

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Experimental Plant Biology**

Course code in Neptun: **BIO/04/05**

Course title: **Writing scientific papers in English**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Béla Böddi (HMDKRG)**

Other professors/instructors involved: **None**

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course

The aim of the course is to give practical knowledge for preparing the manuscripts of scientific publications and to discuss moral aspects of scientific publication. Since the students have different research subjects, we compare the author's instructions of their important journals.

Major topics

Planning: deciding the subject of the paper (question of originality); choosing the target journal (topics and impact factor); deciding the form of the paper (types of scientific papers).

Writing the paper: collecting material (how to use laboratory notes); writing the first draft; obtaining instructions for the authors; designing tables, figures and other illustrations, copyright questions; how to write the chapters of a paper: Abstract, Introduction, Material and methods, Results, Discussion (their structures, specialties, grammar, expressions to avoid); Reference list, Acknowledgement (contribution, technical assistance, financial support); deciding the final title, the running title, the keywords, and the authorship (questions of the authors' order).

Submitting (uploading) the manuscript, examples for covering letters;

How to **answer the remarks of referees**; correcting the proofs

Open access –advantages and dangers – moral questions, plagiarism, ghost authors, human and animal rights, GMO-questions

Requirements

Oral exam

(The students regularly get homework during the term, and the quality of these works and the activity of students are considered in the mark.)

Literature

- Michael Jay Katz: From Research to Manuscript. A Guide to Scientific Writing. Second edition, Springer 2009, ISBN: 978-1-4020-9466-8, e-ISBN: 978-14020-9467-5
- Rowena Murray: Writing for Academic Journals. Open University Press, 2005 ISBN: 0 335 21392 8
- <http://www.sfedite.net/newsletters.htm>
- The students get the handout of each lesson.

Literature

- Fodor F (ed.) A növényi anyagcsere élettana. 2013; Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem, e-book; <https://ttk.elte.hu/dstore/document/844/book.pdf>
- Heldt, H-W (ed.) Plant Biochemistry. 2005; Third edition, Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA, ISBN: 0-12-088391-033. Chapters 6-18.
- Ramawat KG, Mérillon J-M (eds.) Natural products: Phytochemistry, botany and metabolism of alkaloids, phenolics and terpenes. 2013; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, ISBN: 978-3-642-22143-9

Doktori Iskola: **Biológia Doktori Iskola**

Doktori Program: **Kísérletes Növénybiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/04/07**

Tantárgy címe: **Növényi anyagcsere-élettan**

Tantárgy címe angolul: **Plant Metabolism**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Solti Ádám (JZBTWR)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja

Autotróf szervezetekként a növények képesek a szervezetük összes anyagcseretermékének szervetlen monomerekből történő szintézisére. A kurzus áttekinti az anyagcsere-útvonalakat, a bioszintetikus funkciók sejtekbeni és szövetekbeni lokalizációját, illetve az anyagcsereferkékek szállítását, valamint áttekintést nyújt az anyagcsere-funkciók, valamint a növények élettani és fejlődési állapotai közötti kapcsolatokról. A kurzus különös hangsúlyt helyez a környezeti és biotikus interakciók szerepére a metabolizmus alakítására, valamint egyes anyagcserefermékek bioszintézisére.

Tantárgy tartalma

1. Szén-asszimiláció: a Rubisco és más CBB-ciklus enzimek működése és szabályozásuk
2. Szénhidrát-metabolizmus, lipid-bioszintézis és OPP-ciklus a plasztiszokban
3. Szénhidrát-anyagcsere és transzport fotoszintetikusán aktív sejtekben
4. A C4 fotoszintézis és a fotorespiráció
5. Haliwell-Asada-ciklus és az anyagcsere redox-szabályozása kloroplasztiszokban
6. Szulfát- és nitrát-asszimiláció
7. Az aminosavak bioszintézise
8. Porfirin-bioszintézis: hemek és klorofillok
9. Lebontó folyamatok a növényi sejtekben: TCA-ciklus a mitokondriumokban
10. A nitrozatív és oxidatív stresszek hatása az anyagcsereére
11. Növény-baktérium és növény-gomba szimbiózisok metabolizmusa
12. A növények által a környezetbe kibocsátott anyagok
13. A növényi speciális anyagcserefermékek szerepe biotikus és abiotikus interakciókban
14. Speciális anyagcserefermékek, bioszintézisük és funkcióik: fenoloidok és poliketidek
15. Speciális anyagcserefermékek, bioszintézisük és funkcióik: terpenoidok, alkaloidok

