytermesztés szabályzó rendszere. A piaci információs rendszer és annak működése.
12. Alternatív gazdálkodás lehetőségei a mezőgazdaságban. Megújuló (bio) energia-előállítás és növénytermelés.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Béládi K. – Kertész R.(2014): A főbb mezőgazdasági ágazatok költség és jövedelemhelyzete 2012. Agrárgazdasági Kutató Intézet. Budapest. ISSN 1418-2130.

Buzás Gy. – Nemessályi Zs. – Székely Cs. (szerk.) (2000): Mezőgazdasági üzemtan I. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest, 2000.

Magda S. (szerk.)(1998): A mezőgazdasági vállalkozások szervezése és ökonómiája. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest, 1998.

Peter L. Nuthall (2010): Farm Business Management, The Core Skills, CABI, 2010. ISBN: 1845937368, 9781845937362

Peter L. Nuthall (2010): Farm Business Management, The Human Factor, CABI, 2010. ISBN: 9781845935986

Pfau E. – Széles Gy. (szerk.) (1993): Mezőgazdasági üzemtan II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó. Budapest, 2001.

Tóth M. (1993): A mezőgazdasági vállalati termelés ökonómiája és szervezése I. kötet. A növénytermelési ágazatok ökonómiája és szervezése. Jegyzet. Gödöllő, 1993.

Varga S. – Bedő Gy. – Lőrincz Gy. (1997): Vállalkozások gazdaságtana. Perfekt, Budapest, 1997.

Az Ujhelyi Imre Állattudományi Program keretében oktatásra kerülő tantárgyak				
A tantárgy megnevezése	Tantárgyfelelős neve és tudom. fokozata	Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma **	Kredit pontok száma	Félév
Kötelező tárgyak				
Az állattenyésztés genetikai alapjai	Bali Papp Ágnes PhD Tempfli Károly PhD	30 + 120	5	1.
Az állati termelés élettana	Egri Borisz DSc, MRANH Lencsés-Varga Erika PhD	30 + 120	5	1.
Gazdasági állatok takarmányozásának elméleti alapjai	Schmidt János az MTA rendes tagja Zsédely Eszter PhD	30 + 120	5	2.
Gazdasági állatok nemesítése	Szabó Ferenc DSc Gulyás László PhD	30 + 120	5	2.
Általános kutatómódszertan*	Varga Zoltán PhD Varga László PhD	30 + 120	5	1.
Speciális állattenyésztési kutatási szakmódszertan*	Tóth Tamás PhD	30 + 120	5	2.
Fakultatív tárgyak				
Biotechnológia az állattenyésztésben	Bali Papp Ágnes PhD Lencsés-Varga Erika PhD	30 + 90	4	2-3.
Molekuláris genetika	Bali Papp Ágnes PhD Tempfli Károly PhD	30 + 90	4	2-3.
Az állati eredetű élelmiszertermelés járványtani vonatkozásai	Egri Borisz DSc, MRANH	30 + 90	4	3-4.
Vadbetegségek	Egri Borisz DSc, MRANH	30 + 90	4	3-4.
Újabb irányzatok a takarmányozásban	Tóth Tamás PhD Zsédely Eszter PhD	30 + 90	4	3-4.
Modern loótenyésztési elvek és módszerek	Pongrácz László PhD	30 + 60	3	3-4.
Fenntartható szarvasmarha-tenyésztés	Szabó Ferenc DSc Pongrácz László PhD	30 + 60	3	3-4.
Modern juh- és kecsketenyésztés	Gulyás László PhD	30 + 60	3	3-4.
Korszerű módszerek a sertésenyésztésben	Tóth Tamás PhD Tempfli Károly PhD	30 + 60	3	3-4.
Hagyományos és újszerű baromfitenyésztési módszerek	Kovácsné Gaál Katalin CSc	30 + 60	3	3-4.
Korszerű haltermelési eljárások	Szathmári László CSc	30 + 60	3	3-4.
Az állattenyésztés makro- és mikroökonómiája	Hegyi Judit PhD Tell Imre CSc Kacz Károly PhD	30 + 90	4	3-4.

* A Doktori program összes hallgatójának kötelező

**30 kontakt óra = 1 kreditpont, 120 egyéni óra = 4 kreditpont

A tantárgy címe: **Az állattenyésztés genetikai alapjai**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Bali Papp Ágnes** professzor, PhD

Közreműködő oktató: **Tempfli Károly** adjunktus, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy keretében általános és állatfajokra speciálisan érvényes genetikai ismeretek oktatása történik.

A különböző állatfajokkal kapcsolatos speciális genetikai ismeretek, a doktoranduszok témájától függően célra orientáltan kerülnek tárgyalásra. A tananyag oktatásában külön figyelmet kívánunk fordítani a kutatás terén alkalmazható genetikai ismeretekre, amelyeket a jelöltek munkájukban alkalmazni tudnak.

A tantárgy a graduális képzésben lehallgatott genetikai stúdiumokra épül és a doktori képzésben szereplő molekuláris genetikához, valamint a különböző állatfajok nemesítéséhez kapcsolódik, illetve azok számára nyújt alapot.

1. A nukleinsavak szerkezete. DNS replikáció, Az RNS transzkripciója a DNS mintán. Centrális dogma. A transzkripció kezdete, folyamata, és befejezése.
2. A transláció folyamata. A genetikai kód.
3. Modern génfogalom, a génstruktúra és génkifejeződés szabályozása.
4. A prokariota és eukariota gén és genom szerveződése
5. Az ideális populáció, a Hardy-Weinberg egyensúly. A migráció hatása a génfrekvenciára. Wahlund elv.
6. A mutáció, mint a variabilitás forrása, hatása a génfrekvenciára
7. Genetikai sodródás, drift. Palacknyak effektus. Effektív populációméret. A populációk genetikai tagoltsága
8. A rátermettség fogalma. Abszolút és relatív fitnessz
9. A h^2 érték szerepe és jelentősége, hasznosítása a nemesítésben. Korreláció, regresszió
10. Szelekció: a szelekció szintjei, típusai. Szelekciós modellek. A szelekció és a sodródás kapcsolata.
11. Természetes populációk genetikai polimorfizmusa.
12. Kvantitatív genetikai variancia forrás, becslése, mesterséges szelekció

Kötelező és ajánlott irodalom:

Dohy J. (2000) Genetika állattenyésztőknek, Mezőgazda Kiadó, Budapest

Fésüs L., Komlósi I., Varga L., Zsolnai A. (2000) Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft, Budapest

Török P., Maróty P. (2011) Genetika BS. JATE Press, Szeged

R.F. Weaver, P.W. Hedrick (2000): Genetika, Panem Kiadó, Budapest

J. Watson (2002) DNS, az élet titka, HVG könyvek, Budapest

A.J.F. Griffiths, R.C. Lewontin, W.M.G. Jeffrey, H. Miller (2002) Modern Genetic Analysis: Integrating Genes and Genomes, W H Freeman & Co, New York

A.J.F. Griffiths (2004) An Introduction To Genetic Analysis, W H Freeman & Co, New York

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Az állati termelés élettana**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Egri Borisz**, professzor, DSc, MRANS (Corresponding Member of Russian Academy of Natural Sciences)

Közreműködő oktató: **Lencsés-Varga Erika** adjunktus, PhD

Óraszám: 30 + 120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja az állatélettan és -anatómia legfontosabb területeinek áttekintése. Ennek megfelelően tárgyaljuk az állati eredetű termékek előállításában fontosabb alapfogalmakat, a morfológia és a produkcióbiológiában meghatározó jelleggel bíró termelésélettan jellegzetes fejezeteit, részletesen foglalkozunk többek között a hazai és nemzetközi szakirodalomban közölt újabb eredményekkel amelyek ismerete közvetve, vagy közvetlenül hasznosítható a gyakorlatban.

1. Szaporodás I. A hím nemi szervek anatómiája és élettanának faji sajátosságai
2. Szaporodás II. A női nemi szervek anatómiája és faji sajátosságai
3. A női nemi ciklus és faji sajátosságai. A termékenyülés és a vemhesség
4. Az ellés élettana és faji sajátosságai
5. A tejmirigy anatómiája és faji sajátosságai
6. A tejtermelés élettana
7. A tej biokémiája, mikrobiológiája és faji sajátosságai
8. Az izmok és az izomélettani folyamatok biokémiai alapjai
9. Az izmok és az izomélettani folyamatok húsipari vonatkozásai
10. A tojás (és az embrió) anatómiai vonatkozásai I.
11. A tojás keletkezésének élettani vonatkozásai II.
12. A hal izomzata, a halhús

Kötelező és ajánlott irodalom:

Bárdos, L., Husvéth, F., Kovács, M. (2007): Gazdasági állatok anatómiájának és élettanának alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2007.

Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. (1987): Textbook of Veterinary Anatomy. W.B. Saunders Co., Philadelphia etc.1987.

De Lahunta, A., Habel, R.E. (1986): Applied Veterinary Anatomy. W.B.Saunders Co. Philadelphia etc.,1986.

Rudas, P., Frenyó, V. (szerk.) (1995): Az állatorvosi élettan alapjai. Springer Hungarica 1995.

Fonyó, A. (szerk.) (1999): Az orvosi élettan tankönyve. Medicina, Budapest 1999.

O'Neill, R., Murphy, R. (2015): Endocrinology. Mosby Elsevier. Edinburgh, London

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Gazdasági állatok takarmányozásának elméleti alapjai**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Schmidt János** professor emeritus, akadémikus

Közreműködő oktató: **Zsédely Eszter** docens, PhD

Óraszám:30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy oktatásának célja a hallgatók azon biokémiai, állatélettani és takarmányozási ismereteinek a bővítése, amelyekre a PhD tanulmányok során oktatott állattenyésztési és takarmányozási tárgyú ismeretek magas szintű elsajátításához szükség van. A tárgy oktatását indokolja az is, hogy a nem állattenyésztési MSc oklevéllel felvételre kerülők könnyebben tudják a PhD képzés folyamán az állattenyésztési és takarmányozási stúdiumok ismeretanyagát elsajátítani.

1. N-tartalmú anyagok forgalma az állati szervezetben. A kérődző állatok N-forgalmának specialitásai
2. A lipidek forgalma. A lipidek sorsa a bendőben
3. A szénhidrátok forgalma. A keményítő és a nyersrost szerepe a monogasztrikus állatok és a kérődzők anyagforgalmában.
4. A gazdasági állatok szénforgalma és mérésének módszerei.
5. A gazdasági állatok energiaforgalma. Az energiaforgalom mérése direkt és indirekt kalorimetriával.
6. Az állati szervezet sav-bázis egyensúlya, valamint a kation-anion arány.
7. A takarmányok antinutritív anyagai.
8. A takarmányok energiaértékének megállapítása az emészthető és metabolizálható energiatartalommal.
9. A takarmányok energiaértékének mérése nettó energiatartalommal. A hazai nettó energiarendszer.
10. A takarmányok fehérjeértékének mérése a monogasztrikus és a kérődző állatok takarmányozásában. A hazai metabolizálható fehérjerendszer.
11. A tejtermelés és a szaporodási folyamatok táplálóanyag szükséglete.
12. a hústermelés, valamint a tojástermelés táplálóanyag szükséglete.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Kakuk T., Schmidt J. (1988): Takarmányozástan. Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1988

Schmidt J. (2003): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2003

Schmidt J., Várhegyi J-né, Várhegyi J., Cenkvári É. (2000): Kérődzők takarmányainak energia- és fehérjeértékelése. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000

D.A. Tisch (2006): Animal feeds, feeding and nutrition, and ration evaluation. Delmar Cengage Learning, USA, 2006

W. G. Pond, D. C. Church, K.R. Pond, P.A. Schoknecht (2005): Basic animal nutrition and feeding. WILEY, USA, 2005

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Gazdasági állatok nemesítése**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Szabó Ferenc** professzor, DSc

Közreműködő oktató: **Gulyás László** docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja, hogy a korszerű genetikai ismeretekre és szemléletre építve bemutassa azokat a lehetőségeket és módszereket, amelyekkel a gazdasági állatok termelőképessége, termelésük gazdaságossága, a környezethez való alkalmazkodásuk javítható. Az újabb kutatási eredmények tükrében kerülnek ismertetésre a gazdasági állatok értékmérő tulajdonságai, a tenyészcél kitűzésének-, a genetikai érték becslésének módszerei, a korszerű, tenyészértékbecslési és szelekciós és tenyésztési eljárások.

