

A TANTÁRGY ADATLAPJA

1. A képzési program adatai

1.1 Felsőoktatási intézmény	Babes-Bolyai Tudományegyetem
1.2 Kar	Biológia és Geológia
1.3 Intézet	Magyar Biológia és Ökológia Intézet
1.4 Szakterület	Biológia
1.5 Képzési szint	Magiszteri (M.Sc.), 4 félév, nappali
1.6 Szak / Képesítés	Szárazföldi és vízi ökológia

2. A tantárgy adatai

2.1 A tantárgy neve	Növényi stresszélettan						
2.2 Az előadásért felelős tanár neve							
2.3 A gyakorlatokért felelős tanár neve							
2.4 Tanulmányi év	1	2.5 Félév	2	2.6. Értékelés módja	vizsga	2.7 Tantárgy típusa	választható

3. Teljes becsült idő (az oktatási tevékenység féléves óraszama)

3.1 Heti óraszám	4	melyből: 3.2 előadás	2	3.3 szeminárium/labor	2
3.4 Tantervben szereplő össz-óraszám	126	melyből: 3.5 előadás	28	3.6 szeminárium/labor	28
A tanulmányi idő elosztása:					óra
A tankönyv, a jegyzet, a szakirodalom vagy saját jegyzetek tanulmányozása					30
Könyvtárban, elektronikus adatbázisokban vagy terepen való további tájékozódás					20
Szemináriumok / laborok, házi feladatok, portofóliók, referátumok, esszék kidolgozása					15
Egyéni készségfejlesztés (tutorálás)					2
Vizsgák					3
Más tevékenységek:					
3.7 Egyéni munka össz-óraszama	70				
3.8 A félév össz-óraszama	126				
3.9 Kreditszám	5				

4. Előfeltételek (ha vannak)

4.1 Tantervi	<ul style="list-style-type: none"> nincsenek
4.2 Kompetenciabeli	<ul style="list-style-type: none"> alapvető biológiai fogalmak és vizsgálati módszerek ismerete

5. Feltételek (ha vannak)

5.1 Az előadás lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> nincsenek
5.2 A szemináriumok lebonyolításának feltételei	<ul style="list-style-type: none"> Minden szemináriumon kötelező a jelenlét, minden hiányzás 0.5 pont levonásával jár a végső vizsgajegyből. Előre megválasztott tárgykörből egy szeminárium alkalmával mindenki készít egy 15 perces bemutatót szakirodalmi dokumentáció alapján, ez előfeltétele a vizsgára való jelentkezésnek. A kiválasztott tárgykörből megadott kísérleti adatok alapján egy szakcikk kéziratát kell mindenkinek elkészíteni egy nemzetközi szakfolyóirat útmutatásai szerint.

6. Elsajátítandó jellemző kompetenciák

Szakmai kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • Annak megismerése, hogy miként reagálnak a növények életműködései a károsítóan szélsőséges környezeti körülményekre • A vészhelyzetekhez való akkomodáció növényi megnyilvánulásainak alkalmazási képessége a környezet minőségének bioindikációjára, a környezetszennyezés típusának, mértékének és hatásainak biomonitorozására, degradálódott életterek megfelelő növényekkel való újratelepítésére • A növényi stresszélettan specifikus vizsgálati módszereinek helyes megtervezési, kivitelezési és kiértékelési készsége • Stresszélettani biomarkerek azonosítása és felhasználása a zavaró körülmények jellemzésében és a fitoremediációs eljárásokra alkalmas növényformák szelektálásában
Transzverzális kompetenciák	<ul style="list-style-type: none"> • Szakmai kommunikációs készségek fejlesztése hasonló témakörben tevékenykedő szakemberekkel való kapcsolattartás és információcsere számára • Egyéni eredmények integrálásának készsége a szaktudomány tágabb ismeretkörébe • Korszerű vizsgálati módszerek elsajátítása az élettudományok területén

7. A tantárgy célkitűzései (az elsajátítandó jellemző kompetenciák alapján)

7.1 A tantárgy általános célkitűzése	<ul style="list-style-type: none"> • A növényeknek veszélyesen kedvezőtlen környezeti körülményekre adott életműködési válaszméchanizmusainak megismerése és az ezek közötti kölcsönhatások megértése, az erre vonatkozó információk alkalmazása tudományos alapú környezetminősítésben
7.2 A tantárgy sajátos célkitűzései	<ul style="list-style-type: none"> • A növényi életműködések abiotikus és biotikus stressztényezők hatására bekövetkező, összehangolt változásainak megismerése és megértése • A növényi életfolyamatok és a környezeti körülmények kedvezőtlen irányú változásai közötti összefüggések megállapítása az élőhelyhez és az életmódhoz való alkalmazkodás szempontjából • A növények életműködési alkalmazkodási folyamatainak felhasználása a környezet változásának bioindikációjára, a környezetszennyezés fitomonitorozására, ökológiai restaurációs intézkedésekben