Számonkérési és értékelési rendszere

Szóbeli vizsga

Irodalom

- Fodor F (ed.) A növényi anyagcsere élettana. 2013; Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem, e-book; <https://ttk.elte.hu/dstore/document/844/book.pdf>
- Heldt, H-W (ed.) Plant Biochemistry. 2005; Third edition, Elsevier Academic Press, San Diego, CA, USA, ISBN: 0-12-088391-033. Chapters 6-18.
- Ramawat KG, Mérillon J-M (eds.) Natural products: Phytochemistry, botany and metabolism of alkaloids, phenolics and terpenes. 2013; Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, ISBN: 978-3-642-22143-9

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Experimental Plant Biology**

Course code in Neptun: **BIO/04/08**

Course title: **Separation techniques**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Ádám Solti (JZBTWR)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **practical**

Credits and hours/week: **8 credits, 4 hours/week**

Aim of the course

Plant tissues are plenty in metabolites that make the separation of cell constituents, among other proteins complicated. The practical course focuses how macromolecules can be isolated and purified from plant samples, how these components can be separated using gel electrophoresis based techniques, how they can be detected after separation, and what techniques can be applied in the specific detecting of any compound of interest. The course is aimed to build up skills to work with plant specific samples.

Major topics

1. Background of the polyacrylamide and agarose gel electrophoresis of protein and nucleic acids
2. Preparation of solubilised plant proteins for polyacrylamide gel electrophoresis
3. Preparation of discontinuous gradient polyacrylamide gels
4. Separation of plant proteins on discontinuous polyacrylamide gel
5. Detection of proteins after separation by Coomassie-based dyes and silver staining
6. Horizontal protein transfer from polyacrylamide gel to nitrocellulose membrane
7. Western blotting (immunoblotting) and specific antibodies in plant science
8. 2D separation of membrane proteins: isolation, non-ionic solubilisation
9. In-gel isoenzyme activity measurements of plant enzymes
10. Isoelectric focusing of plant proteins
11. Isolation of nucleic acids from plant samples
12. Separation of nucleic acids on polyacrylamide gels, detecting nucleic acids
13. Separation of nucleic acids in agarose gels
14. Evaluation of separation techniques: densitometry, retention, calibration

Requirements

lab notes and written exam at the end of the semester

Literature

— Tamás L. (ed.) Research Methods in Plant Biology. 2016; Supported by the Higher Education Restructuring Fund allocated to ELTE by the Hungarian Government. Chapters 7-10; 13; <https://edit.elte.hu/xmlui/handle/10831/30208>

Biológia Doktori Iskola

Doktori Program: **Kísérletes Növénybiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/04/08**

Tantárgy címe: **Növényi anyagok elválasztástechnikája**

Tantárgy címe angolul: **Separation techniques**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Solti Ádám (JZBTWR)**

Kreditérték és heti óraszám: **8 kredit, 4 óra/hét gyakorlat**

Az oktatás célja

A növényi mintákban megtalálható anyagok sok esetben megnehezítik a sejtalkotók, így a proteinek elválasztását és vizsgálhatóságát. A gyakorlat a makromolekulák izolálási technikái, a makromolekulák gélelektroforézis segítségével történő elválasztása, az elválasztás utáni detektálhatóság, valamint a specifikus felismerés területeire helyezi a hangsúlyt. A kurzus célja, hogy gyakorlati tudást építsen fel a növény-specifikus mintákkal való munkában.

Tantárgy tartalma

1. A fehérjék, és nukleinsavak poliakrilamid, valamint agaróz gélelektroforézissel történő elválasztásának elméleti alapjai
2. A szolubilizált fehérjék poliakrilamid gélelektroforézishez történő előkészítése
3. Diszkontinuus gradiens poliakrilamid gélrendszerek előállítása
4. Növényi fehérjék elválasztása diszkontinuus poliakrilamid gélrendszer segítségével
5. Fehérjedetekció Coomassie-, illetve ezüstoffestés-alapú módszerekkel
6. Fehérjék horizontális transzfere poliakrilamid gélről nitrocellulóz membránra
7. Western blotting (immunoblotting) és specifikus antitestek a növénybiológiában
8. Membránproteinek 2D elválasztása: izolálás, nem-ionos szolubilizálás
9. Növényi izoenzim-aktivitások kimutatása gélben történő aktivitás-festéssel
10. Növényi fehérjék izoelektromos fókuszálása
11. Nukleinsavak izolálása növényi mintákból
12. Nukleinsavak elválasztása és kimutatása poliakrilamid alapú gélrendszerek segítségével
13. Nukleinsavak elválasztása agaróz géleken
14. Az elválasztási technikák értékelése: denzitometria, retenció, kalibráció