1. Minőségi- és mennyiségi tulajdonságok és öröklésmenetük.
2. Az értékmérő tulajdonságok mérési, számszerűsítési módszerei.
3. Homozigotitás, heterozigotitás, beltenyésztettség, heterózis hasznosítása.
4. Fenotípusos-, genetikai- és környezeti variancia hasznosítása a nemesítésben.
5. Genotípus és környezet kölcsönhatás.
6. Az értékmérő tulajdonságok örökölhetősége, ismételhetősége, korrelációi.
7. A tenyészérték fogalma, becslési lehetőségei és módszerei.
8. A tenyész kiválasztás módszerei.
9. A genetikai előrehaladást befolyásoló tényezők.
10. Homozigotitást-, és heterozigotitást növelő tenyésztési eljárások.
11. Molekuláris genetikai módszerek a nemesítés szolgálatában.
12. Integrált állattenyésztési módszerek. A nemesítés minőségbiztosítása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Szabó F. (szerk.) (2004): Általános állattenyésztéstan, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2004.

Szabó F., Komlósi I., Posta J. (2011): Populációgenetika TÁMOP tananyag, Debrecen, Keszthely, Mosonmagyaróvár, 2011.

Szabó F., Bokor Á., Bene Sz., Polgár P. (2012): Állattenyésztés, TÁMOP tananyag, Kaposvár, Keszthely, 2012.

Blakely J., Bade, H.D (1994): The science of animal husbandry: Prentice Hall International, UK, London, sixth edition, 1994

Cunningham, M., Latour, M.A., Acker, D. (2005): Animal science and industry. Pearson Education, Prentice Hall, seventh edition, 2005

Bourdon R.M. (2000): Understanding animal breeding. Pearson Education, Prentice Hall, seventh edition, 2000

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Általános kutatómódszertan**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadók: **Varga Zoltán** docens, PhD

Varga László professzor, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A kutatómódszertan tantárgy oktatásának célja, hogy a tudományos kutatás elméleti, gyakorlati, valamint módszertani kérdéseivel megismertesse a hallgatókat. Szerezzenek naprakész ismereteket a tudomány- és a kutatómódszertan legfontosabb kérdéseiről és a tudományos tevékenység formáiról, ismerjék meg saját tudományterületük fogalmi és módszertani eszközeit. Ismerjék fel a probléma megoldására alkalmazandó módszereket (megfigyelés, kísérlet), legyenek képesek a kutatás megtervezésére és annak végrehajtására.

Sajátítsák el a növénytermesztési és állattenyésztési tudományokkal kapcsolatos speciális módszertani ismereteket; a szántóföldi és gazdasági állatokkal végzett kísérletek alapelveit és alapfogalmait; a kísérletek tervezésének, beállításának és értékelésének módszereit. Ismerjék meg a növénytermesztési és állattenyésztési kísérletek különböző típusait (egytényezős, két- és többtényezős kísérletek, faktoriális kísérletek, kísérletsorozatok, tartamkísérletek, technológiafejlesztési kísérletek). Sajátítsák el a varianciaanalízis, a korrelációs számítás és a regresszióanalízis (lineáris és nem-lineáris, többszörös) alapelveit, modelljeit és a speciális számítógépes programok (GenStat, SPSS, MSTAT-C) használatát a kísérletek tervezésében és értékelésében. Ismerjék meg a többváltozós biometriai módszerek (főkomponens analízis, klaszteranalízis, diszkriminancia analízis) növénytermesztési alkalmazását, dönteni tudjanak a különböző analízis és szintetizáló módszerek használatában. Ismerjék meg a tudományos közlemények készítéséhez vezető lépéseket. Tudjanak különbséget tenni tudományos és nem tudományos munka között, adott esetben ismerjék fel az áltudományos tevékenységet. Legyenek tisztában a tudományos közlemények készítésének etikai szabályaival, valamint a tudománymetria fontos mérőszámaival.

1. Tudomány és a kutatómódszertan jelentősége és története.
2. A mindennapi és a tudományos megismerés összehasonlító elemzése.
3. A teoretikus és empirikus ismeretszerzés párhuzamos vizsgálata.
4. A tudományos kutatás gyakorlata. A tudományos megismerés alapvető lépései. A tudományos kutatás megtervezése és lebonyolítása.
5. Az állattenyésztési kísérletek tervezésének alapelvei. Fontosabb kísérleti elrendezések ismertetése.
6. Emésztés-életteni vizsgálatok bemutatása a gazdasági állatok takarmányozásában.
7. Kísérleti adatok gyűjtése és értékelése az állattenyésztési vizsgálatokban.
8. Állatvédelmi szempontok és törvényi szabályozások a tudományos kutatásban.
9. A tudományos irodalom alapszabályai, internetes adatbázisok használata. Szakcikk és hivatkozások keresése, lekérdezési technikák.
10. A tudományos és nem tudományos közlemények típusai, a publikálás feltételei. Stratégiák szakfolyóiratok választására, publikációk elhelyezésére. A tudományos kutatás és publikálás etikai kérdései.
11. Tudományos közlemények készítése (címtől a referenciákig, tartalmi és formai követelmények).
12. Scientometria, a tudományos teljesítmény mérése. A használatos teljesítmény-minősítő tényezők értelmezése, ezek előnyei és hátrányai (impact factor, idézettség, Hirsch index, stb.).

Kötelező és ajánlott irodalom:

Popper, K. (2002): The logic of scientific discovery. Routledge Classics, Taylor and Francis Group. 513 oldal., 2002

Varga-Haszonits Z., Varga Z. (2006): Kutatómódszertani ismeretek. Oktatói segédanyag. NYME-MÉK, Mosonmagyaróvár, pp. 159., 2006

Sváb, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1981

Ireland, Cl. (2010): Experimental Statistics for Agriculture and Horticulture. CABI, Cambridge, 2010

Csermely P., Gergely P., Koltay T., Tóth J. (1999): Kutató és közlés a természettudományokban. Osiris Kiadó, Budapest, 1999

Bujdosó E. (1986): Bibliometria és tudománymetria, Budapest, MTA Könyvtára

Antal, A., Bogdán, E.P., Aschke, H. (1978): Biometria és populációgenetikai számítások az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1978

Hancz, Cs. (2004): Kísérleti statisztika I. Kísérletek tervezése és értékelése. 2004

A tantárgy címe: **Speciális állattenyésztési kutatási szakmódszertan**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Tóth Tamás** docens, PhD

Óraszám: 30 +120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja az állattenyésztésben alkalmazott fontosabb kutatási módszerek áttekintése. A kurzus keretében a gazdasági állatfajokkal végzett takarmányozási és emésztés-élettani kísérletek metodikáját értékeljük. Áttekintést nyújtunk a kísérletek beállításának főbb szempontjairól, az adatok gyűjtésének és rendszerezésének módjairól. A legújabb adatértékelési módszerek is bemutatásra kerülnek, tényleges kísérleti adatok felhasználásával.

Végezetül foglalkozunk a kapott eredmények nemzetközi és hazai szakirodalomban történő publikálási irányelveivel is.

1. A kísérletek tervezésének és beállításának általános irányelvei.
2. Kísérleti elrendezések ismertetése (véletlen blokk, latin négyzet, crossover, stb.).
3. Az emészthetőség meghatározása állatkísérlettel és *in vitro* módszerekkel.
4. A takarmányok fehérjeértékének megállapítása a gazdasági állatok takarmányozásában.
5. *In sacco (in situ)*, mobil bag és *in vivo* kísérletek bemutatása a kérődző állatok takarmányozásában.
6. Kanülözési (T-kanül, PVTC-kanül, re-entrant módszerek, stb.) és egyéb technikák (pl. post mortem vizsgálatok) a monogasztrikus állatok takarmányozásában.
7. A mosonmagyaróvári állatkísérleti telep bemutatása (gyakorlat).
8. Az adatok gyűjtése, értékelése, leíró statisztika elkészítése (gyakorlat).
9. Szignifikancia vizsgálatok (gyakorlat).
10. Varianciaanalízis (gyakorlat).
11. Korreláció és regresszóanalízis (gyakorlat).
12. Publikálási irányelvek.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Antal, A., Bogdán, E.P, Aschke, H. (1978): Biometria és populációgenetikai számítások az állattenyésztésben. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1978

Hancz, Cs. (2004): Kísérleti statisztika I. Kísérletek tervezése és értékelése. 2004

Majoros, P. (2004): A kutatómódszertan alapjai. Tanácsok, tippek, trükkök (nemcsak szakdolgozat íróknak. 2004

Schmidt, J. (2003): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2003

Szabó, Cs., Halas, V. (2011): A takarmányértékelés alapjai. 2011

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Biotechnológia az állattenyésztésben**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Bali Papp Ágnes** professzor, PhD,

Közreműködő oktató: **Lencsés-Varga Erika** adjunktus, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse az állattenyésztési biotechnológia eredményeit, helyét és szerepét a korszerű állattenyésztésben. A klasszikus biotechnikai eljárások mellett, mint a mesterséges termékenyítés, embrióátültetés, mélyhűtés, ivari folyamatok hormonális szabályozása, megismertet a modern embriómanipulációs eljárásokkal, az őssejtek alkalmazási lehetőségeivel. Foglalkozik a génebézészet eszközeivel, megismertet a leggyakrabban használt génebézészeti módszerekkel, a géntérképezés és a direkt géntesztek alkalmazásának eredményeivel és lehetőségeivel.

A biotechnológiai alapozó tárgyai: a biokémia, állatélettan, szaporodásbiológiai, genetika

1. Biotechnológia az állattenyésztésben.
2. Mesterséges termékenyítés.
3. Az ivari működés irányítása. Szaporodásbiológiai gondozás.
4. Embrióátültetés, Mélyhűtés elméleti alapjai.
5. In vitro termékenyítés, embriótenyésztés IVF alkalmazásának szabályozása hazánkban, Európában és a világban.
6. Totipotens, pluripotens, multipotens, indukált őssejtek.
7. A különböző őssejtek alkalmazásának lehetőségei, korlátai.
8. Embrió mikromanipuláció, a klónozás lehetőségei és kilátásai.
9. Spermazeparálás és embriószexálás.
10. A génebézészet alapjai, a génebézészet eszközei, génebézészeti módszerek.
11. Gazdasági állatoknál alkalmazott génebézészeti eljárások összehasonlítása.
12. A biotechnológia jelene és jövője.

Kötelező és ajánlott irodalom:

J. Watson (2002): DNS, az élet titka, HVG könyvek, Budapest, 2002

Venetianer Pál (2003): Csillagórák a tudományban, Medicina Könyvkiadó Rt, Budapest, 2003

H. Lodish, A. Berk, L.S. Zipursky, P. Matsudaira, D. Baltimore, Darnell, J. (2000): Molecular Cell Biology, W. H. Freeman and Company, New York, 2000

B. Alberts, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter (2002): Molecular Biology of the Cell, Garland Science, New York, 2002

J.M. Walker, R. Rapley (2009): Molecular Biotechnology. Royal Society of Chemistry, Oxford, 2009

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Molekuláris genetika**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadók: **Bali Papp Ágnes** professzor, PhD

Tempfli Károly adjunktus, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a molekuláris genetika eredményeit, helyét és szerepét a korszerű állattenyésztésben.

A molekuláris biológiai és molekuláris genetika fogalma, szerepe a nemesítésben. Proteomikai, szerkezeti genomikai, funkcionális genomikai ismeretek elsajátítása. Molekuláris genetikai eljárások. A mutációk és a modern génfogalom jelentősége a nemesítésben. A nagy hatású gének, MAS (Marker Assisted Selection) felhasználási lehetőségei az állattenyésztésben. Géntérképezési eredmények a különböző állatfajoknál. Ebben a tekintetben a legújabb nemesítést szolgáló genetikai ismeretek átadásán túl, mindenképpen el kívánunk jutni egészen az alap kutatások távlati perspektívát jelentő eredményeik ismertetéséig.

A tárgy a graduális biokémiai, genetikai, állattenyésztési ismeretekre valamint az állattenyésztési genetika alapjai kötelező Doktori iskolai tárgyra épül és alapoz az a különféle állatfajok hasznosításával kapcsolatos diszciplínák számára.