8. A tantárgy tartalma

8.1 Előadás	Didaktikai módszerek	Megjegyzések
A növények stresszélettanának tárgya és alkalmazási területei. Stresszterhelt élőhelytípusok. Eustressz és distressz. Tűrőképesség és kereszttolerancia. Stresszreakció típusok a növényvilágban. A stresszorok érzékelése és a stresszválaszok élettani alapjai	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, párbeszéd, problematizálás, modellezés	A tantárgy specifikus követelményeinek részletes ismertetése – 2 óra
A stresszválaszokhoz vezető molekuláris folyamatok növényekben. Stresszreakciók posztranszkripció, posztranszláció és epigenetikai szabályozása. A proteom és a metabolom stressz-indukált változásai	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, párbeszéd	2 óra

Az indukált klorofill-fluoreszcencia paramétereinek alkalmazásai a növények stresszélettanában	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, modellezés	2 óra
Oxidatív stresszhatások és az antioxidáns védőrendszer növényekben. A fotooxidációs károsodás, megelőzésének és kijavításának mechanizmusai a növények fotoszintézise során	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, problematizálás	2 óra
A fotoinhibíció és a fényhiány-stressz megnyilvánulásai, a fotoperiódus módosulásának metabolikus és ontogenetikai hatásai. UV-stressz	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, modellezés	2 óra
A szélsőséges hőmérsékleti viszonyok zavaró hatásai: hidegstressz, fagyási stressz és hősokk	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés, táblavázlat által, brainstorming	2 óra
A szárazsági stressz és a vízhiány leküzdésének folyamatai növényekben	Frontális ismeretközlés, PowerPoint vetítés és táblarajzok	2 óra
Sóstressz és halotolerancia. Ozmotikus stresszhatások szárazföldi, édes és sós vízi életterekben	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, problematizálás	2 óra
Hipoxiás és anoxiás stressz. Az elárasztás káros hatásainak ellensúlyozása növényekben	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, problematizálás	Előadás elején írásbeli felmérő az első 7 előadás tananyagából - 2 óra
Az ásványi táplálkozás zavarainak megnyilvánulásai. Tápanyaghiány-stressz, túladagolási toxicitás, a trofitás változásának hatásai a növények életfolyamataira	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, párbeszéd, problematizálás, modellezés	2 óra
Nehézfém-toxicitási stressz, nehézfémekkel szennyezett talajok és vizek fitoremediációja, a fitoextrakció élettani alapjai	Frontális ismeretközlés, szemléltetés táblarajzok által	2 óra
Légszennyezés által okozott stresszhatások növényekben. Az ózon, a nitrogén-oxidok, a kén-oxidok és egyéb levegőszennyező gázok által okozott változások növényekben, a légszennyezés bioindikációja teszt növényekkel	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés, konzervált növényi anyag és táblarajzok által, párbeszéd, problematizálás, modellezés	2 óra
Szerves xenobiotikumok által okozott stresszhatások növényekben. A herbicidek hatásmódjai. Szerves szennyezőanyagok lekötése, hatástalanítása és biotranszformációja növényekben. A zöld máj modell és fitoremediációs alkalmazásai	Frontális ismeretközlés, szemléltetés PowerPoint vetítés és táblarajzok által, párbeszéd, problematizálás, modellezés	2 óra
Biotikus stresszhatások. Fitopatogén mikroorganizmusok és állati fogyasztók elleni védekezési folyamatok, allelopátia	Frontális ismeretközlés, szemléltetés táblarajzok által, didaktikai kisfilm vetítése	A vizsgázási körülmények megbeszélése - 2 óra
<p>Könyvészet</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fodorpataki L., Szigyártó L. (2013): A növények ökofiziológiájának alapjai, Kriterion, Kolozsvár 2. Hirt, H., Shinozaki, K. (2006): Plant responses to abiotic stress, Springer Verlag, Berlin 3. Jenks, M.A., Hasegawa, P.M. (2005): Plant abiotic stress, Blackwell Publ., Oxford 4. Jones, H.G., Flowers, T.J., Jones, M.B. (2008): Plants under stress, Cambridge Univ. Press, Cambridge 5. Khan, N.A., Singh, S. (2008): Abiotic stress and plant responses, I.K.Internatl. Publ., New Delhi 6. Rao, K.V.M., Raghavendra, A.S., Reddy, K.J. (2006): Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants, Springer Verlag, New York 		
8.2 Szemináriumok	Didaktikai módszerek	Megjegyzések

