

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/01**

Course title: **Genetic Analysis (advanced)**

Professor responsible for the course (NEPTUNE code): **Dr. László Orosz (TKONIO)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

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

**Aim of the course:**

Deepening skills in integration and interoperability of classical and molecular genetic approaches

**Major topics :**

1. The development of classical and molecular genetic approach in Hungary: role of B. Györfy, R.D.Hotchkiss, SZBK, TTK)
2. Multidirectional extensions in Mendelian Genetics (i.e. reaction norm of phenotype, polygenes, QTLs, inbreeding, heritability, LD/LE, auto, allo, amphyploidy, bivalent analysis, wheat genetics, etc.)
3. Gene and cistron: complementation/complementer, inter-allelic complementation, translation fusion, complementation map, overlapping cistrons, cistron and polyprotein
4. Genetic analyses with double mutants (dissecting genetic pathways, structures, networks)
5. Genetic Switch (combinatorial control, DNA looping, phage lambda, two hybrid systems)
6. Phenotype induction by phenocopy, applications in epistasis analyses
7. Genetic analyses with mosaics and applications
8. Transgenesis in plants, insects, mouse (structures for targeting cassettes, utilizing illegitimate, homologous, site specific recombinations), making pure bred transgenic lines, constructing recombinant virus vaccines etc.

**Requirements:**

Biology Master Degree

**Literature:**

— distributed hand-out materials, classic papers and book chapters (from the collections, library of the professor)

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy NEPTUN kódja: **BIO/05/01**

Tantárgy címe: **Genetikai Analízis (haladó fokú)**

Tantárgy címe angolul: **Genetic Analysis (advanced)**

Tantárgy oktatója és NEPTUN kódja: **Dr. Orosz László (TKONIO)**

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

#### **Az oktatás célja:**

A Klasszikus és Molekuláris Genetikai analízis integrált szemléletének és átjárhatóságának mélyítése készség szintre

#### **A tantárgy tartalma:**

1. Az integrált (klasszikus és molekuláris) genetika kifejlődése Magyarországon: Györfly Barna, Rollin D. Hotchkiss, az SZBK és a TTK szerepe)
2. A Mendeli genetika többirányú kiterjesztése: Pld. a fenotípus reakció norma, poligénes öröklés, QTL, beltenyésztés, heritabilitás, LD/LE, auto,allo,amfiploidity, bivalens elemzés, búza genetika, stb.)
3. A gén és a cisztron: komplementáció/komplementer öröklés, inter-allélikus komplementáció, transzlációs fúzió, komplementációs térkép, cisztron változatok, stb.
4. Genetikai analízis kettős mutánsokkal (episztázisok, szuppressziók, komplex fenotípusok, útvonalak, struktúrák, hálózatok )
5. A genetikai kapcsoló (kombinatorikus szabályozás, DNS hurok., labda fág, két hibrid rendszerek)
6. Fenotípus és Fenokópia, alkalmazások episztázis elemzésben
7. Genetikai analízis mozaikokkal, alkalmazások
8. Transzgenezis: transzgénikus növények, rovarok, egerek ( a traszgénikus targetáló kazetták felépítése, az illegitim, homológ, helyspecifikus rekombinációk alkalmazása, transzgénikus tiszta származéksor elkészítése, rekombináns vírus vakcinák..

#### **Számonkérés és értékelés rendszere:**

Szóbeli, írásbeli önálló feladat, ötfokozatú

#### **Irodalom:**

— Klasszikus cikkekből és könyvfejezetekből válogatott kollekción, előadások kivonata és segédanyagok.

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/18 8557**

Course title: **Plant regulatory small RNAs**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Éva Várallyay (JGD9MQ)**

Other professors/instructors involved: **Havelda Zoltán**

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

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

**Aim of the course:**

Sharing recent knowledge about RNAi processes working in plants

**Major topics:**

Description and features of small RNAs

History of RNAi

Basic mechanisms of RNAi

different classes of small regulatory RNAs (their features, investigation, biogenesis and processes regulated by them): miRNAs, tasiRNAs, natsiRNAs, siRNA based epigenetic processes

RNAi base defence mechanisms, role of antiviral silencing in plant defence mechanisms, description and features of viral suppressors of silencing

Key molecules of RNAi (DICERs, RDRDs, AGOs, their structure basic operation)