1. Génstuktúra és génkifejeződés emlősökben. Proteomika.
2. A teljes genom DNS szintű megközelítése-Szerkezeti genomika.
3. GMOk fogalma, alkalmazási lehetőségeinek szabályozása.
4. Gyakorlati példák a génexpresszió vizsgálatára. Gécnsíp módszer.
5. A mutációk detektálása: különböző technikák a mutációk azonosítására. SNP Single Nucleotide Polimorphism (Nukleotidok egyedi eltérése).
6. Adatbányászás- bioinformatika.
7. Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Direkt géntesztek, QTL analízis a különböző gazdasági állatoknál.
8. PCR technika. A PCR reakció menete: denaturáció, annealing, elongáció. A PCR komponensei. Szekvenálás.
9. RT-PCR: reverz transzkriptáz alkalmazása cDNS szintézishez. Primertervezés.
10. Valós idejű detektálás fluorimetriás módszerrel: Real time PCR. A PCR termékek kvalitatív és kvantitatív meghatározása. Egyedi genomhely vizsgálat.
11. A géntérképezés legújabb eredményei.
12. Funkcionális genomika.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Fésüs L., Komlósi I., Varga L., Zsolnai A. (2000): Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben, Agroinform Kiadó és Nyomda Kft, Budapest, 2000

J. Watson (2002): DNS, az élet titka, HVG könyvek, Budapest, 2002

Marói P. (2009): Haladó genetika, Szegedi egyetem Kiadó, Szeged, 2009

A.J.F. Griffiths, R.C. Lewontin, W.M.G. Jeffrey, H. Miller (2002): Modern Genetic Analysis: Integrating Genes and Genomes, W H Freeman & Co, New York, 2002

A.J.F. Griffiths (2004): An Introduction To Genetic Analysis, W H Freeman & Co, New York, 2004

J.M. Walker, R. Rapley (2009): Molecular Biotechnology. Royal Society of Chemistry, Oxford, 2009

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Az állati eredetű élelmiszertermelés járványtani vonatkozásai**

Típusa: fakultatív

Előadó: **Egri Borisz** pofesszor, DSc, MRANH

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja állati eredetű élelmiszertermelés járványtani vonatkozásai legfontosabb területeinek áttekintése. Ennek megfelelően tárgyaljuk az állati eredetű termékek előállításában fontosabb alapfogalmakat, a morfológia és a produkcióbiológiában meghatározó jelleggel bíró élelmiszer-higiénia adekvát fejezeteit, részletesen foglalkozunk többek között a hazai és nemzetközi szakirodalomban közölt újabb eredményekkel amelyek ismerete közvetve, vagy közvetlenül hasznosítható a gyakorlatban.

1. Az általános járványtan alapjai I. Mikrobiológiai alapértékek, viszonyszámok, körlefolyás.
2. Az általános járványtan alapjai II. Mintavétel és módszerei, bakteriológiai és virológiai vizsgálatokhoz.
3. Általános elvek a bakteriális és virális fertőzések laboratóriumi diagnosztikájában (tenyésztés, agglutinációs próbák, precipitáció, komplement-kötés, VN, RIA, EIA, ELISA).
4. Fertőző betegségek molekuláris epidemiológiája (PCR, plazmid-DNS-izolálás, kromoszóma-DNS- izolálás, restrikciós endonukleáz-elemzés. Hibridizáció (szilárd, oldott, in-situ); RNS-gén restrikciós elemzés.
5. Statisztikai értékek értelmezése (morbiditás, mortalitás; kohors és case control elrendezés; prevalencia, incidencia; Parazitológiai értékmérők: intenzitás; prevalencia, abundancia.
6. Részletes járványtan és parazitológia. Listeriosis, brucellózis, malleus, anthrax, leptospirózis.
7. Ornitózis, veszettség I.
8. Veszettség II.; Tularémia.
9. Májmetelykór, larvalis cesztodózisok, echinokokkózisok, trihinellózis.
10. Fascioloidózis, cönurózis, rüh.
11. Salmonellosis, Cl. botulinum, Cl. perfringens.
12. Staphylococcus aureus, Listeria monocytogenes, Campylobacter spp.
13. Shigella spp., E. coli.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Bíró, G. (1999): Élelmiszer-higiénia. Agroinform, Budapest, 1999

Day, M. J. Schultz, R. D. (2014): Veterinary Immunology. CRC Press, Boca Raton, London

Egri, B. (Szerk.) (2009): Az állategészség-védelem alapjai. Mezőgazda, Budapest, 2009

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Vadbetegségek**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Egri Borisz** professzor, DSc, MRANH

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy ismereteket ad a leggyakoribb fácán, mezei- és üregi nyúl, róka, vaddisznó és szarvasfélék betegségei felismerésének alapjairól.

Elsősorban a betegségek tünettanával és a kórbonctani sajátosságok elemzésével igyekszik megkönnyíteni a PhD hallgatók ismereteinek gazdagítását.

1. A fácán gyakoribb fertőző és parazitás betegségei.
2. A fácán intenzív tartástechnológiája és egészségügye.
3. A récefélék gyakoribb fertőző és parazitás betegségei.
4. A récefélék intenzív tartástechnológiája és egészségügye.
5. A mezei- és üregi nyúl gyakoribb fertőző és parazitás betegségei.
6. A róka gyakoribb fertőző és parazitás betegségei.
7. A vaddisznó gyakoribb fertőző és parazitás betegségei.
8. Vaddisznós kertek állategészségügye.
9. Az őz-, a gím- és a dán-, valamint a muflon gyakoribb fertőző és parazitás betegségei.

Kötelező irodalom:

Bicsérdy, Gy.; Egri, B.; Sugár, L.; Sztojkov, V. (2007): Vadbetegségek. Mezőgazda Kiadó. Budapest, 2007

Kóhalmi T. (szerk.) (1999): Vadászati enciklopédia. Mezőgazda Kiadó, Budapest. 1999

Winkelmayer, R., Lebersorger, P. (2004): Wildbret-Hygienie. Zentralstelle Österreichischer Landesjagdverbände, Wien

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Újabb irányzatok a gazdasági állatok takarmányozásában**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Tóth Tamás** docens, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja a gazdasági állatok táplálóanyag ellátásának korszerű megközelítése, a legújabb ismeretanyagok átadása. Az aminosavak, a rostalkotók és a nem strukturális szénhidrátok meghatározásával kapcsolatos újabb kémiai módszerek ismertetése. A tantárgy a takarmányozás és egyéb szakterületek közötti összefüggésekre is felhívja a figyelmet, különös tekintettel a környezetvédelemre, a genetikára, az állategészség-ügyre és a szaporodásbiológiára. Bemutatja az újszerű ipari melléktermékek takarmányozási szerepét, illetve a biológiai hatóanyagok és speciális zsírsavak gazdasági haszonállatok takarmányreceptúráiban történő alkalmazásának előnyeit. Végezetül a takarmányozás állati eredetű élelmiszerek (tej, tojás, hús) minőségére gyakorolt hatását is értékeli.

1. A nyersfehérje és aminosav ellátás újszerű megközelítése a gazdasági állatok takarmányozásában.
2. A nyersrost meghatározás klasszikus és korszerű módszerei.
3. A nem strukturális szénhidrátok (NSC) szerepe a kérődző állatok takarmányozásában.
4. Korszerű hőkezelési eljárások (pl. expandálás, extrudálás) hatása a gazdasági állatok teljesítményére.
5. Takarmányozás-környezetvédelem főbb összefüggései (nitrogén és foszfor ürítés).
6. Takarmányozás-genetika-állategészségügy interakciók bemutatása.
7. Az NSP enzimek szerepe a monogasztrikus állatok takarmányozásában.
8. Újszerű biológiai hatóanyagok a gazdasági állatok takarmányozásában (probiotikumok, prebiotikumok, szerves savak, növényi kivonatok és illóolajok stb.).
9. A biodízel gyártás során keletkező melléktermékek takarmányozási jelentősége.
10. A bioetanol gyártás során keletkező melléktermékek takarmányozási jelentősége.
11. Az omega-3 zsírsavak és konjugált linolsav (CLA) hatása a gazdasági állatok szaporodásbiológiai teljesítményére.
12. A takarmányozás hatása a tej-, a tojás és a hús minőségére.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Schmidt, J. (2003): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2003

Mézes, M., Hausenblasz, J. (2009): Sertéstakarmányozás, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2009

Schmidt, J., Perédi, J., Tóth, T., Zsédely, E. (2008): A takarmányozás hatása az állati eredetű élelmiszerek összetételére és minőségére. In: Nagy, J., Schmidt, J., Jávora, A. (szerk.): A jövő élelmiszerei és az egészség. Debrecen, 2008

Nutrient Requirements of Dairy Cattle (2001): Seventh Revised Edition, 2001

Nutrient Requirements of Swine (2012): Eleventh Revised Edition, 2012

Nutrient Requirements of Poultry (1994): Ninth Revised Edition, 1994

Richard, O.K., Church, D.C. (2009): Livestock feeds and feeding, Prentice Hall, 2009

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A kurzus címe: **Modern lótenyésztési elvek és módszerek**

A kurzus típusa: fakultatív

Előadó: **Pongrácz László** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A mai modern lótenyésztésben a megváltozott hasznosításnak megfelelően szükség van az új célokat szolgáló legújabb eljárások megismerésére. A hallgatók által már korábban elsajátított általános és speciális élettani, állatgenetikai, szaporodásbiológiai, takarmányozástani és ökonómiai ismeretekre alapozva a tárgy oktatása során a küllemtan, a tenyésztés-nemesítés, a szaporítás, a tartás és takarmányozás, a hasznosítás és az ökonómia egymásra épülve kerül bemutatásra. A hazai helyzet részletes ismertetésén túl szó lesz a lovak hasznosításának és tenyésztésének nemzetközi tendenciáiról, valamint a legújabb kutatási irányokról is.

1. A ló történelemformáló szerepe, illetve szerepváltozása.
2. Lóversenyzés.
3. Lovassportok 1.
4. Lovassportok 2.
5. Kihívások a lótenyésztésben.
6. Küllem és teljesítmény.
7. Korszerű teljesítményvizsgálat a lótenyésztésben.
8. Reprodukció.
9. Tartástechnológiai elvárások napjainkban.
10. Takarmányozási irányzatok.
11. A lótenyésztés ökonómiája.
12. Lótenyésztési kutatások napjainkban.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Baiely, E. , Brooks, S.A. (2013): Horse genetics. CABI, UK, 2013

Bodó I. , Hecker W. (eds) (2013): Lótenyésztők kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Evans, J. W., Borton, A., **Hintz, H., van Vleck, E. D. (eds)** (1990): The Horse. W.H. Freeman & Company, New York, 1990

Pongrácz L. (2005): A ló tenyésztése és genetikája. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 2005

A tantárgy címe: **Fenntartható szarvasmarha-tenyésztés**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Szabó Ferenc** professzor, DSc

Közreműködő oktató: **Pongrácz László** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja, hogy az MSc szintet meghaladó ismereteket nyújtson a korszerű, fenntartható szarvasmarha-tenyésztés elvi kérdéseiről és gyakorlati lehetőségeiről. Az újabb kutatási eredmények tükrében kerülnek ismertetésre a szarvasmarha-tenyésztés szerepét, az ágazat mezőgazdaságon belüli helyét meghatározó tényezők, a termelés genetikai alapjai, azok fejlesztési, nemesítési módszerei, korszerű gyakorlati megoldásai.

1. A világ szarvasmarha-tenyésztése.
2. A szarvasmarha-tenyésztés és a környezet kapcsolata.
3. A szarvasmarha-tenyésztés fenntarthatóságát befolyásoló tényezők.
4. A szarvasmarha faj evolúciója, fajták, típusok kialakulása, fejlődése.
5. Tenyészcélok, termelési irányok a szarvasmarha-tenyésztésben.
6. Helyi, őshonos szarvasmarha fajták és szerepük, génmegőrzés.
7. Kettős-, tej-, és húshasznosítású szarvasmarhafajták és szerepük.
8. A különböző szarvasmarhafajták bírálati, minősítési módszerei.
9. A tenyészértékbecslés elvei és módszerei a szarvasmarha-tenyésztésben.
10. Korszerű tenyésztési eljárások a szarvasmarha-tenyésztésben.
11. Korszerű tehéntej-, és marhahús termelési módszerek.
12. Tenyésztésszervezési, állatvédelmi szempontok a szarvasmarha-tenyésztésben.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Holló I., Szabó F. (2012): Szarvasmarha-tenyésztés. TÁMOP tananyag, Kaposvár-Keszthely, 2012.

Szabó F.(szerk.) (2005): Húsmarhatenyésztés, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2005.