Konkrét kísérleti adatokon alapuló szakközlemény-készítés formái és tartalmi követelményeinek ismertetése, a bemutatásra kerülő témák kiosztása	Párbeszéd, frontális közlés, problematizálás	A szemináriumokra való felkészülés követelményeinek ismertetése - 2 óra
Stresszélettani alapfogalmak tisztázása és használatuk gyakorlása. Általános életműködési stresszreakciók növényekben. A stresszválasz szakaszainak sajátosságai	Párbeszéd, ötletbörze, piramismódszer, projektmódszer, problematizálás	2 óra
A stresszreakció molekuláris szintű megnyilvánulásai növényekben. Konkrét helyzeteket bemutató feladatok megoldása	Párbeszéd, projektmódszer, problematizálás	2 óra
Klorofill-fluoreszcencia paraméterek mérése stresszhelyzeteknek kitett növények levelein, az eredmények kiértékelésének gyakorlása	Párbeszéd, ötletbörze, projektmódszer, problematizálás	2 óra
Káros reaktív oxigénformák képződése növényekben. A fotoszintetikus víz-víz ciklus. Enzimatis és nem enzimatis antioxidáns védőanyagok	Párbeszéd, ötletbörze, piramismódszer, projektmódszer	2 óra
Fénystressz és UV-stressz elleni védekezési mechanizmusok növényekben	Projektmódszer, problematizálás	2 óra
Szélsőséges hőmérsékleti stresszhatások. Hősokk-protein kategóriák jellemzése. A globális felmelegedés stresszélettani vonatkozásai	Párbeszéd, ötletbörze, projektmódszer, problematizálás	2 óra
Szárazsági stressz és a vízhiánnyal szembeni védekezés szárazföldi növényeknél. Arido-toleráns és arido-rezisztens életmódok	Piramismódszer, projektmódszer, problematizálás	2 óra
A sóstressz megnyilvánulásai szikes talajokon és sós vizekben. Osmoregulációs lehetőségek	Projektmódszer, problematizálás	2 óra
A hipoxia közvetlen és közvetett hatásai szárazföldi növények elárasztásakor	Párbeszéd, ötletbörze, projektmódszer	2 óra
Oligotróf élőhelyek növényeinek tápanyag-hasznosítási hatékonyságot növelő stratégiái	Piramismódszer, projektmódszer	2 óra
Különböző nehézfémek magas koncentrációinak hatásai növényi életfolyamatokra. A fitoextrakció előnyei és korlátai	Párbeszéd, ötletbörze, projektmódszer, problematizálás	2 óra
Gyakorlatok pótlása	Párbeszéd, ötletbörze, projektmódszer	2 óra
Kollokvium	beszélgetés	2 óra
<p>Könyvészet</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fodorpataki L., Holinka B., György É. (2016): Priming with S-methylmethionine increases non-enzymatic antioxidant content in lettuce leaves exposed to salt stress. In: Assaduzzaman, Md. (ed.): Controlled Environment Agriculture – Production of Specialty Crops Providing Human Health Benefits through Hydroponics, Nova Science Publ., New York, pp. 133-164. 2. Fodorpataki L., Szigyártó L. (2013): A növények ökofiziológiájának alapjai, Kriterion, Kolozsvár 3. Hirt, H., Shinozaki, K. (2006): Plant responses to abiotic stress, Springer Verlag, Berlin 4. Jenks, M.A., Hasegawa, P.M. (2005): Plant abiotic stress, Blackwell Publ., Oxford 5. Khan, N.A., Singh, S. (2008): Abiotic stress and plant responses, I.K.Internatl. Publ., New Delhi 6. Rao, K.V.M., Raghavendra, A.S., Reddy, K.J. (2006): Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants, Springer Verlag, New York 		

9. A tantárgy tartalmának összhangba hozása az episztemikus közösségek képviselői, a szakmai egyesületek és a szakterület reprezentatív munkáltatóinak elvárásaival

- A tantárgy elméleti és gyakorlati ismeretanyagának elsajátítása lehetővé teszi a korszerű vizsgálatokat alkalmazó környezetvédelmi hivatalokban és kutatólaboratóriumokban való elhelyezkedést, ahol növényi anyaggal dolgoznak környezetminősítési, környezetszennyezést monitorozó és csökkentő, tájrestaurációs, terméshozam-optimizációs, növénynevelési, növényvédelmi, erdőgazdálkodási vagy bármilyen növénytermesztési céllal.

10. Értékelés

Tevékenység típusa	10.1 Értékelési kritériumok	10.2 Értékelési módszerek	10.3 Aránya a végső jegyben
10.4 Előadás	A tananyag elsajátításának mértéke	Félévközi írásbeli felmérő vegyes feladatlappal	1/3
	Az elsajátított ismeretek alkalmazása különböző konkrét helyzetekben	Írásbeli vizsga	2/3
10.5 Szeminárium	A tudományos dokumentáció minősége szakközleményekből A tudományág kísérleti módszereinek ismerete	Előre választott stresszélettani tárgykörből egyéni dokumentáció alapján összeállított kiselőadás bemutatása Tudományos szakközlemény kéziratának elkészítése egy meghatározott nemzetközi szakfolyóirat követelményeinek megfelelően, kísérleti adatok feldolgozásával	Kötelező teljesíteni a félév folyamán a vizsgára való jelentkezéshez
10.6 A teljesítmény minimumkövetelményei			
<ul style="list-style-type: none">A szemináriumi egyéni bemutatás és a kézirat leadása kizáró jellegű.A záróvizsga eredménye el kell érje az 5-ös jegyet.			

Kitöltés dátuma

2024.07.12

Előadás felelőse

Dr. Poór Péter

Gyakorlatok felelőse

Az intézeti jóváhagyás dátuma

2024.07.14

Intézetigazgató

dr. Keresztes Lujza docens