

# Molekularna raznolikost i evolucija (26667)

## Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Zlatko Šatović](#)

## Opis predmeta

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**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

**Sati nastave: 60**

Predavanja: 40

Vježbe u praktikumu: 12

Seminar: 8

### Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Zlatko Šatović](#)
- [prof. dr. sc. Marija Pecina](#)
- [prof. dr. sc. Ivan Pejić](#)

### Izvođač vježbi

- [dr. sc. Filip Varga](#)

### Izvođač seminara

- [dr. sc. Filip Varga](#)

### Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

## Vrsta predmeta

- Diplomski studij / [Genetika i oplemenjivanje životinja](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Voćarstvo](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Vinogradarstvo i vinarstvo](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / Hortikultura / [Povrćarstvo](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / [Biljne znanosti](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)
- Diplomski studij / [Fitomedicina](#) (Izborni predmet, 2. semestar, 1. godina)

## Opće kompetencije

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

## Oblici nastave

- 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.

## Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Objasniti sustave molekularnih biljega i opisati osnovne laboratorijske tehnike.	Pismeni, Usmeni
Odabrati odgovarajuće statističke metode za analizu genetske raznolikosti.	Pismeni, Usmeni
Objasniti glavne značajke multivarijatnih 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

## Način rada

### Obveze nastavnika

Održavanje predavanja, vježbi u praktikumu i seminara

### Obveze studenta

Sudjelovanje u nastavi

## Polaganje ispita

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Usvojenost programskog sadržaja - Pismeni ispit	50%	<60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3
Usvojenost programskog sadržaja - Usmeni ispit	50%	<60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3
UKUPNO	100%			60	180	6

## Tjedni plan nastave

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 dominantnih 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

## Obvezna literatura

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: *Scientia 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 *Orobancha 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.

## Preporučena literatura

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.

## Sličan predmet na srodnim sveučilištima

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