Use of RNAi in functional genetics, plant breeding and in health care

**Requirements:**

MSc Biology or equivalent

**Literature:**

— Selected scientific papers

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/18 8557**

Tantárgy címe: **Növényi szabályozó kis RNS-ek biogenezeise és funkciója**

Tantárgy címe angolul: **Plant regulatory small RNAs**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Várallyay Éva (JGD9MQ), Havelda Zoltán**

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

#### **Az oktatás célja :**

A növényi RNS interferencia folyamatokkal kapcsolatos aktuális tudás átadása

#### **Tantárgy tartalma**

##### **Ismeretkörök:**

- A kisRNS fogalma, jellemzői
- Az RNS interferencia felfedezése, története
- Az RNS interferencia általános mechanizmusa (a növényi és állati RNS interferencia összehasonlítása)
- A szabályozó kisRNS-ek típusai (jellemzői, vizsgálata, biogenezeise, általuk szabályozott folyamatok): a mikro RNS-ek; a siRNS alapú epigenetikai folyamatok; tasiRNS-ek és natsiRNS-ek
- RNS interferencia alapú védekezés az invazív nukleinsavak ellen, különös tekintettel az RNS interferencia szerepére a növény-vírus interakciókban (vírus-növény „fegyverkezési verseny”, vírus RNSi szupresszormolekulák)
- Az RNS interferencia kulcsmolekulái (DICER-ek, RDR-ek, AGOK-k szerkezete, működése, jellemzői)
- Az RNS interferencia felhasználása: a funkcionális genetikában, a növénynevelésben, a termesztésben és a gyógyászatban

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

Szóbeli vizsga, ötfokozatú

#### **Irodalom**

— A kurzus során ismertetett összefoglaló szócikkek a szakma jelentős folyóirataiból

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/21**

Course title: **Beneficial plant-microbe associations. The genetic dissection of mycorrhiza and nitrogen-fixing symbiotic interactions.**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Péter Kaló (K5LTJI)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

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

**Aim of the course:**

Present the basics and the mechanism of arbuscular mycorrhiza and nitrogen-fixing symbiotic interactions, how the genetic dissection of symbiotic interactions contributed to identify the key plant genes involved in these symbiotic associations and how signaling pathway function to establish the interactions.

**Major topics:**

- The relevance of mycorrhiza symbiosis.
- The main categories of mycorrhiza interactions and their function.
- Biological nitrogen fixation.
- The main steps of rhizobial symbiosis.
- The genetic dissection of rhizobia and mycorrhizal symbioses.
- The identification plant genes involved in symbiotic nitrogen fixation.
- The evolutionary aspects rhizobial and mycorrhizal symbioses.

**Requirements:**

Biology Master Degree

**Literature:**

- Parniske M (2008) Arbuscular mycorrhiza: the mother of plant root endosymbioses. NatRevMicrob 6:763-775.
- Roy S et al. (2020) Celebrating 20 years of genetic discoveries in legume nodulation and symbiotic nitrogen fixation. The Plant Cell 32:15-41
- Wang D et al (2022) Innovation and appropriation in mycorrhizal and rhizobial Symbioses. The Plant Cell 34:1573-1599
- and many other similar reviews

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/21**

Tantárgy címe: **Növény-mikroba szimbiotikus együttélések; a mycorrhiza kapcsolat és a szimbiotikus nitrogénkötés genetikai vizsgálata**

Tantárgy címe angolul: **Beneficial plant-microbe associations. The genetic dissection of mycorrhiza and nitrogen-fixing symbiotic interactions.**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Kaló Péter (K5LTJI)**

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

#### **Az oktatás célja**

A szimbiotikus növény és mikroba együttélések alapjainak ismertetése, valamint annak bemutatása, hogyan sikerült genetikai vizsgálatokkal feltárni a szimbiotikus kapcsolatokhoz szükséges növényi géneket, hogyan zajlott a jelátviteli utak elemeinek meghatározása és elhelyezése a folyamatban, hogyan segítette elő a genetikai megközelítés ezeknek a biológiai folyamatoknak a megismerését.

