University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Molekularna raznolikost i evolucija (281830)

Course coordinator

Prof. Zlatko Šatović, PhD

Course description

Modul nudi studentima temeljna saznanja o upotrebi molekularnih biljega kao i sekvenci DNA i bjelančevina u analizi bioraznolikosti. Modul će isticati praktičan pristup istraživanjima molekularne raznolikosti kombinirajući predavanja s primjerima na računalu i raspravom na temelju izvorne znanstvene literature. Predavanja će obuhvatiti sljedeće teme: sustavi molekularnih biljega, statističke metode u istraživanjima bioraznolikosti, multivarijatne statističke metode, osnovna načela populacijske genetike, genetska struktura i prostorna i krajobrazna genetika. Tijekom vježbi na računalu studentima će se omogućiti upoznavanje s računalnim programima koji se koriste u molekularnoj genetici. Studenti će koristiti stvarne podatke iz istraživanja suradnika na modulu.

ECTS: **6.00**

English language: **L1**

E-learning: **L1**

Teaching hours: 60
Lectures: 40
Practicum: 16
Seminar: 4

Lecturer

- Prof. Zlatko Šatović, PhD
- Prof. Martina Grdiša, PhD
- Prof. Ivan Pejić, PhD

Associate teacher for exercises

- Prof. Martina Grdiša, PhD

Associate teacher for seminars

- Prof. Martina Grdiša, PhD

Grading

Sufficient (2): 60-70%
Good (3): 71-80%
Very good (4): 81-90%
Excellent (5): 91-100%

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Type of course

- Diplomski studij / Genetika i oplemenjivanje životinja (Elective course, 2 semester, 1 year)
- Diplomski studij / Hortikultura / Voćarstvo (Elective course, 2 semester, 1 year)
- Diplomski studij / Hortikultura / Vinogradarstvo i vinarstvo (Elective course, 2 semester, 1 year)
- Diplomski studij / Hortikultura / Povrćarstvo (Elective course, 2 semester, 1 year)
- Diplomski studij / Biljne znanosti (Elective course, 2 semester, 1 year)
- Diplomski studij / Fitomedicina (Elective course, 2 semester, 1 year)

General competencies

Studenti dobivaju temeljna saznanja o upotrebi molekularnih biljega kao i sekvenci DNA i bjelančevina u analizi bioraznolikosti i filogenetskim istraživanjima.

Types of instruction

- Predavanja
- Vježbe u praktikumu

  Kroz vježbe u praktikumu studenti se upoznaju s najčešće korištenim statističkim programima u analizi genetske raznolikosti.
- Seminari

  Kroz seminare studenti se upoznaju s osnovnim laboratorijskim metodama.

Learning outcomes

Learning outcome	Evaluation methods
Objasniti sustave molekularnih biljega i opisati osnovne laboratorijske tehnike.	Pismeni, Usmeni
Odabrati odgovarajuće statističke metode za analizu genetske raznolikosti.	Pismeni, Usmeni
Objasniti glavne značajke multvarijatnih podataka i primijeniti osnovne multivarijatne statističke metode.	Pismeni, Usmeni
Objasniti osnovna načela ideje prostorne i krajobrazne genetike.	Pismeni, Usmeni
Dizajnirati, planirati, provoditi i vrednovati postavljene pokuse.	Pismeni, Usmeni

Working methods

Teachers' obligations

Održavanje predavanja, vježbi u praktikumu i seminara

Students' obligations

Sudjelovanje u nastavi

Methods of grading

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Evaluation elements	Maximum points or Share in evaluation	Grade rating scale	Grade	Direct teaching hours	Total number of average student workload	ECTS
Usvojenost programskog sadržaja - Pismeni ispit	50%	<60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	30	90	3
Usvojenost programskog sadržaja - Usmeni ispit	50%	<60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	30	90	3
UKUPNO	100%			60	180	6