Cunningham, M., Latour, M.A., Acker, D. (2005): Animal science and industry. Pearson Education, Prentice Hall, seventh edition, 2005

Fries R., Ruvinsky A. (1999): The genetics of cattle. CAB International, New York, USA, 1999.

Taylor R. E., Field T. G. (2002): Beef production and management decisions. Pearson Education, Prentice Hall, 2002.

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Modern juh- és kecsketenyésztés**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Gulyás László** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja hogy a hallgatók megismerjék a hazai juh-és kecsketenyésztésben alkalmazott korszerű módszereket és eljárásokat. Ismertetjük a juh-és kecsketenyésztés helyzetét és az ágazati fejlesztési lehetőségeket. Tárgyaljuk a különböző hasznosítású fajtákat illetve fajtacsoportokat, a juh-és kecske tejtermelés növelésének és a minőségi vágóállat előállításának módozatait. Kitérünk a juhok és kecskék szaporításának korszerű biotechnikai módszereire, a tenyésztérbecslésre, a szelekciós indexek jelentőségére, valamint az ökológiai állattartásra.

1. A juh-és kecsketenyésztés jelentősége.
2. A tenyészcél meghatározása.
3. Fajtaismeret.
4. A juh hústermelés növelésének lehetőségei.
5. A juh tejtermelés növelésének lehetőségei.
6. A kecske tejtermelés növelésének lehetőségei.
7. Tartástechnológiai rendszerek.
8. Bárányhizlalási módszerek.
9. Korszerű szaporítási eljárások.
10. Tenyésztérbecslési módszerek.
11. Szelekciós módszerek, gazdaságossági-tenyésztési indexek.
12. Ökológiai juh-és kecsketartás.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Jávor A., Kukovics S., Molnár Gy. (2006): Juhtenyésztés A-tól Z-ig. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2006

Mucsi I. (1997): Juhtenyésztés-és tartás. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 1997

Kukovics S., Jávor A. (2008): A juhtenyésztés jelene és jövője az EU-ban. AMC, Herceghalom-Debrecen, 2008

Kukovics S., Jávor A. (2010): A fejlesztés lehetőségei a juhágazatban. Juhinnov Platform, Budapest, 2010

Vahid, Y. (1992): Kecsketenyésztés mindenkinek. Intereuropress Kiadó és Nyomda Rt., Budapest, 1992

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Korszerű módszerek a sertétenyésztésben**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Tóth Tamás** docens, PhD

Közreműködő oktató: **Tempfli Károly** adjunktus, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja, hogy a doktorandusz hallgatóknak ismereteket nyújtson a sertétenyésztésben alkalmazott korszerű tenyésztési módszerekről, tartástechnológiai fejlesztésekről és a tenyésztői munka várható kihívásairól. A tárgy keretében a hallgatók áttekintést nyernek a világ sertésállományának eloszlásáról, összetételéről, továbbá a napjainkban zajló változásokról és előrejelzésekről. A hazai sertétenyésztés helyzetének felmérésén keresztül megismerkednek az ágazatot sújtó aktuális nehézségekkel és a megoldási lehetőségekkel. Összefoglalásra kerülnek a tenyésztői munkát érintő szabályozások, a teljesítmény növelése és a fenntarthatóság jegyében alkalmazott korszerű takarmányozási, tenyésztési, tenyésztértékbecslési és teljesítményvizsgálati módszerek.

1. A sertétenyésztés helyzete a világban és Európában.
2. A változó környezet várható hatásai a sertétenyésztésre.
3. Fenntarthatóság a sertétenyésztésben.
4. Modern sertésfajták és hibridek Magyarországon és a világban.
5. Korszerű takarmányozási elvek bemutatása.
6. Öshonos sertésfajták lehetőségei hazai és nemzetközi környezetben.
7. A genomselekcio és a genetikai markerekre alapozott tenyésztés jelentősége.
8. A tenyésztértékbecslés és a teljesítményvizsgálat legújabb módszerei.
9. Vágóállat minősítés és húsvizsgálat.
10. Alkalmazott szaporodásbiológiai módszerek ismertetése.
11. Bioteknológia a sertétenyésztésben, a genetikai módosítás lehetőségei.
12. Állatvédelmi változások és tartástechnológiai fejlesztések.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Blair, R. (2007): Nutrition and feeding of organic pigs. CAB International, Oxfordshire, UK, 2007.

Fésüs L., Komlósi I., Varga L., Zsolnai A. (2000): Molekuláris genetikai módszerek alkalmazása az állattenyésztésben. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest, 2000.

Horn P. (szerk.) (2000): Állattenyésztés 3. Sertés, nyúl, prémes állatok, hal. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2000

Mrode, R.A., Thompson, R. (2014): Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB International, Oxfordshire, UK, 2014.

Rothschild, M.F., Ruvinsky, A. (2011): The genetics of the pig. CAB International, Oxfordshire, UK, 2011.

Swain, D.L., Charmley, E., Steel, J.W., Coffey, S.G. (2007): Redesigning animal agriculture – The challenge of the 21st century. CAB International, Oxfordshire, UK, 2007.

Releváns külföldi és hazai folyóiratok időszerű cikkei

A tantárgy címe: **Hagyományos és újszerű baromfitenyésztési módszerek**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Kovácsné Gaál Katalin** professor emerita, CSc

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy célja megismertetni a doktorandusz hallgatókkal a baromfitenyésztési alapismereteken felül a korszerű tenyésztési, tartási folyamatokat a gazdasági haszonbaromfi- fajokra vonatkozóan. A magyarországi baromfitenyésztési ágazat tradíciójánál fogva fontos szerepet tölt be a hazai és az európai baromfiszektorban. A kurzus keretében sor kerül a különböző baromfi fajok élettani sajátosságainak, a tojás,- hús-, máj-, toll-termelés technológiai módszereinek ismertetésére.

1. A tojás, mint a jó minőségű napos baromfi előállítás alapja.
2. Tenyésztési eljárások a tyúktenyésztésben.
3. Tenyésztőtyúk felnevelése és tartása.
4. A pecsenyecsirke hizlalás.
5. Árutojás termelés szabályozása, módszerei.
6. Pulykatartás módszerei.
7. A lúdtenyésztés módszerei.
8. Pecsényeáru előállítás (lúd,kacsa).
9. A töméses májelőállítás szabályozása, módszerei, a jövő lehetőségei.
10. A pecsenyekacsa előállítás.
11. A mulárdkacsa tenyésztés és tartás magyarországi lehetőségei.
12. Tolltermelés, annak szabályozása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Pupos T., Sütő Z., Szöllősi L. (2013): Versenyképes tojástermelés, Szaktudás Kiadó Ház Zrt. Budapest, 2013

Aliczki K. (2014): A magyarországi pulykavertikum egy évtizedes fejlődési pályájának értékelése, AKI, 2014

Bogenfürst F., Horn P., Sütő Z., Kovácsné Gaál K., Kovács G. (2011): Baromfitenyésztés „e-tananyag” az Állattenyésztő mérnök BSc szak hallgatói számára, 399. p., 2011 On-line hozzáférés: www.tankönyvtar.hu

Lesson, S., Summers, J.D. (2000): Broiler Breeder Production, Nottingham University Press, NG110AX, England

Crawford, R.D. (1990): Poultry Breeding and Genetics, Elsevier, Amsterdam-Oxford-New York- Tokyo

A tantárgy címe: **Korszerű haltermelési módszerek**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Szathmári László** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy lehallgatása során a PhD hallgatók elsajátítják a tógazdasági haltermelés korábbi elméleti ismereteiken alapuló gyakorlati ismereteit. A tantárgy foglalkozik a tóépítés, a műtárgyak használata és a vízkormányzás kérdéseivel. Külön foglalkozik az alkalmazott halgazdasági hibrobiológia témaköreivel, az ökológiai szemléletű haltermeléssel. Részletezi a halak kihelyezésének, tápanyag ellátásának és takarmányozásának gyakorlatát. Bemutatja a próba, ritkító-és teljes lehalászási technikákat, a termésbecslés folyamatát a halászatot követő tokezelési munkákat, valamint a halak teletetésének módjait. A tantárgy ismerteti az intenzív haltermelési módszereket, azok népesítési, takarmányozási és halegészségügyi vonatkozásait.

1. Halastavak típusai építése.
2. Halastavak műtárgyai, vízkormányzás.
3. Halnevelési technológiák.
4. Természetes tavi termelés.
5. Intenzív halnevelés.
6. Tógazdaság éves munkái.
7. Tápanyaggazdálkodás.
8. Haltakarmányozás természetes tavakon.
9. Haltakarmányozás intenzív haltermelő rendszerekben.
10. Halegészségügy.
11. Lehalászás, teletetés.
12. Agrárkörnyezetvédelem a halászatban, bio-hal termelés.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Horváth L. (2000): Halbiológia és halgazdálkodás Mezőgazda Kiadó Budapest, 2000

Molnár K., Szokolczai J. (1980): Halbetegségek Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 1980

P.J.B. Hart, J.D Reynolds (2002): Handbook of Fish Biology and Fisheries Wiley-Blackwell, 2002

L. Horváth, G. Tamás (2002): Carp and Pond Fish Culture Backwell Science London UK, 2002

E.J.Noga (2002): Fish disease: diagnosis and treatment Willey-Backwell Oxford UK, 2002

Németh J. (1998): A biológiai vízminősítés módszerei. Vizi Természet- és Környezetvédelem 7. Kötet, Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest, 1998.

Szücs I. (2002): A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései Szaktudás Kiadó Ház Budapest, 2002

A tantárgy címe: **Az állattenyésztés makro- és mikroökonómiai alapjai**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Hegy Judit** docens, PhD

Közreműködő oktatók: **Tell Imre** docens, CSc

Kacz Károly docens, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy oktatásának célja az állati termék előállítás ökonómiai aspektusainak feltárása, a gazdasági (-piaci) tényezők, összefüggések (a kapcsolódó eszközök/módszerek, stb.) megismerése, illetve mindezek alkalmazása képességének megszerzése a hatékony menedzseri munka (termelés és marketing) megvalósítása érdekében.

Mint ahogy az állattenyésztésben a költség-jövedelem viszonyok alakulása rendkívül kedvezőtlen, kiemelt szerepet kapnak a jövedelemtermelő-, illetve a versenyképesség növelésének meghatározó makro- és mikrogazdasági tényezői egyaránt.

1. Az állattenyésztés ökonómiai sajátosságai.
2. Az állati-termék előállítás (hazai és nemzetközi) makrogazdasági/piaci környezete.
3. Az állattartás (tenyésztés és hizlalás, stb.) szabályozó rendszere, annak alkalmazása a gyakorlatban.
4. Az állattenyésztés üzemi szerkezete vállalati-, ágazati mérete.
5. Centralizáció és koncentráció az állattenyésztésben.
6. Az állattenyésztési ágazatok termékstruktúrája, a termékpályák felépítése és működése az állati-termék előállításban.
7. A termelés menedzsment alapjai, összetevői.
8. Erőforrások, hatékonyságvizsgálat, költség- és jövedelemszámítás.
9. Elemzés, döntés-előkészítés.
10. Tervezés, szervezés és kontrolling.
11. Az innováció-, a termék- és technológia fejlesztés kérdései az állattenyésztésben.
12. Piaci információs rendszer és annak működése.

Kötelező és ajánlott irodalom:

A főbb állattenyésztési ágazatok helyzete. Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, 2009.

A főbb mezőgazdasági ágazatok költség- és jövedelemhelyzete. Az állattenyésztési ágazatok költség- és jövedelemhelyzete - Agrárgazdasági Kutató Intézet, Budapest, 2013.