#### **Tantárgy tartalma**

Mycorrhiza szimbiózis és jelentősége  
Mycorrhiza kapcsolatok típusai, működésük  
A nitrogén ciklus. A biológiai nitrogénkötés és típusai  
A rhizobium szimbiózis alapjai, működése és főbb lépései  
A szimbiotikus nitrogénkötés és a mycorrhiza szimbiotikus kapcsolat genetikai vizsgálata  
A szimbiotikus nitrogénkötésben résztvevő növényi gének azonosítása  
A kétféle szimbiotikus kapcsolat evolúciós vonatkozásai

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

Szóbeli vagy írásbeli vizsga, ötfokozatú

#### **Irodalom**

- Review cikkek:
- Parniske M (2008) Arbuscular mycorrhiza: the mother of plant root endosymbioses. NatRevMicrob 6:763-775.
- Roy S et al. (2020) Celebrating 20 years of genetic discoveries in legume nodulation and symbiotic nitrogen fixation. Plant Cell 32:15-41
- Wang D et al (2022) Innovation and appropriation in mycorrhizal and rhizobial Symbioses. The Plant Cell 34:1573-1599
- és hasonló összefoglaló cikkek

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/23 10470**

Course title: **Mobil genetic elements**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Ferenc György Olsz (A55Y0I)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

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

**Aim of the course:**

Modern and comprehensive knowledge of the genome rearrangement reactions of mobile genetic elements and their use as "genetic tools".

**Major topics:**

The genome of prokaryotes is currently the focus of research. Their genome is not unchanging, but is undergoing continuous transformation, mainly through horizontal gene transfer. Every day, new bacterial species are described, which are part of tight communities, whether in the periphyton or in the soil microbiota. The course aims to provide an insight into new advances in these areas. The examination requirement is the lecture.

The course can be taken from semester 1.

**Requirements:**

Biology Master Degree

**Literature:**

— Copies of recommended literature will be made available to students

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/23 10470**

Tantárgy címe: **Mobilis Genetikai Elemek**

Tantárgy címe angolul: **Mobil genetic elements**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Olasz Ferenc György (A55Y0I)**

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

#### **Az oktatás célja**

Modern és átfogó ismeretek a mobilis genetikai elemek genom átrendeződési reakcióiról és felhasználásuk „genetikai szerszámként”.

#### **Tantárgy tartalma**

A prokarióták genomja jelenleg a kutatások homlokerében áll. Genomjuk nem változatlan, abban folyamatos átalakulás játszódik le elsősorban horizontális géntranszfer révén. Naponta új és új baktérium fajokat írnak le, melyek szoros életközösségek tagjai legyen szó akár a bérflóráról, akár a talaj mikrobiómájáról. Az ezeken a területeken elért új eredményekbe kíván a kurzus betekintést adni. A vizsga követelmény az előadáson elhangzottak.

A tárgy felvétele akár az 1. szemesztertől ajánlható.

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

Szóbeli vizsga, ötfokozatú

#### **Irodalom**

— Ajánlott irodalmat másolatban bocsátjuk a hallgatók rendelkezésére



Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/24**

Course title: **Statistical methods in Genetic Identification and in Lineage Control**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Balázs Egyed (CNB7ZA)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

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

**Aim of the course:**

Overview of interpreting genotype data in forensic DNA typing and in genetic ancestry

**Major topics:**

Genotypes, DNA profiles, lineage markers; Bayes theorem and hypothesis testing, likelihood ratio; population structuring and inbreeding; haploid marker statistics;

**Requirements:**

Biology Master Degree

**Literature:**

- John M. Butler: Advanced topics in Forensic DNA Typing: Interpretation, Academic Press 2015
- Magnus D. Vigeland: Pedigree Analysis in R, Academic Press 2021

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/24**

Tantárgy címe: **Matematikai és statisztikai módszerek a genetikai egyedazonosításban és leszármazásban**

Tantárgy címe angolul: **Statistical methods in Genetic Identification and in Lineage Control**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Egyed Balázs (CNB7ZA)**

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

#### **Az oktatás célja**

Modern és átfogó ismeretek a genetikai egyed- és személyazonosításhoz, statisztikai interpretációval, és a genetikai leszármazás tesztelésével.

#### **Tantárgy tartalma**

Historical and technical overview; evolution of forensic genetics, its function and role in the genetic sciences. Types and nomenclature of the genetic markers, multi-allelic (VNTRs, STRs) and bi-allelic (SNP) markers.

Technology: detecting genetic polymorphisms. PCR, qPCR and sequencing methods. Automation. Population databases and quality issues.

Theoretical bases, mathematics and statistics. Likelihood and likelihood ratio (LR). Paternity index (PI). Bayes theorem and hypothesis testing. Testing genetic relationships. Theta correction (population structuring). Complex pedigrees.

Linkage and linkage disequilibrium: testing linked markers, X chromosome markers.