Számonkérési és értékelési rendszere

laborjegyzőkönyv és írásbeli vizsga a szemeszter végén

Irodalom

— Tamás L. (ed.) Növényélettani vizsgáló módszerek. Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem, 2013. Chapters 8-11; 14-15; <https://www.eltereader.hu/kiadvanyok/novenyelettani-vizsgalomodszerek/>

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Experimental Plant Biology**

Course code in Neptun: **BIO/04/11**

Course title: **Ion uptake and mineral nutrition of plants**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Ferenc Fodor (A4PBC5)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course

The aim of the lecture is to review the general and special aspects of the mechanism of plant ion transport processes.

Course content

General introduction to regulation of the uptake of nutrients and water.

The apoplast and its role in plant nutrition.

Soil composition, soil organic matter horizon, effect of microorganisms. Humus materials, soil amendments as a source for mineral nutrition. Soil analysis, ecotoxicology.

Special strategies for nutrition. Salt stress, salt tolerance.

Iron uptake mechanisms, iron deficiency and its correction. Iron plaque.

Uptake of heavy metals, hyperaccumulation, phytoremediation.

Nanomaterials in mineral nutrition.

Requirements

Oral exam

Literature

— Marschner, P. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Elsevier. 2012.

— Sattelmacher B. (2001) Tansley review no. 22: The apoplast and its significance for plant mineral nutrition. New Phytologist 149: 167–192.

— lecture slides

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Kísérletes Növénybiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/04/11**

Tantárgy címe: **A növények ionfelvétele és ásványos táplálkozása**

Tantárgy címe angolul: **Ion uptake and mineral nutrition of plants**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Fodor Ferenc (A4PBC5)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja

Az előadás célja a növényi iontranszport folyamatok mechanizmusa általános és speciális vonatkozásainak áttekintése.

Tantárgy tartalma

Általános bevezetés a tápanyag- és a vele összefüggő vízfelvétel szabályozásába.

Az apoplast és szerepe a növények ásványi táplálkozásában.

Talajösszetétel, talaj szervesanyag-horizontja, mikroorganizmusok hatása. Humusz anyagok, talajjavítások, mint ásványi táplálékforrás. Talajelemzés, ökotoxikológia.

Speciális táplálkozási stratégiák. Sóstressz, sótűrés.

Vasfelvételi mechanizmusok, vashiány és annak korrekciója. Vas plakk

A nehézfémek felvétele, hiperakkumuláció, fitoremediáció.

Nanoanyagok az ásványi táplálkozásban.

Számonkérési és értékelési rendszere

Kollokvium, szóbeli vizsga.

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom

- Marschner, P. Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants. Elsevier. 2012.
- Sattelmacher B. (2001) Tansley review no. 22: The apoplast and its significance for plant mineral nutrition. New Phytologist 149: 167–192.
- Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Experimental Plant Biology**

Course code in Neptun: **BIO/04/12**

Course title: **Photosynthetic apparatus: biogenesis and evolution**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr.  Solti (JZBTWR)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course

Photosynthesis is a unique mechanism that enable the utilization of light in biochemical processes. This course focuses on the evolutionary connection between the photosynthetic apparatus of the phototropic organisms across pro- and eukaryotes, the evolution of the reaction centres, light harvesting, photosynthetic pigments and carbon fixing mechanisms. The course is also aimed to give an in-depth understanding of the photosynthesis both in higher plants as well as in prokaryotic organisms.