Peter L. Nuthall (2010): Farm Business Management, The Core Skills, CABI, 2010. ISBN: 1845937368, 9781845937362

Peter L. Nuthall (2010): Farm Business Management, The Human Factor, CABI, 2010. ISBN: 9781845935986.ü

A Pulay Gábor Élelmiszertudományi Program keretében oktatásra kerülő tantárgyak				
A tantárgy megnevezése	Tantárgyfelelős neve és tudom. fokozata	Kontakt + egyéni tanulmányi órák száma**	Kredit pontok száma	Félév
Kötelező tárgyak				
Kutatásmódszertan*	Varga Zoltán. PhD Varga László PhD Varga-Haszonits Zoltán DSc	30+120	5	1.
Növényi eredetű termékek előállítási technológiái és gépei	Kovács Attila József PhD	30+120	5	1.
Állati eredetű termékek feldolgozása és tartósítása	Farkas László PhD	30+120	5	1.
Minőségbiztosítás sajátosságai az élelmiszertermelésben	Ásványi Balázs PhD	30+120	5	1.
Élelmiszerhigiéne és minőség-ellenőrzés	Varga László PhD	30+120	5	2.
Nyomonkövetés az élelmiszerláncban	Hanczné Lakatos Erika PhD	30+120	5	2.
Fakultatív tárgyak				
Minőségbiztosítás az állati termék feldolgozásban	Ajtony Zsolt PhD	30+90	4	2.
Alkalmazott mikrobiológia	Szigeti Jenő CSc	30+90	4	3.
Élelmiszeripari mikrobiológia	Varga László PhD	30+90	4	1.
Tejipari gépek, műveletek és technológiák	Hanczné Lakatos Erika PhD	30+90	4	1.
Húsipari műveletek és gépek	Farkas László PhD	30+90	4	1.
Élelmiszeripari biotechnológia	Szigeti Jenő CSc	30+60	3	2.
Állati fertőzések élelmiszerbiztonságra és egészségre gyakorolt hatásai	Stipkovits László DSc	30+60	3	2.
Vágóhídi és húsipari technológia	Farkas László PhD	30+60	3	3.
Élelmiszerfizika	Dóka Ottó CSc	30+60	3	4.
A mikroelemek a táplálkozástudományban	Tóásó Gyula PhD	30+60	3	4.
Növényi eredetű élelmiszer alapanyagok jellemzői	Kovács Attila József PhD	30+60	3	4.
Állati eredetű élelmiszer alapanyagok	Farkas László PhD	30+60	3	4.
Erjedéssiparok	Hanczné Lakatos Erika PhD	30+90	4	4.

* A Doktori Program összes hallgatójának kötelező

** 30 kontakt óra = 1 kreditpont, 120 egyéni óra = 4 kreditpont

A tantárgy címe: **Kutatásmódszertan**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadók: **Varga Zoltán** docens, PhD

Varga László professor, PhD

Varga-Haszonits Zoltán professor emeritus, DSc

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A kutatásmódszertan tantárgy oktatásának célja, hogy a tudományos kutatás elméleti, gyakorlati, valamint módszertani kérdéseivel megismertesse a hallgatókat. Szerezzenek naprakész ismereteket a tudomány- és a kutatásmódszertan legfontosabb kérdéseiről és a tudományos tevékenység formáiról, ismerjék meg saját tudományterületük fogalmi és módszertani eszközeit. Ismerjék fel a probléma megoldására alkalmazandó módszereket (megfigyelés, kísérlet), legyenek képesek a kutatás megtervezésére és annak végrehajtására.

Sajátítsák el a élelmiszertudományokkal kapcsolatos speciális módszertani ismereteket; a kísérletek alapelveit és alapfogalmait; a kísérletek tervezésének, beállításának és értékelésének módszereit. Ismerjék meg a élelmiszeripari kísérletek különböző típusait (egytényezős, két- és többtényezős kísérletek, faktoriális kísérletek, kísérletsorozatok, tartamkísérletek, technológiafejlesztési kísérletek). Sajátítsák el a varianciaanalízis, a korrelációs számítás és a regresszióanalízis (lineáris és nem-lineáris, többszörös) alapelveit, modelljeit és a speciális számítógépes programok (GenStat, SPSS, MSTAT-C) használatát a kísérletek tervezésében és értékelésében. Ismerjék meg a többváltozós biometriai módszerek (főkomponens analízis, klaszteranalízis, diszkriminancia analízis) élelmiszeripari alkalmazását, dönteni tudjanak a különböző analízáló és szintetizáló módszerek használatában. Ismerjék meg a tudományos közlemények készítéséhez vezető lépéseket. Tudjanak különbséget tenni tudományos és nem tudományos munka között, adott esetben ismerjék fel az áltudományos tevékenységet. Legyenek tisztában a tudományos közlemények készítésének etikai szabályaival, valamint a tudománymetria fontos mérőszámaival.

1. Tudomány és a kutatásmódszertan jelentősége és története
2. A mindennapi és a tudományos megismerés összehasonlító elemzése.
3. A teoretikus és empirikus ismeretszerzés párhuzamos vizsgálata.
4. A tudományos kutatás gyakorlata. A tudományos megismerés alapvető lépései. A tudományos kutatás megtervezése és lebonyolítása.
5. Mintavétel diszkrét csomagolás esetén.
6. A varianciaanalízis (ANOVA) alapelvei, modelljei, számítógépes programok használata a különböző típusú kísérletek értékelésében.
7. Érzékszervi bírálat matematika értékelése.
8. Többváltozós biometriai módszerek alkalmazása a kísérleti eredmények szintézisében.
9. A tudományos irodalmazás alapszabályai, internetes adatbázisok használata. Szakcikk és hivatkozások keresése, lekérdezési technikák.
10. A tudományos és nem tudományos közlemények típusai, a publikálás feltételei. Stratégiák szakfolyóiratok választására, publikációk elhelyezésére. A tudományos kutatás és publikálás etikai kérdései.
11. Tudományos közlemények készítése (címtől a referenciáig, tartalmi és formai követelmények).
12. Scientometria, a tudományos teljesítmény mérése. A használatos teljesítmény-minősítő tényezők értelmezése, ezek előnyei és hátrányai (impact factor, idézettség, Hirsch index, stb.).
- 13.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Popper, K. (2002): The logic of scientific discovery. Routledge Classics, Taylor and Francis Group.

Varga-Haszonits Z., Varga Z. (2006): Kutatásmódszertani ismeretek. Oktatási segédanyag. NYME-MÉK, Mosonmagyaróvár.

Sváb, J. (1981): Biometriai módszerek a kutatásban. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Ireland, Cl. (2010): Experimental Statistics for Agriculture and Horticulture. CABI, Cambridge.

Csermely P., Gergely P., Koltay T., Tóth J. (1999): Kutatás és közlés a természettudományokban. Budapest. Osiris Kiadó

Bujdosó E. (1986): Bibliometria és tudománymetria, Budapest, MTA Könyvtára

A tantárgy címe: **Növényi eredetű termékek előállítási technológiái és gépei**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Kovács Attila József** docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja a növényi eredetű élelmiszerek komplex előállítási technológiájának ismertetése, elsősorban az új fejlesztési irányok, trendek megismertetésére koncentrálva. Az ismeretanyag átadása során az alkalmazott élelmiszeripari műveleteket felhasználva tárgyaljuk a növényi eredetű élelmiszeripari ágazatban alapvető szerepet játszó gépek és berendezések termelési-technikai feladatait; a munkavégzés egyes technológiai vonatkozásait; a konstrukciós megoldások korszerű alternatíváit. A technológiai rendszerek megismerése a műveletek, ill. gépek bemutatásán keresztül történik. A tantárgy lehallgatása képessé teszi a hallgatókat a növényipari technológiák fejlődési irányainak követésére, adaptálására, ill. megteremti az alapot azok fejlesztésére. Az önálló munkavégzés és szervezett üzemlátogatások során gyakorlati tapasztalatokat is elsajátítanak a hallgatók.

1. Malomipar technológiája és gépei
2. Sütőipar technológiája és gépei
3. Édesipar technológiája és gépei
4. Konzervipar technológiája és gépei
5. Hűtőipar technológiája és gépei
6. Borászat technológiája és gépei
7. Söripar technológiája és gépei
8. Szesz- és pálinkagyártás technológiája és gépei
9. Olajipar technológiája és gépei
10. Cukoripar technológiája és gépei
11. Üdítőital gyártás technológiája és gépei
12. Hűtőipari technológiák és gépek

Kötelező és ajánlott irodalom:

Fábry Gy. (szerk.) (1995): Élelmiszer-ipari eljárások és berendezések. Mezőgazda Kiadó.

Barta J. (2007): A gyümölcsfeldolgozás technológiái. Mezőgazda Kiadó

Biacs P., Szabó G., Szendrő P., Véha A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem

Albert Ibarz, G.V. Barbosa Cánovas (2003): Unit operation in food engineering. CRC Press

Geroge D. Saracovas, Zacharias B. Maroulis (2011): Food process engineering operations. CRC Press

A tantárgy címe: **Állati eredetű termékek feldolgozása és tartósítása**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Farkas László** docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kreditszám: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy átfogó ismereteket nyújt az állati eredetű termékek feldolgozási folyamatainak teljes vertikumában. Különös hangsúlyt fektet a legkorszerűbb technológiák feltételrendszerének ismertetésére, a fenntarthatóság szempontjainak figyelembevételével.

1. Állati eredetű alapanyagok összetételének jellemzői, és fő komponenseinek összetétele.
2. Állati eredetű alapanyagok (hús, tej, méz, stb.) objektív árkonzekvens minősítésének elvei és gyakorlatai.
3. A feldolgozási folyamat általános elveinek ismertetése, különös tekintettel a biztonságos termék előállítás műveleteire.
4. Fizikai, kémiai és biológiai tartósító eljárások áttekintése.
5. Főbb termékcsoportok gyártástechnológiájának ismertetése.
6. Az állati termékek feldolgozásának általános sémája és műveleteik.
7. A nyersanyagellátás, a minőségorientált feldolgozás, a termékminősítés, –kiszállítás és –ellenőrzés kérdései.
8. Végtermék minősítés elvei és gyakorlata.
9. Hal- és vadfeldolgozás. A méz.
10. Termékfejlesztés lehetőségeinek jelentősége és távlatai a korszerű, fogyasztóbarát termelés irányai.
11. Élelmiszeripari tisztítás és fertőtlenítés, vízgazdálkodás, szennyvíztisztítás.
12. Új műveletek és technológiák az állati eredetű termékek feldolgozásában.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Szakály S. (2001): Tejgazdaságtan, Dinasztia Kiadó, Budapest

Császár G., Unger A. (2000): A minőségi tejtermelés alapjai, Magyar Tejgazdasági Kísérleti Intézet, Mosonmagyaróvár

Gárgyán Z. (1988): Húsipari technológiák I-III., Dinasztia Kft., Budapest

Horváth Gy., Simon J., Incze K. (1993): Húsfeldolgozás kisüzemben, Termelők Kiskönyvtára sorozat Integra-Projekt Kft.

Kiss A. (1991): Baromfiipari technológia I. - III. Dinasztia Kft., Budapest

A tantárgy címe: **Minőségbiztosítás sajátosságai az élelmiszertermelésben**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Ásványi Balázs** docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja a hallgatók megismertetése az élelmiszer-ipari nyersanyagok és az élelmiszerek – európai országokban érvényben lévő – minősítésének és szabályozási rendszerének egyes elemeivel, a minőségbiztosítás jelentőségével az élelmiszertermelés területén. Az előadások ezen ismeretanyagok kiegészítéseként a minőségbiztosítás jogi szabályozását is tartalmazzák. A hallgatók megismerik továbbá a nemzetközi elvárásoknak megfelelő minőségi követelményeket, és a megszerzett ismeretanyagot a gyakorlatban is képesek lesznek alkalmazni akár a különböző irányítási rendszerek kiépítése, akár azok működtetése során.

1. A minőségbiztosítással kapcsolatos alapfogalmak
2. A minőségirányítási rendszerek jellemzői
3. Minőségirányítási rendszerek auditja
4. A kockázati tényezőkről és ezek kezeléséről
5. HACCP rendszer jelentőségéről
6. IFS/BRC rendszer használatáról
7. ISO nemzetközi szabványrendszer működéséről
8. ISO 9000 szabványcsalád ismertető bemutatása
9. ISO 14000 szabványcsalád ismertető bemutatása
10. ISO 22000 szabványcsalád ismertető bemutatása
11. TQM alkalmazhatóságáról
12. Minőségirányítási rendszerek kiértékelése

Kötelező és ajánlott irodalom:

Balla Cs., Siró I. (2007): Élelmiszer-biztonság és – minőség I. II. III.; Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Laczay P. (2008): Élelmiszer-higiéna, élelmiszerlánc-biztonság; Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Sósné Gazdag, M. (1996): Minőségbiztosítás az élelmiszeriparban, Mezőgazda Kiadó, Budapest,.

Harrigan, W. F., Park, R. W. A. (1994): Biztonságos élelmiszerek előállítása, Mezőgazda Kiadó, Budapest,.