Weekly class schedule

1. Uvod u analizu bioraznolikosti (P): molekularna evolucija; molekularna raznolikost; genomika
2. Genetski biljezi - teorija (S): zamisao i svojstva idealnog sustava biljega; morfološki i izoenzimski biljezi; biljezi DNA: RFLP, RAPD, AFLP, SSR; upotreba molekularnih biljega
3. Genetski biljezi - praksa (S): postupak izolacije DNA i lančana reakcija polimerazom (PCR)
4. Deskriptivna statistika - teorija (P): tipovi podataka kodominantnih i dominantnih biljega; informativnost genetskih biljega; unutarpopulacijska raznolikost; Hardy-Weinbergova ravnoteža
5. Deskriptivna statistika - praksa (PK): analiza unutarpopulacijske raznolikosti na temelju
6. Mjerila genetske udaljenosti (P): genetska udaljenost na razini jedinki i populacija, te na temelju kodominantnih i dominantih biljega
7. Primjena multivarijatnih metoda u analizi bioraznolikosti (P): uvod u multivarijatne metode; ciljevi; multivarijatna normalna distribucija; klasifikacija metoda; ulazni podaci; pretpostavke
8. Multivarijatna analiza (P): analiza skupina (UPGMA, NJ), analiza glavnih sastavnica (PCA) i glavnih koordinata (PCoA); kofenetički koeficijent; neparametrijski testovi
9. Izračun genetske udaljenosti i izrada stabala (PK): izračun genetske udaljenosti na temelju kodominantnih i dominantnih biljega, te izrada stabla upotrebom programa Phylip, MEGA i AFLPsurv
10. Genetska struktura populacija (P): Wrightova statistika i Analiza molekularne varijance (AMOVA)
11. Bayesovska analiza populacijske strukture (P): osnovna načela Bayesovske statistike; neravnoteža vezanosti gena (LD), postupak analize
12. Genetska struktura populacija (PK): analiza genetske strukture pomoću programa FSTAT, Arlequin i STRUCTURE
13. Identifikacija kultivara (P): genetska identifikacija kultivara; genetski odnos između kultivara; analiza i rekonstrukcija rodoslovlja
14. Prostorna raspodjela genetske raznolikosti (P): prostorna raspodjela genetske raznolikosti; prostorna autokorelacija; prostorna analiza skupina (TESS; Geneland), barijere protoka gena
15. Pregled računalnih programa (P): pregled najčešće korištenih statističkih programa u populacijskoj genetici; ulazni podaci

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr

University of Zagreb Faculty of Agriculture
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Phone: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Obligatory literature

1. Belaj, A., Muñoz-Diez, C., Baldoni, L., Porceddu, A., Barranco, D., Šatović, Z. (2007). Genetic Diversity and Population Structure of Wild Olives from the North-western Mediterranean Assessed by SSR Markers. –in: Annals of Botany 100: 449–458.
2. Belaj, A., Muñoz-Diez, C., Baldoni, L., Šatović, Z., Barranco, D.(2010). Genetic diversity and relationships of wild and cultivated olives at regional level in Spain. –in: Sciencia Horticulturae 124(3): 323-330.
3. Carović-Stanko, K., Liber, Z., Besendorfer, V., Javornik, B., Bohanec, B., Kolak, I., Šatović, Z. (2010). Genetic Relations Among Basil Taxa (Ocimum L.) Based on Molecular Markers, Nuclear DNA Content and Chromosome Number. –in: Plant Systematics and Evolution 285(1-2): 13-22.
4. Román, B., Hernandez, R., Pujadas-Salvá, A.J., Cubero, J.I., Rubiales, D., Šatović Z. (2007). Genetic diversity in two variants of Orobanche gracilis Sm. [var. gracilis and var. deludens (Beck) A. Pujadas] (Orobanchaceae) from different regions of Spain. -in: Electronic Journal of Biotechnology 10 (2): 1-9.
5. Šatović, Z. (1999). Genetski biljezi i njihova uporaba u biljnoj genetici oplemenjivanju i sjemenarstvu. –u: Sjemenarstvo 1-2: 73-95.

Recommended literature

1. Felsenstein, J. (2004). Inferring Phylogenies. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.
2. Gillespie, J.H. (1998). Population genetics: a concise guide. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
3. Hartl, D.L., Clark, A. G. (2007). Principles of Population Genetics. -4th ed., Sunderland: Sinauer Associates, Inc.
4. Karp, A., Isaac, P.G., Ingram, D.S. (1998). Molecular Tools for Screening Biodiversity: Plants and Animals. London: Chapman and Hall.
5. Weir, B.S. (1996). Genetic Data Analysis II: Methods for Discrete Population Genetic Data. Sunderland: Sinauer Associates, Inc.

Similar course at related universities

- Molecular Population Genetics, University of Vienna
- Conservation Genetics, University of Georgia

Developed by Superfluo d.o.o. • www.superfluo.hr