Major topics

1. Phototrophic organisms among pro- and eukaryotes
2. The photosynthetic machinery of plants
3. Light-driven electron transport system among non-oxygenic prokaryotes
4. First organisms that were able to utilize the energy of light
5. Evolution and characteristics of photosynthetic pigments
6. Q type photosystems of phototrophic organisms
7. Fe-S type photosystems of phototrophic organisms
8. Evolutionary connection of the photosystems
9. Origin and evolution of two-photosystem photosynthetic apparatuses
10. Light harvesting systems in prokaryotes
11. Origin and evolution of the light harvesting system in eukaryotes
12. Evolution of the cytochrome *b₆/f* and the ATP synthase complexes in photosynthetic organisms
13. Carbon fixing mechanisms and their evolution in phototropic organisms
14. Endosymbiogenesis and evolution of plastids

Requirements

Oral exam

Literature

- Hillier, W., & Babcock, G. T. (2001). Photosynthetic reaction centers. *Plant Physiology*, 125(1), 33-37.
- Hohmann-Marriott, M. F., & Blankenship, R. E. (2011). Evolution of photosynthesis. *Annual Review of Plant Biology*, 62, 515-548.

Biológia Doktori Iskola

Doktori Program: **Kísérletes Növénybiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/04/12**

Tantárgy címe: **A fotoszintetikus apparátus biogeneze és evolúciója**

Tantárgy címe angolul: **Photosynthetic apparatus: biogenesis and evolution**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Solti Ádám (JZBTWR)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja

A fotoszintézis egyedi mechanizmusként lehetővé teszi a fény, mint energiaforrás hasznosítását a biokémiai folyamatokban. A kurzus fókuszpotba helyezi a pro- és eukarióta fototróf szervezetek fotoszintetikus apparátusainak bemutatását és evolúciós kapcsolatainak megismertetését. A fotokémiai rendszereken túl a kurzus hangsúlyt fektet a fény-begyűjtő antennarendszerek, a fotoszintetikus pigmentek, valamint a szén-megkötő mechanizmusok evolúciós kapcsolataira is. Az előadások célja a növények és a bakteriális szervezetek fototróf mechanizmusainak, homológiáinak mélységi megismerése.

Tantárgy tartalma

1. Fototróf pro- és eukarióta szervezetek
2. A növények fotoszintetikus apparátusa
3. Fényenergiát hasznosító elektrontranszport rendszerek a prokariótákban
4. A fototróf anyagcsere eredete
5. A fotoszintetikus pigmentek evolúciója és tulajdonságai
6. Q típusú reakciócentrumok
7. Fe-S típusú reakciócentrumok
8. A fotokémiai reakciócentrumok evolúciós kapcsolatai
9. A két fotokémiai rendszer eredete és evolúciója
10. A prokarióta szervezetek fény-begyűjtő rendszerei
11. Az eukarióták fény-begyűjtő rendszerei és evolúciós kapcsolataik
12. A citokróm *b₆/f* és ATP szintáz komplexek evolúciója fotoszintetikus szervezetekben
13. A szén-dioxid fixálás módjai és evolúciója fototróf szervezetekben
14. A plasztisztok endoszimbiogeneze és evolúciója

Számonkérési és értékelési rendszere

Szóbeli vizsga

Irodalom

- Fodor F (ed.) A növényi anyagcsere élettana. 2013; Budapest: Eötvös Loránd Tudományegyetem, e-book; <https://ttk.elte.hu/dstore/document/844/book.pdf>
- Hillier, W., & Babcock, G. T. (2001). Photosynthetic reaction centers. *Plant Physiology*, 125(1), 33-37.
- Hohmann-Marriott, M. F., & Blankenship, R. E. (2011). Evolution of photosynthesis. *Annual Review of Plant Biology*, 62, 515-548.

Doctoral School: **Biology Doctoral School**

Doctoral Program: **Experimental Plant Biology**

Course code in Neptun: **BIO/04/16**

Course title: **Plant stress physiology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Ferenc Fodor (A4PBC5)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course

The purpose of the lecture is to review the stress processes caused by environmental factors affecting plant productivity and the mechanism of plant responses.

Course content

Basic phenomena of stress, basic concepts. Signal transduction, its components, their connection system.

Drought stress, salt stress, stress caused by flooding. Heavy metals in soil, their effects on plants, heavy metal stress. Oxidative stress, light stress, photoinhibition. Low and high temperature stresses, stress caused by xenobiotics. Biotic stresses.