A tantárgy címe: **Élelmiszer-higiéncia és minőségellenőrzés**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Varga László** professzor, PhD

Óraszám: 30 + 120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a PhD-hallgatókat az élelmiszer-higiéncia fogalomkörével, az állati és növényi eredetű élelmiszerek előállításának, feldolgozásának, ill. forgalmazásának higiéniai szabályaival, valamint az élelmiszer-minőség-ellenőrzés és minősítés elméleti és gyakorlati tudnivalóival. A tárgy kapcsolódik az *“Alkalmazott mikrobiológia”* és az *“Élelmiszer-ipari mikrobiológia”* című tantárgyak ismeretanyagához, továbbá segíti a programban szereplő számos választható diszciplína elsajátítását.

1. Élelmiszer eredetű veszélyek és egészségkárosodások
2. Zoonózisok élelmiszer-higiéniai jelentősége
3. Az élelmiszer-termelés, -feldolgozás és -forgalmazás higiénijának általános szabályai
4. A tejtermelés higiénijája
5. A tejfeldolgozás higiénijája
6. A húsvizsgálat és a hús elbírálásának általános szabályai
7. Az állatvágás technológiai higiénijája és a levágott állatok húsvizsgálata
8. A húskészítmény-előállítás technológiai higiénijája
9. A tojástermelés és a tojástermék-előállítás higiénijája, a halászati termékek és az élő kagylók termelésének higiéniai feltételei
10. Növényi eredetű élelmiszerek előállításának higiénijája
11. Élelmiszerek minőségellenőrzése és minősítése
12. Élelmiszer-higiéniai igazgatás: a hatósági élelmiszer-higiéniai ellenőrző tevékenység

Kötelező és ajánlott irodalom:

Balla, Cs., Siró, I. (eds) (2007): *Élelmiszer-biztonság és -minőség II.: fogyasztóvédelem és élelmiszer-vizsgálat*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Clute, M. (2008): *Food industry quality control systems*. CRC Press, Boca Raton, FL.

Laczay, P. (2008): *Élelmiszer-higiéncia, élelmiszerlánc-biztonság*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Lelieveld, H., Holah, J., Napper, D. (2014): *Hygiene in food processing: principles and practice* (2nd ed.). Woodhead Publishing Ltd., Cambridge, UK.

Rodríguez-Lázaro, D. (2013): *Real-time PCR in food science: current technology and applications*. Caister Academic Press, Norfolk, UK.

Folyóiratok:

- *Élelmiszervizsgálati Közlemények*
- *Food Control* (ScienceDirect)

A tantárgy címe: **Nyomonkövetés az élelmiszerláncban**

A tantárgy típusa: kötelező

Előadó: **Hanczné Dr. Lakatos Erika** docens, PhD

Óraszám: 30+120

Kredit: 5

A tantárgy rövid ismertetése:

A nyomonkövetési rendszer alkalmazása kapcsolatot teremt a termék és az ahhoz kapcsolódó információk között, megadja a termék „életútját”, az adott termék összetevőit, az adalékanyagokat, melléktermékeket; szolgálja az egyes résztvevők közötti információáramlást. A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatókat megismertesse a nyomonkövetés jelentőségével az élelmiszerlánc egyes pontjaiban. Ennek során ismereteket nyújt kialakulásának előzményeiről, a nyomonkövethetőség lényegi elemeiről, jogszabályi háttéréről.

Az előadások az élelmiszerlánc hatósági felügyeletét ellátó legfőbb szerveket és ezek feladatait is tárgyalják. A tanórák során a hallgatók megismerkednek a nyomonkövetés feladataival, megvalósításának lehetőségeivel, a jelenlegi gyakorlattal.

1. A nyomonkövetés fogalma és jelentősége.
2. Nyomonkövetés elve.
3. A nyomonkövetés általános modellje, a nyomonkövethető áru azonosítása, a nyomonkövetés folyamata.
4. Nyomonkövetés jogszabályi háttere.
5. Belső nyomon követés.
6. Külső nyomon követés.
7. Nyomonkövetés a növénytermesztésben.
8. Nyomonkövetés az állattenyésztésben.
9. Dokumentációk a nyomonkövetésben, globális szabványok.
10. Az automatikus adatgyűjtés eszközei.
11. Termék-nyomonkövetés informatikai eszközei.
12. Nyomonkövetési rendszer kiértékelése.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Kecskés K., Krázi Z. (2007): Nyomon követés globális szabványokkal, GS1 Magyarország Kht., Budapest

Kovács F., Biró G. (2003): Élelmiszer-biztonság EU szabályozás. Agroinform Kiadó, Budapest

Nagy F. (2002): Az Európai Unió élelmiszergazdasága, Agrárszakoktatási Intézet

Katona L., Rácz E. (2000): Szabványosítás és a Magyar Élelmiszerkönyv; Mezőgazda Kiadó, Budapest

Flynn, R.F., Dorfman, M. (1990) The automated requirements traceability system (ARTS): an experience of eight years. pp. 423–428 In: System and Software Requirements Engineering, Thayer, R.H. & Dorfman, M. (Eds). IEEE Computer Society, Washington, DC.

A tantárgy címe: **Minőségbiztosítás az állati termékfeldolgozásban**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Ajtony Zsolt** docens, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatókat megismertesse a minőségbiztosítás állati termék előállítására vonatkozó fogalomkörével. Ennek során ismereteket nyújt az egymásra épülő szintek kapcsolódási pontjairól, az állati termék előállítására vonatkozó jogi szabályozás elveiről és gyakorlatáról.

Az előadások minőségtanúsítás elveinek érvényesítését is tárgyalják az elsődleges feldolgozó és termékgyártó üzemek vonatkozásában. Foglalkozik a tárgy továbbá a minőségbiztosítás ökonómiai tényezőinek hatásaival.

A tantárgy alapozó jelleggel valamennyi tárgy ismeretanyagához kapcsolódik, különösen az „Élelmiszerhigiéne és minőségellenőrzés” című tárgyban foglaltak gyakorlati megvalósítása során hasznosíthatók sokoldalúan az itt tanultak.

1. A sertés és szarvasmarha vágóhidakra vonatkozó minőségügyi követelmények. Technológiai elrendezés, helyiségek, felszerelési és berendezési tárgyak, vágási tevékenység.
2. A sertés vágás technológiai higiénája. Kábítás, szűrés, elvéreztetés, forrázás, kopasztás, perzselés, testtisztítás, bontás, zsigerelés, testhasítás.
3. A szarvasmarha vágás technológiai higiénája. Kábítás, elvéreztetés, bőrfejtés, bontás, zsigerelés, testhasítás.
4. A baromfivágás és feldolgozás technológiai higiénája. A baromfivágás élelmiszerbiztonsági szempontból kritikus műveletei.
5. A tojás termékek előállításának higiénája. A létesítményekre vonatkozó követelmények. Az alapanyagokra és a termékek előállítására, tárolására vonatkozó minőségügyi előírások. A tojás és tojástermékek fogyasztásra való alkalmasságának elbírálása.
6. A nyúl vágás higiénája. A nyúl vágás élelmiszerbiztonsági szempontból kritikus műveletei.
7. Minőség szabályozás a húsfeldolgozás technológiájában. A húskészítmények gyártásának technológiai higiénája. A húskészítmények valamint a darált, az előkészített és a csontokról mechanikusan lefejtett húsok előállításának valamint forgalomba hozatalának élelmiszerhigiéniai feltételei.
8. A halászati termékek termelésének élelmiszerbiztonsági feltételei.
9. A vadfeldolgozás élelmiszerbiztonsági követelményei.
10. A tejfeldolgozó üzemek létesítésének és üzemeltetésének általános higiéniai feltételei. Műszaki és üzemeltetési élelmiszerbiztonsági követelmények speciális vonatkozásai.
11. Tejtermékek gyártási higiénája. Hőkezelt tejfeleségek és tejkészítmények, savanyú tejtermékek, vajfélék és édestejszín-készítmények, sajtok és sajt-készítmények, sűrített és porított tejtermékek. Tejfeldolgozás hatósági ellenőrzése.
12. Élelmiszer-hamisítások állati eredetű élelmiszer nyersanyagok, félkész- és késztermékek esetében.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Anonym (2009): Útmutató a sertés- és marhavágás, bontás, darabolás jó higiéniai gyakorlatához (GHP-11). Campden & Chalewood Élelmiszeripari Fejlesztési Intézet Magyarország Kht., Budapest.

Anonym (2008): Útmutató a baromfi és nyúlfélék vágásának és darabolásának jó higiéniai gyakorlatához (GHP-12) Campden & Chalewood Élelmiszeripari Fejlesztési Intézet Magyarország Kht., Budapest.

Anonym (2009): Útmutató a húskészítmények gyártásának jó higiéniai gyakorlatához (GHP-13) Campden & Chalewood Élelmiszeripari Fejlesztési Intézet Magyarország Kht., Budapest.

Anonym (2009): Útmutató a savanyított tejtermékek előállításának jó higiéniai gyakorlatához (GHP-33/3) Campden & Chalewood Élelmiszeripari Fejlesztési Intézet Magyarország Kht., Budapest.

Anonym (2009): Útmutató a tej és tejtermékek előállításának jó higiéniai gyakorlatához (GHP-51) Campden & Chalewood Élelmiszeripari Fejlesztési Intézet Magyarország Kht., Budapest.

Anonym (2006): Útmutató a halfeldolgozás jó higiéniai gyakorlatához. Campden & Chalewood Élelmiszeripari Fejlesztési Intézet Magyarország Kht., Budapest.

Dióspatonyi I.: A húsfeldolgozás technológiája, Magyar Kémikusok Egyesülete <http://www.chemonet.hu/hun/food/technol/husipar/husipar.html>

Laczay P. (szerk.) (2008): Élelmiszerhigiéna. Élelmiszerlánc-biztonság. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

A tantárgy címe: **Alkalmazott mikrobiológia**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Szigeti Jenő** professzor emeritus, CSc

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat a minőségi takarmány, a vágóalapanyag, a növényi eredetű élelmi anyag-előállítás és feldolgozás mikrobiológiai vonatkozásaival az alábbi témakörök szerint:

1. A mikroklímát, a takarmányt és a vizet fertőző mikrobák.
2. Takarmánytárolás-tartósítás és melléktermék feldolgozás, valamint az ivóvíz mikrobiológiája.
3. A takarmány gombás fertőzöttsége.
4. A takarmány gomba- és baktérium eredetű romlása.
5. Gabonafélék, ill. feldolgozott gabonaipari termékek tárolásának mikrobiológiai vonatkozásai.
6. Mikrobák antagonizmusa az állattartásban.
7. A hús- és tojásfeldolgozás mikrobiológiai ismeretei.
8. A tejtermelés és feldolgozás mikrobiológiai ismeretei.
9. Mikrobiológiai ártalmak elleni védekezés megszervezése a termelési környezetben.
10. Élelmi alapanyagok és feldolgozott termékek hűtve- és fagyasztva tárolásának mikrobiológiai vonatkozásai.
11. Gabonafélék tárolásának, feldolgozásának mikrobiológiai vonatkozásai.
12. Erjedéssipari mikrobiológia.

A tantárgy kapcsolódik az „Élelmiszeripari mikrobiológia”, az „Élelmiszeripari biotechnológia”, valamint a „Takarmánytartósítás” című tárgyak ismeretanyagához.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Balla, Cs., Siró, I. (eds) (2007): Élelmiszer-biztonság és -minőség I.: alapismeretek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Deák, T. (ed.) (2006): Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Forsythe, S. J. (2010): The microbiology of safe foods (2nd ed.). Wiley-Blackwell, Oxford, UK.

Glazer, A. N., Nikaido, H. (2007): Microbial biotechnology: fundamentals of applied microbiology (2nd ed.). Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Rodríguez-Lázaro, D. (2013): Real-time PCR in food science: current technology and applications. Caister Academic Press, Norfolk, UK.

Folyóiratok:

- *Journal of Applied Microbiology*
- *Letters in Applied Microbiology*

A tantárgy címe: **Élelmiszeripari mikrobiológia**
A tantárgy típusa: fakultatív
Előadó: **Varga László** professzor, PhD
Óraszám: 30 + 90
Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy oktatásának célja az élelmiszer-ipar számára jelentőséggel bíró mikroorganizmusok működését befolyásoló környezeti feltételek megismertetése a PhD-hallgatókkal. Az oktatási területek kiterjednek a mikrobák ökológiájának, anyagcseréjének, szaporodási feltételeinek tanulmányozására. Ezek alapján lehetőség nyílik a káros mikrobák élettevékenységének befolyásolására, pusztításukra, továbbá a hasznos mikroorganizmusok elszaporításához szükséges körülmények biztosítására. Sor kerül az élelmezés-egészségügyi szempontból fontos mikrobacsoportok részletes áttekintésére. A tantárgy az *“Alkalmazott mikrobiológia”* című tárgy ismeretanyagát egészíti ki, és a többi tantárgy higiéniai szemléletének kialakítását, erősítését segíti elő.