Probability of genetic identity: Likelihood-ratio (LR). Mixed genetic profiles. Allelic drop-out and drop-in testing.

Haploid DNA markers: Y chromosome and mitochondrial genome polymorphisms testing and statistical evaluation.

Applications and examples: paternity tests, genetic identification, disaster victim identification (DVI).

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

Szóbeli vizsga, ötfokozatú

#### **Irodalom**

- John M. Butler: Advanced topics in Forensic DNA Typing: Interpretation, Academic Press 2015
- Magnus D. Vigeland: Pedigree Analysis in R, Academic Press 2021

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/25**

Course title: **Next Generation Genome Editing Technologies**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Máté Varga (E2XP7Y)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

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

**Aim of the course:**

Overview of novel CRISPR-based methodologies for genome editing and derivative technologies.

**Major topics:**

History of CRISPR; Accuracy of CRISPR/Cas9-based genome editing and High Fidelity Cas9 variants; RNA-targeting CRISPR systems; Anti-CRISPR strategies; High-throughput CRISPR screens; CRISPR-based molecular tools; Base editors; The use of CRISPR in agriculture; Human uses of genome editing and their ethics.

**Requirements:**

Biology MSc

**Literature:**

— Selected papers uploaded to Canvas.

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/25**

Tantárgy címe: **Újgenerációs genomeditálási és génszabályozási technikák**

Tantárgy címe angolul: **Next Generation Genome Editing Technologies**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Varga Máté (E2XP7Y)**

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

#### **Az oktatás célja**

A genomszerkesztés új CRISPR-alapú módszereinek és az azokból származó technológiáknak az áttekintése.

#### **Tantárgy tartalma**

- A CRISPR története és különböző CRISPR rendszerek;
- A CRISPR/Cas9-alapú genomszerkesztés pontossága és ún. High Fidelity Cas9 változatok;
- RNS-célzó CRISPR rendszerek;
- Anti-CRISPR stratégiák;
- Nagy áteresztőképességű CRISPR screenek;
- CRISPR-alapú molekuláris eszközök;
- Bázisszerkesztés (CRISPR 2.0);
- A CRISPR alkalmazása a mezőgazdaságban;
- A genomszerkesztés emberi felhasználása és etikája.

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

A kurzus során tartott előadásokra kapnak jegyet a hallgatók.

#### **Irodalom**

— A Canvas-be feltöltött cikkek.

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/26 8557**

Course title: **Virus genetics and diagnostics**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Éva Várallyay (JGD9MQ)**

Other professors/instructors involved: n/a

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

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

**Aim of the course:**

Sharing information about the recent knowledge and diagnostics of plant infecting viruses

**Major topics:**

Plant viruses, genome organization, infection strategies

Usage of viruses in biotechnology

Plant protection mechanisms against viruses: RNA interference and viral silencing suppressor proteins

Host resistance against viruses

Traditional methods for virus detection (biotest, ELISA, PCR)

New virus diagnostics methods (NGS, LAMP, RPA)

New molecular biology-based trends and aspects of virology.

**Requirements:**

Biology Master Degree

**Literature:**

— Roger Hull: Plant Virology

— selected scientific review papers

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/26 8557**

Tantárgy címe: **Vírus genetika és diagnosztika**

Tantárgy címe angolul: **Virus genetics and diagnostics**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Várallyay Éva (JGD9MQ)**

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

#### **Az oktatás célja**

A növényeket fertőző vírusokkal kapcsolatos legújabb kutatási eredmények, diagnosztikai eljárások ismertetése

#### **Tantárgy tartalma**

Növényi vírusok, genom szerveződésük, fertőzési stratégiájuk  
A vírusok felhasználása a biotechnológiában  
A növények vírusellenes védekezési folyamatai: Antivirális RNS interferencia, virális géncsendesítést gátló fehérjék  
Gazdanövények vírusellenes rezisztencia folyamatai  
Hagyományos víruskimutatási technikák (bioteszt, ELISA, PCR)  
Új vírusdiagnosztizálási módszerek (HTS, LAMP, RPA)  
Új molekuláris-niológiai irányzatok a virológiában

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

szóbeli vizsga, ötfokozatú

#### **Irodalom**

- Roger Hull: Plant Virology és
- a kurzus során ismertetett összefoglaló szakcikk a szakma jelentős folyóirataiból

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/27**

Course title: **Human archaeogenomics**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Anna Szécsényi-Nagy (C0TM56)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

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

**Aim of the course:**

To introduce students the basics of human population genetics and archaeogenetics through case studies.