Requirements

Oral exam

Literature

— lecture slides

Doktori Iskola: **Biológia Doktori iskola**

Képzési Program: **Kísérletes Növénybiológia**

Tantárgy kódja: **BIO/04/16**

Tantárgy címe: **Növényi stresszélettan**

Tantárgy címe angolul: **Plant stress physiology**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Fodor Ferenc (A4PBC5)**

Kreditérték és heti óraszám: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

Az oktatás célja

Az előadás célja a növények produktivitását befolyásoló környezeti hatások okozta stresszfolyamatok és a növényi válaszok mechanizmusának áttekintése.

Tantárgy tartalma

A stressz alapjelenségei, alapfogalmak. Szignáltranszdukció, komponensei, kapcsolatrendszerük. Szárazságstressz, sóstressz, ársztás okozta stressz. Nehézfémek a talajban, hatásaik a növényekre, a nehézfém stressz. Oxidatív stressz, fénystressz, fotoinhibíció. Alacsony és magas hőmérsékleti stresszek, xenobiotikumok okozta stressz. Biotikus stresszek.

Számonkérési és értékelési rendszere

Kollokvium, szóbeli vizsga.

A kurzusra kapott jegy a vizsgán elért jegy.

Irodalom

— Órai anyag pdf-ben.

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Experimental Plant Biology**

Course code in Neptun: **BIO/04/27**

Course title: **Plant pathology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Gábor M. Kovács (G3KWIV)**

Other professors/instructors involved: **Dr. Alexandra Pintye, Dr. Katalin Salánki**

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course

To give an overview of the main topics of plant pathology, the main groups of pathogens and the possible protection against them.

Major topics

The plant holobiont.

The main groups of plant pathogens. Pathogenic microbes: Viruses, bacteria, phytoplasmas, fungi.

Weeds, insects, nematodes, other groups.

The reaction of the plants, biotic stress, plant immunity.

Plant protection, integrative plant protection. Biocontrol. Regulations.

Pesticides and resistance.

The One Health assumption.

Requirements

Oral exam.

Literature

— Class material (pdf files)

— Compulsory literature (scientific articles)

○ Recommended:

— Schumann, D'Arcy 2010. Essential Plant Pathology. 2nd ed. 2010. American Phytopathological Society

— Agrios Plant 2005. Pathology 5th ed. Academic Pr Inc

Csak angolul tartott kurzus

Biológia Doktori Iskola

Doktori Program: ...

Tantárgy kódja: ...

Tantárgy címe: ...

Tantárgy címe angolul: ...

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: ...

Kreditérték és heti óraszám: ...

Az oktatás célja

...

Tantárgy tartalma (max. 14 sor)

...

Számonkérési és értékelési rendszere

...

Irodalom

...

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Experimental Plant Biology**

Course code in Neptun: **BIO/04/28**

Course title: **Current topics in fungal biology**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Gábor M. Kovács (G3KWIV)**

Other professors/instructors involved: -

Course type (lecture/practical): **lecture**

Credits and hours/week: **4 credits, 2 hours/week**

Aim of the course

To give an overview of the main, recent findings and scientific problems in mycology. On the topic we cover a broad range of mycology; the emphases of certain topics depend both on the recent scientific results, findings and also on the interests of the students registered for the course.

Major topics

Diversity and evolution of fungi.
The fungal cell. Metabolisms of fungi.
Genomes and comparative genomics of fungi.
Fungi as the members of the microbiome.
The interaction of fungi with other organisms. Plant pathogens. Human pathogens, mycoses.
Fungal biotechnology.
Fungi in food industry.

Requirements

One short project plan written by the students on a topic chosen, and its presentation. Oral exam.

Literature

- Class material (pdf files)
- Compulsory literature (scientific articles)
 - Recommended:
- Moore, Robson, Trinci. 2020. 21st Century Guidebook to Fungi. Cambridge University Press
- Borkovics, Ebbole 2010. Cellular and molecular biology of filamentous Fungi. ASM Press.

Csak angolul tartott kurzus

Biológia Doktori Iskola

Doktori Program: ...

Tantárgy kódja: ...

Tantárgy címe: ...

Tantárgy címe angolul: ...

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: ...

Kreditérték és heti óraszám: ...

Az oktatás célja

...

Tantárgy tartalma (max. 14 sor)

...

Számonkérési és értékelési rendszere

...

Irodalom

...