1. Az élelmiszerekben és azok nyersanyagaiban előforduló baktériumok, élesztő- és penészgombák, vírusok és protozoonok
2. Élelmiszerek mikrobiális ökológiája
3. A mikroorganizmusok anyagcseréje
4. A mikroorganizmusok szaporodása és pusztulása
5. Az endospórák és a spórás baktériumok
6. Növényi eredetű élelmiszerek mikrobiológiai szennyeződése, romlása
7. Állati eredetű élelmiszerek mikrobiológiai szennyeződése, romlása
8. Élelmiszerekkel terjedő kórokozók
9. Az élelmiszer-feldolgozás mikrobiológiája
10. Az élelmiszer-tartósítás mikrobiológiai kérdései
11. Tejsavbaktériumok
12. Probiotikus mikroorganizmusok

Kötelező és ajánlott irodalom:

Balla, Cs., Siró, I. (eds) (2007): Élelmiszer-biztonság és -minőség I.: alapismeretek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Deák, T. (ed.) (2006): Élelmiszer-mikrobiológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Laczay, P. (2008): Élelmiszer-higiénia, élelmiszerlánc-biztonság. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Montville, T. J., Matthews, K. R. (2008): Food microbiology: an introduction (2nd ed.). ASM Press, Washington, DC.

Roberts, D., Greenwood, M. (2003): Practical food microbiology (3rd ed.). Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.

Folyóiratok (ScienceDirect):

- *Food Microbiology*
- *International Journal of Food Microbiology*

A tantárgy címe: **Tejipari gépek, műveletek és technológiák**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Hanczné Dr. Lakatos Erika** docens, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja a tejipari termékek előállítási technológiáinak megismertetése. A tárgy keretében tárgyaljuk a tejiparban alapvető szerepet játszó gépek és berendezések termelési-technikai feladatait, a munkavégzés technológiai vonatkozásait, a korszerű konstrukciós megoldások alternatíváit. A műveletek és gépek bemutatása a komplex technológiai rendszerek megismerését jelentik.

1. A tejipar alap adalék és segédanyagai
2. A nyerstej összetétele, minősítése
3. A tejfeldolgozás általános műveletei 1. (átvétel, tárolás, tisztítás, fölözés)
4. A tejfeldolgozás általános műveletei 2. (homogénezés, rekombinálás, reemulgeálás)
5. A hőkezelt fogyasztói tejfeleségek és tejkészítmények gyártása
6. A savanyú tej- és tejszínkészítmények gyártása
7. Az édes (nem savanyított) tejszínkészítmények gyártása
8. A vajfélék gyártásának műveletei, technológiái és gépei
9. A savas alvasztású sajtok és sajt készítmények gyártása
10. Az oltós alvasztású sajtok gyártása
11. Az ömlesztett sajtok gyártása
12. A porított tejkészítmények előállításának műveletei, technológiái és gépei

Kötelező és ajánlott irodalom:

Szakály S. (2001): Tejgazdaságtan. Szaktudás Kiadó.

Biacs P., Szabó G., Szendrő P., Véha A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem.

Hoffer E. (2006): Tejipari gépek és berendezések. FVM Képzési és Szaktanácsadási Intézet.

Ibarz A., Barbosa Cánovas G.V. (2003): Unit operation in food engineering. CRC Press.

Saracovas G.D., Maroulis Z. (2011): Food process engineering operations. CRC Press

A tantárgy címe: **Húsipari műveletek és gépek**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Farkas László** docens, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy célja: megismertetni a hallgatókkal - a kötelező tárgyak ismeretanyagához kapcsolódva és arra felépítve - a húsipari feldolgozási technológiákat és gépi berendezéseket.

1. Elsődleges feldolgozás műveletei és gépei/ vágóállat szállítás, pihentetés valamint a vágási eljárások részletes áttekintése, különös tekintettel a folyamatban résztvevő félkész termékek minőségi paramétereinek megőrzését és javítását figyelembe véve.
2. A technológiai hűtés során lejátszódó biokémiai folyamatok optimalizálási lehetőségeit figyelembe vevő műveletek és műszaki eljárások ismertetése.
3. A feladást követő bontás, csontozás, darabolás, formázás, minőségre gyakorolt hatásainak áttekintése.
4. A másodlagos feldolgozási technológiák műveleteinek, és gépeinek áttekintése főbb termékcsoportok szerint.
5. A korszerű szakirodalmi ismeretek felhasználásával a technológiai fejlesztési lehetőségeinek elemzése.
6. A melléküzemek és a hulladékfeldolgozás gépei.
7. Húskészítmények csomagolásának speciális kérdései.
8. Anyagszétválasztó rendszerek.
9. Hőközlő rendszerek.
10. A hőelvonás műveletei, hatásuk a termék minőségére.
11. Pácolási technológiák műveletei és gépei.
12. Műszaki fejlesztés a húsfeldolgozó iparokban.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Lőrincz F., Lencsepeti J. (1973): Húsipari kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Berszán G. (1983): Húsipari szakgéptan. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest.

Berszán G. (1994): Húsipari újdonságok AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft., Budapest.

Berszán G. (1994): Húsipari enciklopédia AGROINFORM Kiadó és Nyomda Kft., Budapest.

Berszán G. (1998): A húsfeldolgozás gépei, Mezőgazdasági Kiadó.

Fidel Toldrá (2010): Handbook of Meat Processing, Wiley-Blackwell.

A tantárgy címe: **Élelmiszeripari biotechnológia**
A tantárgy típusa: fakultatív
Előadó: **Szigeti Jenő** professzor emeritus, CSc
Óraszám: 30+60
Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja az élelmiszeripari tevékenységet érintő biotechnológiai eljárások elméleti, reakciókinetikai alappolyamatainak megismertetése.

1. Biotechnológiai alapfogalmak, alkalmazási lehetőségek.
2. Mikroba környezeti feltételekkel szembeni igényeinek optimalizálása (elméleti és gyakorlati kérdések).
3. Mikroorganizmusok anyagcsere útjainak biotechnológiai célú értékelése. A különböző anyagcsereutak felhasználásához szükséges környezeti feltételek megismertetése alapján különböző fermentációs termékek előállításának módozatai.
4. Mikrobális produkció befolyásolása génmanipulációs technikákkal (genetical engineering eljárások restrikciós endonukleázok felhasználásával). Primer, szekunder anyagcsere-termékek termékképzési kinetikája, hozamkonstans, szubsztrátfelhasználás.
5. Az élelmiszeripari ágazatokban alkalmazott korszerű biotechnikai eljárások ismertetése (fermentortípusok, levegőztetési módok, számítógépes folyamatszabályozás stb.)
6. A különböző (aerob, anaerob, immobilizált) rendszerek működtetésének vezérlésének elvei.
7. Tejtermék előállítás aktuális biotechnológiai kérdései.
8. Biotechnológiai műveletek a húsipari termékek előállításában.
9. Erjesztési iparok biotechnológiai műveletei.
10. Szennyvíztisztítás aktuális biotechnológiai kérdései.
11. Főbb élelmiszeripari fermentációs módszerek és elválasztástechnikák megismertetése.
12. A génmanipulációs eljárások alkalmazása az élelmiszer előállítás során.

A tárgy az „Alkalmazott mikrobiológia” és az „Élelmiszeripari mikrobiológia” című tárgyak ismeretanyagához kapcsolódik.

Kötelező és ajánlott irodalom:

- Murray Moo-Young** (1985): Comprehensive Biotechnology Vol. 1-4. Pergamon Press.
Hoschke Á., Nyerte L. (1994): Fermentációs eljárások az élelmiszeriparban. Tansegédlet. Kertészeti Egyetem, Budapest
Deák T., Reichart O. (1984): Fejezetek a biotechnológiából Budapest, Kertészeti Egyetem, Tartósítóiipari Kar, Budapest.
Biacs P., Szabó G., Szendrő P., Véha A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar.
Szigeti J. (2013): Élelmiszeripari biotechnológia. Tansegédlet. Mosonmagyaróvár.

A tantárgy címe: **Állati fertőzések élelmiszer-biztonsagra és egészségre gyakorolt hatásai**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Stipkovits László** professzor, DSc

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése.

A tantárgy célja annak ismertetése, hogy a szarvasmarhák, sertések és baromfi krónikus fertőző betegségei mennyire hatnak az állatok szaporodás-biológiai paramétereire és takarmány-hasznosítási paramétereire. Ismertetésre kerül továbbá, hogy ezek a betegségek milyen mértékben károsítják az élelmiszerek és élelmiszer alapanyagok (hús, tojás, tej) minőségét, valamint ennek következményeként mennyire károsul a fogyasztók egészsége. Bemutatjuk a fenti betegségek felismerésére szolgáló diganosztikai módszereket és a betegségek elleni védekezés lehetőségeit. Információt adunk arról, hogy a szarvasmarhák megfelelő antigénnel történő célzott immunizálásával hogyan lehet human célra gyógyhatású tejet előállítani.

1. A szarvasmarha legfontosabb krónikus fertőző betegségeinek jellemzői, az ellenük való védekezés lehetőségei.
2. A sertés legfontosabb krónikus fertőző betegségeinek jellemzői, az ellenük való védekezés lehetőségei.
3. A baromfi legfontosabb krónikus fertőző betegségeinek jellemzői, az ellenük való védekezés lehetőségei.
4. A haszonállatok krónikus fertőzéseinek hatása a szaporodásbiológiai mutatókra.
5. A haszonállatok krónikus fertőzéseinek hatása a takarmány-hasznosítási paraméterekre.
6. A haszonállatok krónikus fertőzéseinek hatása a hús minőségére.
7. A haszonállatok krónikus fertőzéseinek hatása a tej minőségére.
8. A baromfi krónikus fertőzéseinek hatása a tojás minőségére.
9. A haszonállatok krónikus fertőzéseinek hatása a fogyasztók egészségére, mint pl. bélbetegségek, rák, tej allergia, egyéb allergiás megbetegedések.
10. A haszonállatok betegségeinek élelmiszer alapanyagokra gyakorolt hatásának diagnosztikai lehetőségei.
11. A szarvasmarha és baromfi speciális immunizálása és az ilyen állatoktól származó tej ill. tojás egyes humán betegségek gyógykezelésére való felhasználása.
12. Humán egészségügy szempontjából egészséges állati termékek előállítása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Tuboly S. (szerk.) (2011): Állatorvosi járványtan I. (állatorvosi mikrobiológia). Mezőgazda Kiadó

Varga J., Tuboly S., Mészáros J. (2012): A háziállatok fertőző betegségei. (Állatorvosi járványtan II.) Mezőgazda Kiadó

Egyéb: kijelölt aktuálisan megjelenő szakcikkek nyilvános adatbázisokból (EISZ, PubMed)

A tantárgy címe: **Vágóhídi és húsipari technológia**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Farkas László** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja, hogy megismertesse a hallgatókat az elsődleges és másodlagos húsipari feldolgozási technológiákkal az alábbi tematika szerint:

1. Vágóhídi feldolgozási technológiák I.
2. Vágóhídi feldolgozási technológiák II.
3. Kábítás, szűrés, véreztetés.
4. Részleges és teljes forrázásos és bőrfejtési módszerek.
5. Hasítás, darabolás, szegyfűrészelés.
6. Technológiai hűtés, fagyasztás.
7. Vágóhídi melléktermék feldolgozása.
8. Húsfeldolgozás.
9. Húsipari termékek gyártástechnológiája.
10. Töltelkes húskészítmények, szárazárúk, pácolt készítmények gyártása.
11. Étkezési zsír és szalonnafélék gyártása.
12. Vágóhídi és készítménygyártó üzem bemutatása.

A tárgy kapcsolódik az „Állati termék feldolgozás és tartósítás”, valamint a „Húsipari műveletek és gépek” című tantárgy ismeretanyagához.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Lőrincz F., Lencsepeti J. (1976): Húsipari kézikönyv. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Gárgyán Z. (1984-1987): Húsipari technológiák I-III. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.

Berszán G. (1983): Az állatvágás gépei. Mg. Kiadó, Budapest.

Berszán G. (1984): A húsfeldolgozás gépei. Mg. Kiadó, Budapest.