**Major topics:**

Archaeogenetics (archaeological genetics) is the study of DNA in archaeological finds, mainly bone material. The field of archaeogenetics developed in the second half of the 1980s, in parallel with the discovery and increasing usage of the polymerase chain reaction (PCR). Methodological advances in DNA discovery and the canonisation of laboratory protocols allowed the typing of large numbers of ancient samples by PCR and Sanger-type sequencing by the late 2000s. A second revolution in archaeogenetics started in 2005, when new generation sequencing (NGS) was first tested on archaic samples. The first archaic human genome was published in 2010 and today archaeogenomics, also known as paleogenomics, has developed into a discipline in its own right. The course is both a lecture and a seminar. After the introductory lectures, the seminar will review studies of human ancient DNA studies of scientific historical significance with the active participation of the students.

**Requirements:**

Written examination

**Literature:**

- David Reich: Who we are and how we got there? ISBN: 110187032X
- Johannes Krause: A Short History of Humanity ISBN: 0593229428
- Mark Jobling: Human Evolutionary Genetics. ISBN: 9780815341482

**Doktori iskola: Biológia Doktori Iskola**

**Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/27**

Tantárgy címe: **Humán archeogenomika**

Tantárgy címe angolul: **Human archaeogenomics**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Szécsényi-Nagy Anna (C0TM56)**

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

### **Az oktatás célja**

A hallgatók megismertetése a humán populáció genetikája és az archeogenetika alapjaival, példa tanulmányokon keresztül.

### **Tantárgy tartalma**

Az archeogenetika (régészeti genetikája) régészeti korú leletek, főként csontanyagok DNS vizsgálatát jelenti. Az archeogenetika tudományterülete az 1980-as évek második felében, a polimeráz láncreakció felfedezésével és egyre terjedő használatával párhuzamosan alakult ki. A DNS feltárásának módszertani fejlődése, a laboratóriumi protokollok kanonizálása a 2000-es évek végére lehetővé tette nagy mennyiségű ősi minta PCR-rel és Sanger-típusú szekvenálással végrehajtott tipizálását. Az archeogenetika második forradalma 2005-től indult, amikor először tesztelték archaikus mintákon az új generációs szekvenálást (NGS). Az első archaikus humán genomot 2010-ben közölték, napjainkra pedig már az archeogenomika vagy más néven paleogenomika önálló tudományterületté fejlődött. A kurzus előadás és szeminárium egyben. A bevezető előadások után a humán archaikus DNS vizsgálatok tudománytörténeti szempontból jelentős tanulmányait tekinti át a hallgatók aktív részvételével.

### **Számonkérési és értékelési rendszere**

Írásbeli vizsga, ötfokozatú

### **Irodalom**

- David Reich: Who we are and how we got there? ISBN: 110187032X
- Johannes Krause: A Short History of Humanity ISBN: 0593229428
- Mark Jobling: Human Evolutionary Genetics. ISBN: 9780815341482



Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/28 8457**

Course title: **The world of eukaryotic transposons: parasites, domesticated residents and/or genetic toolkits**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. Tamás Orbán (E88KM4)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

Credits and hours/week: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

**Aim of the course:**

Providing a detailed background on eukaryotic transposons: their types, structures, functions, evolution and their potential use as genetic toolkits

**Major topics:**

transposon types and transposition mechanisms; groups and details of retrotransposons and DNA transposons; transposons as parasites and mutagenic agents; defence mechanisms against transposons; transposons as genetic toolkits; gene therapy aspects

**Requirements:**

Biology Master Degree

**Literature:**

- Mobile DNA III, 3rd Edition
- Nancy L. Craig (Editor-in-Chief), Michael Chandler (Editor), Martin Gellert (Editor), Alan M. Lambowitz (Editor), Phoebe A. Rice (Editor), Suzanne B. Sandmeyer (Editor)
- ISBN: 978-1-683-67338-5

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/28 8457**

Tantárgy címe: **Az eukarióta transzpozonok világa: paraziták, domesztikált rezidensek és/vagy genetikai eszköztárak**

Tantárgy címe angolul: **The world of eukaryotic transposons: parasites, domesticated residents and/or genetic toolkits**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Orbán Tamás (E88KM4)**

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

#### **Az oktatás célja**

Modern és átfogó ismeretek nyújtása az eukarióta transzpozonokkal kapcsolatban: típusaik, szerkezetük, funkcióik, evolúciójuk és felhasználásuk genetikai eszközökként

#### **Tantárgy tartalma**

- Az eukarióta transzpozonok típusai, csoportosításuk szempontjai
- A retrotranszpozonok főbb csoportjai, transzpozíciós mechanizmusok
- A DNS transzpozonok főbb csoportjai, transzpozíciós mechanizmusok
- A transzpozonok mint paraziták: az inszerciós mutagenézis problémái, orvosgenetikai szempontból fontos példák (pl. a transzpozonok szerepe a rák kialakulásában)
- A transzpozonok elleni evolúciós védelem I: molekuláris domesztikációk és hatásuk a gének és genomok evolúciójára
- A transzpozonok elleni evolúciós védelem II: a genom védekezik - az RNS interferencia néhány aspektusa
- A transzpozonok mint genetikai eszköztárak
- Génterápiás megfontolások: a transzpozon alapú génbevitel a gyógyítás szolgálatában

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

Szóbeli vizsga, ötfokozatú

#### **Irodalom**

- Mobile DNA III, 3rd Edition
- Nancy L. Craig (Editor-in-Chief), Michael Chandler (Editor), Martin Gellert (Editor), Alan M. Lambowitz (Editor), Phoebe A. Rice (Editor), Suzanne B. Sandmeyer (Editor)
- ISBN: 978-1-683-67338-5

Doctoral School: **Doctoral School of Biology**

Doctoral program: **Genetics**

Course code in Neptun: **BIO/05/29**

Course title: **Small RNAs and their role in plant immunity**

Professor responsible for the course (Neptun code): **Dr. György Szittyá (IG4CXQ)**

Other professors/instructors involved: **none**

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

Credits and hours/week: **4 kredit, 2 óra / hét, előadás**

**Aim of the course:**

Understanding the role of small non coding RNAs in gene regulation, plant development and immunity.

**Major topics:**

sRNA biogenesis, miRNAs, siRNAs, tasiRNAs, post-transcriptional gene silencing, transcriptional gene silencing, viral silencing suppressors, sRNA regulation of NB-LRR genes.

**Requirements:**

Biology Master Degree

**Literature:**

- Albertts et al., – Molecular Biology of the Cell, 6th Edition – Garland Science, 2015
- Krebs et al., – Lewin's Genes XII – Jones and Bartlett, 2018
- Smith et al., - Plant Biology – Garland Science, 2009

## **Biológia Doktori Iskola**

### **Doktori Program: Genetika**

Tantárgy kódja: **BIO/05/24**

Tantárgy címe: **Rövid nem kódoló RNS-ek szerepe a növényi immunitásban**

Tantárgy címe angolul: **Small RNAs and their role in plant immunity**

Tantárgy oktatója és Neptun kódja: **Dr. Szittya György, IG4CXQ**

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

#### **Az oktatás célja**

A kurzus megismerteti a rövid nem kódoló RNS-ek szerepét a növényi génműködés szabályozásában a fejlődésben és a patogénekkal szembeni védekezés során.

#### **Tantárgy tartalma**

Short non-coding RNAs (sRNAs) with a length of 21-24 nt play a very important role in the regulation of gene function, development and defense against pathogens. In plants, sRNAs are divided into two groups based on their biogenesis, microRNAs (miRNAs) and small interfering RNAs (siRNAs). miRNAs play a fundamental role in the regulation of plant development, physiological processes and defense against stress. siRNAs are mainly responsible for genome integrity and defense against molecular parasites. The course introduces students to the mechanism of gene silencing, the biogenesis of sRNAs, and their role in individual development and defense against pathogens.

#### **Főbb témakörök:**

1. A kis RNS-ek felfedezése, típusai, keletkezésük és funkciójuk.
2. A kis RNS-ek szerepe a növényfejlődés szabályozásában.
3. A kis RNS-ek szerepe az epigenetikai modifikációkban.
4. A gén csendesítés szerepe a patogénekkal szembeni védekezésben.
5. Vírus indukálta géncsendesítés (VIGS).
6. A növényi immunitás gátlása virális szupreszorokkal

#### **Számonkérési és értékelési rendszere**

Szóbeli vizsga, ötfokozatú

#### **Irodalom**

- Alberts et al., – Molecular Biology of the Cell, 6th Edition – Garland Science, 2015
- Krebs et al., – Lewin's Genes XII – Jones and Bartlett, 2018
- Smith et al., - Plant Biology – Garland Science, 2009