Berszán G. (1989): Húsipari szakgéptan. Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem, Budapest.

Berszán G. (1989): Húsipari műszaki ismeretek. Mg. Kiadó, Budapest.

Szakfolyóiratok (A Hús, Élelmiszervizsgálati Közlemények, Fleischwirtschaft., OHKI Tudományos Napok vonatkozó írásos összefoglalói szerkesztve)

A tantárgy címe: **Élelmiszerfizika**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Dóka Ottó** professzor, CSc

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

Az élelmiszerfizika tantárgy oktatásának célja, hogy az élelmiszerek fizikai tulajdonságaival, azok mérésének módszereivel megismertesse a hallgatókat. Szerezzenek ismereteket az élelmiszerek vizsgálatában alkalmazott fizikai módszerekről, ismerjék meg az élelmiszeripari alapanyagok és élelmiszerek mechanikus, termikus, elektromos, optikai és szín, valamint reológiai jellemzőit, sajátítsák el ezek mérési módszereit. Legyenek képesek továbbá az élelmiszerek és élelmiszeripari alap- és nyersanyagok fizikai tulajdonságainak a minőségellenőrzési eljárásokban történő alkalmazására.

1. Élelmiszeripari nyersanyagok és termékek fizikai, mechanikai jellemzői.
2. Élelmiszeripari alapanyagok és élelmiszerek fizikai, mechanikai jellemzőinek mérési módszerei.
3. Optikai tulajdonságok: reflexió, abszorpció, emisszió.
4. Színmérés, színmérő rendszerek.
5. Élelmiszerek színtani jellemzőinek meghatározása.
6. Optikai spektroszkópia.
7. Infravörös és NIR spektroszkópia.
8. Hőtani tulajdonságok: hővezetési paraméterek (hővezetési tényező, hődiffúziós tényező, hőeffúzivitás, hőmérsékletvezetési tényező, stb.).
9. Élelmiszerek termikus tulajdonságainak mérési módszerei.
10. Elektromágneses jellemzők: élelmiszerek impedancia spektrumai, elektromos permittivitás, elektromos vezetőképesség.
11. Reológia, reológiai modellek.
12. Élelmiszerek reológiai tulajdonságai.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Rahman, M. S. (2005): Mechanical properties of foods. In: Food Engineering. Encyclopedia of Life Support Systems. Barbosa-Canovas, G. V. ed. UNESCO Publishing, Paris. p.87-104.

Sitkei Gy. (1981): A mezőgazdasági anyagok mechanikája. Akadémiai Kiadó. Budapest.

Lukács Gy. (1982): Színmérés. Műszaki Könyvkiadó. Budapest, 1982.

N.N. Mohsenin (1984): Electromagnetic radiation properties of foods and agricultural products. Gordon and Breach Science. New York,

J.F. Steffe (1992): Rheological methods in food process engineering. Freeman Press. East Lansing,.

Ábrahám Gy. (szerk.) (1998): Optika. Panem Kft. Budapest.

L.O. Figura, A. A. Teixeira (2007): Food Physics. Springer. Berlin-Heidelberg.

A tantárgy címe: **A mikroelemek szerepe a funkcionális élelmiszerek és/vagy táplálék kiegészítők előállításában**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Tóásó Gyula** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése:

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók átfogó képet kapjanak a funkcionális élelmiszerekről és táplálék-kiegészítőkről, a mikroelemek élettani jelentőségéről, az élelmiszeripari feldolgozási folyamatokról.

A tárgy az egyes funkcionális élelmiszerek és táplálék-kiegészítők előállításán keresztül tárgyalja a fizikai, kémiai eljárásokat.

A tantárgy ismeretanyaga kiemelten kezeli a funkcionális élelmiszerek és táplálék-kiegészítők ásványianyagtartalmát, ezen belül a mikroelem-tartalmát. A tárgy megalapozza az „Élelmiszeripari biotechnológia”, valamint a „Alkalmazott mikrobiológia” című tárgyakat.

1. A fontosabb mikro-, mezo- és a makroelemek a növényvilágban.
2. A fontosabb mikroelemek élettani szerepe a növényvilágban.
3. A fontosabb mikro-, mezo- és a makroelemek az állatvilágban.
4. A fontosabb mikroelemek élettani szerepe az állatvilágban.
5. Analitikai módszerek a mikro-, mezo- és a makroelemek meghatározására.
6. Az AAS és ICP technika lehetőségei a mikroelem meghatározásban.
7. Nitrogén- és foszfor tartalom meghatározása élelmiszerekből.
8. A funkcionális élelmiszerek jellemzése.
9. A vitaminok szerepe a funkcionális élelmiszerek előállításában.
10. A táplálék kiegészítők jellemzése.
11. Mikroelemek feldúsítása élelmiszereinkben.
12. Mikroelemek koncentrációjának szabályozása, határértékek az élelmiszerekben és táplálék kiegészítőkből.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Biró Gy.: Funkcionális élelmiszerek, természetes antioxidánsok szerepe az egészségmegőrzésben
<http://chemonet.hu/osztaly/eloadas/birgyorgy.html>

Biró Gy., Dworschák E., Zajkás G. (1997): Élelmiszerek az egészségmegőrzésben. Budapest. Béres Rt.113 p.

Diplock, A. T., Aggett, P. J., Ashwell, M., Bornet, F., Fern, E. B., Roberfroid, M. B. (1999): Scientific concepts of functional foods in Europe: Consensus document. *British Journal of Nutrition*. 81. S1-S27. p.

Katan, Martijn B. (1999): Functional foods. *The Lancet*. 354. 794. p.

Körös E. (1980): Bio-szervetlen kémia, Gondolat Kiadó, Budapest
<http://www.oeti.hu/?m1id=1&m2id=45>

Takács S. (2001): A nyomelemek nyomában, Medicina Könyvkiadó Rt., Budapest

A tantárgy címe: **Növényi eredetű élelmiszer alapanyagok jellemzői**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Kovács Attila József** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése

A tárgy oktatásának célja a növényi eredetű élelmiszerek előállításához szükséges alapanyagok, ill. azok tulajdonságainak megismertetése. Az oktatás során kitérünk a legfontosabb élelmiszer alapanyagokat előállító növénytermesztési post-harvest technológiákra (betakarítás utáni tárolás, kezelés, mozgatás, tisztítás, stb.). Ezen kívül ismertetésre kerülnek a feldolgozást előkészítő műveletek, valamint a növényi alapanyagok – technológia szempontból - legfontosabb tulajdonságai (nedvességtartalom, beltartalmi jellemzők, stb.) és azok mérési, vizsgálati lehetőségei. A tantárgy alapját képezheti a doktori képzésben megjelenő több tantárgynak (pl.: „Növényi eredetű termékek előállítási technológiája és gépei”, „Erjedésiparok”). Ezen felül a tantárgy lehallgatása segítséget nyújt a doktori programok során alkalmazható alapterületekhez és vizsgálatokhoz.

1. Bevezetés, növényi eredetű élelmiszeripari alapanyagok áttekintése.
2. Növényi alapanyagok előállítása.
3. Növényi alapanyagok fizikai, kémiai tulajdonságai.
4. Post-harvest (betakarítás utáni) technológiák 1.
5. Post-harvest (betakarítás utáni) technológiák 2.
6. Feldolgozást előkészítő műveletek 1.
7. Feldolgozást előkészítő műveletek 2.
8. Lisztes iparok nyersanyagai.
9. Szeszipari nyersanyagok: kukorica.
10. Konzerv és hűtőipari nyersanyagok 1: Fontosabb gyümölcsfélék.
11. Konzerv és hűtőipari nyersanyagok 2: Fontosabb zöldségfélék.
12. Olajipari nyersanyagok: repce, napraforgó, cukoripari nyersanyagok: cukorrépa.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Barta J., Körmeny I. (2007): Növényi nyersanyagok feldolgozástechnológiai műveletei. Mezőgazda Kiadó.

Barta J. (2007): A gyümölcsfeldolgozás technológiái. Mezőgazda Kiadó.

Biacs P., Szabó G., Szendrő P., Véha A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem.

Albert Ibarz, G.V. Barbosa Cánovas (2003): Unit operation in food engineering. CRC Press.

George D. Saracovas, Zacharias B. Maroulis (2011): Food process engineering operations. CRC Press

A tantárgy címe: **Állati eredetű élelmiszer alapanyagok**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Farkas László** docens, PhD

Óraszám: 30+60

Kredit: 3

A tantárgy rövid ismertetése

A tárgy oktatásának célja, hogy a hallgatók átfogó képet kapjanak az állati eredetű élelmiszer alapanyagokról, ezeknek a termékeknek a kémiai, mikrobiológiai, fizikai tulajdonságairól. Az oktatás kiterjed állatfajonkénti csoportosításban az ezekből a termékekből készített élelmiszerekre és ezeknek az élelmiszereknek a felhasználhatóságára. Az előadások kiterjednek a minőségbiztosítási és jogi szabályozási rendszerekre is. A tantárgy megalapozza az állati eredetű termék feldolgozás és tartósítás című tárgyat.

1. Tej- és tejtermékek. A tejipar alap-, adalék- és segédanyagai.
2. A tej jellemzői. A nyerstej minősítése.
3. Ízesített és a savanyú tejtermékek.
4. Fogyasztói tejféleségek alapanyag kérdései.
5. A vaj és vajkészítmények jellemzői.
6. A sajt és sajtészítmények jellemzői.
7. A sűrített és a porított tejtermékek.
8. Tojás és tojástermékek jellemzői.
9. Hús és hústermékek jellemzői. Húsminőség.
10. A hús- és baromfiipar alap-, adalék- és segédanyagai. Húsiipari és baromfiipari darabos, töltelékes készítmények. Tőkehúsok minőségi követelményei.
11. Vadhúsok jellemzői.
12. A hal és haltermékek jellemzői.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Fábry Gy. (1995): Élelmiszer-ipari eljárások és berendezések, Mezőgazda Kiadó

Biacs P., Szabó G., Szendrő P., Véha A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek, Szegedi Tudományegyetem

Krász Á., Unger A. (1994): A termelői nyerstej mintavétele, minősítése; Tanfolyami jegyzet, Mosonmagyaróvár

Foissy H. (2003): Technologie tierischer Produkte, IMB Verlag, Universität für Bodenkultur, Wien

Szakály S. (2001): Tejgazdaságtan. Dinasztika Kiadó, Budapest.

A tantárgy címe: **Erjedésiparok**

A tantárgy típusa: fakultatív

Előadó: **Hanczné Dr. Lakatos Erika** docens, PhD

Óraszám: 30+90

Kredit: 4

A tantárgy rövid ismertetése:

A tantárgy oktatásának célja átfogó elméleti és gyakorlati ismeretek szerzése a szeszipari technológiákról és az iparághoz kapcsolódó fermentációs eljárásokról, az alkalmazott műveletekről és gépekről. Az oktatás során kitérünk az iparágakhoz tartozó nemzetgazdasági problémákra, jogi szabályozási rendszerekre. Bemutatásra kerülnek az előállított termékek érzékszervi vizsgálati módszerei, élelmiszerhibái, illetve egyes termékek forgalmazási feltételei.

1. Az ipari alkoholgyártás és a szeszesital-gyártástechnológiák elméleti alapjai, műveleti lépései.
2. Az alkoholgyártás nyersanyagai, segédanyagai.
3. Cefrészési eljárások. Szakaszos és folytonos ipari erjesztési technológiák.
4. Lepárlás műveletei, egylépcsős és kétlépcsős technológia.
5. Pálinkák gyártástechnológiája.
6. Gabonaalapú párlatok gyártástechnológiája.
7. Borpárlatok gyártástechnológiája.
8. Likőripari termékek a kis- és nagyüzemi eljárásai.
9. A komplex borászati technológia bemutatása.
10. Sörtechnológia ismertetése.
11. Üdítőitalok gyártástechnológiájának ismertetése.
12. Jogi szabályozási háttér, jövedéki szabályozás bemutatása.

Kötelező és ajánlott irodalom:

Eperjesi I., Kállay M., Magyar I. (2000): Borászat. Mezőgazda Kiadó.

Békési Z., Pándi F. (2005): Pálinkafőzés. Mezőgazda Kiadó.

Fonyó Zs., Fábry Gy. (2004): Vegyipari művelettani alapismeretek. Nemzeti Tankönyvkiadó.

Biacs P., Szabó G., Szendrő P., Véha A. (2010): Élelmiszer-technológia mérnököknek. Szegedi Tudományegyetem