

# Molekularno oplemenjivanje bilja (134058)

## Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Ivan Pejić](#)

## Opis predmeta

Modul započinje uvodnim pretpostavkama i definicijama koncepta molekularnog oplemenjivanja (vezanost gena, selekcija pomoću morfoloških, biokemijskih i DNA markera), a nastavlja se sistematikom i principima najvažnijih metoda. Predavanja uključuju najnovija saznanja iz molekularne genetike, strukture DNA i biljnog genoma, kloniranja gena na temelju genetskih karata i molekularnih manipulacija iz perspektive oplemenjivanja bilja. U detalje se poučavaju tipovi i tehnike molekularnih markera prikladnih u praktičnom oplemenjivanju kroz laboratorijske vježbe. Glavni dio modula čine glavne praktične primjene: identifikacija germplazme i sorata; analiza podrijetla, srodnosti i roditeljstva; detekcija unutar-sortne genetske varijabilnosti; izbor roditelja i populacija, i izrada genetskih karata. Auditorne i laboratorijske vježbe pomažu studentima sistematizirati znanje stečeno na predavanjima, te steći konkretne praktične vještine potrebne za rad u laboratoriju, analizu i tumačenje dobivenih rezultata.

Kroz seminare i praktične primjere detaljno se analiziraju i tumače najnoviji rezultati uspješne primjene navedenih metoda u oplemenjivanju gospodarski važnih vrsta.

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R3**

E-učenje: **R1**

**Sati nastave: 60**

Predavanja: 34

Vježbe u praktikumu: 16

Seminar: 10

### Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Ivan Pejić](#)
- [prof. dr. sc. Hrvoje Šarčević](#)
- [prof. dr. sc. Snježana Bolarić](#)
- [prof. dr. sc. Zlatko Šatović](#)

### Izvođač vježbi

- dr. sc. Maja Žulj Mihaljević

### Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60%

Dobar (3): 71%

Vrlo dobar (4): 81%

Izvrstan (5): 91%

## Vrsta predmeta

- Diplomski studij / [Biljne znanosti](#) (Izborni predmet, 3. semestar, 2. godina)

## Opće kompetencije

Razumijevanje dosega i primjene tehnika molekularnog oplemenjivanja bilja. Osposobljenost za planiranja pokusa i izvođenja molekularnih analiza. Pripremljenost za istraživački rad i nastavak poslijediplomskih studija.

## Oblici nastave

- **Predavanja**  
teorija, principi i metode molekularnog oplemenjivanja bilja
- **Auditorne vježbe**  
ponavljanje gradiva i detaljno upoznavanje s laboratorijskom opremom, reagensima i protokolima, te metodama analize podataka.
- **Laboratorijske vježbe**  
rad u malim grupama, upoznavanje s tehnikama molekularnog oplemenjivanja i samostalni rad sa molekularnim metodama (izolacija DNA iz biljnog tkiva, PCR reakcija, analiza i interpretacija rezultata).
- **Seminari**  
čitanje i analiza stručnih tekstova iz područja molekularnog oplemenjivanja bilja uz pomoć nastavnika. Stjecanje vještina - skupine studenta samostalno izrađuju i prezentiraju vlastiti rad.

## Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Objasniti ograničenja klasičnih metoda oplemenjivanja bilja i perspektive molekularnog oplemenjivanja;	Pismeni ili usmeni ispit.
Primijeniti metode i tehnike ekstrakcije i elektroforeze nukleinskih kiselina, te generirati, očitavati i interpretirati razne tipove molekularnih markera;	Pismeni ili usmeni ispit. Radni zadaci kroz vježbe.
Provesti identifikaciju genotipa kroz utvrđivanje genetičkog profila sorte i identificirati sinonime, homonime i srodnike unutar sortimenta;	Pismeni ili usmeni ispit. Radni zadaci kroz vježbe.
Ustanoviti genetsku strukturu oplemenjivačkih populacija pomoću molekularnih markera (analiza genetske čistoće reproduktivnog materijala, analiza međusortne i unutar sortne varijabilnosti) i integrirati ovo znanje u klasične metode oplemenjivanja;	Pismeni ili usmeni ispit. Radni zadaci kroz vježbe.
Argumentirati analizu i primjenu genetskih karata, te njihovu upotrebu u praktičnoj selekciji kvalitativnih i kvantitativnih svojstava;	Pismeni ili usmeni ispit. Radni zadaci i rasprava kroz vježbe i seminar.
Identificirati perspektivne roditelje za križanje i odabrati superiorne potomke iz križanja metodama selekcije pomoću molekularnih markera;	Pismeni ili usmeni ispit. Radni zadaci i rasprava kroz vježbe i seminar.
Dizajnirati i provoditi projekte racionalnog očuvanja biljnih genetskih izvora;	Pismeni ili usmeni ispit. Radni zadaci i rasprava kroz vježbe i seminar.
Oralno i pisano prezentirati (prenositi) znanja iz područja molekularnih metoda oplemenjivanja bilja na razini srednjoškolskog ili cjeloživotnog obrazovanja.	Pismeni ili usmeni ispit. Radni zadaci i rasprava kroz vježbe i seminar.

## Način rada

### Obveze nastavnika

Profesori izvode predavanja, dodjeljuju temu i prate izradu seminara, organiziraju provedbu pismenih ispita i ocjenjivanje, te provode usmene ispite. Suradnici izvode vježbe i sudjeluju u provedbi pismenog ispita.

### Obveze studenta

Redovno pohađanje nastave (predavanja i vježbe, te izrada grupnog seminara). Polaganje ispita se provodi preko pismenog testa iz cjelovitog gradiva i ocjene seminarskog rada.

U konačnici, studenti koji nisu zadovoljni ponuđenom ocjenom na pismenom ispitu imaju mogućnost odgovarati i usmeno.

## 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
Redovito pohađanje predavanja i vježbi				50	50	1,5
Seminar (ocjena vještine pisanja, argumentacije i izlaganja - ekspertna ocjena profesora)	20-10%	Ekspertna ocjena profesora Ekspertna ocjena profesora Ekspertna ocjena profesora Ekspertna ocjena profesora Ekspertna ocjena profesora	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	10	30	1
Pismeni ispit (25-30 pitanja) ili usmeni ispit (3-5 pitanja)	80-90%	60-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)		100	3,5
UKUPNO	100%			60	180	6

## Tjedni plan nastave

1. Svrha i struktura modula, seminar, literatura, ispit, način izvedbe programa. Ograničenja klasičnih metoda oplemenjivanja bilja i uvod u molekularno oplemenjivanje.
2. Struktura DNA i organizacija genoma biljnih vrsta. Dodjela teme seminara.
3. VJ1: Ekstrakcija i elektroforeza nukleinskih kiselina (laboratorij).
4. Tipovi i metode molekularnih markera.
5. VJ2: Tipovi i metode molekularnih markera (ponavljanje i vježbe – priprema za rad u laboratoriju).
6. Primjena molekularnih markera u identifikaciji genotipa.
7. Analiza tijeka seminara. Rasprava.
8. VJ3: Utvrđivanje genetičkog profila sorte primjenom SSR markera (laboratorij).
9. Analiza genetske varijabilnosti oplemenjivačkih populacija primjenom molekularnih metoda.
10. Principi molekularnog oplemenjivanja bilja. Principi proizvodnje dihaploida.
11. Principi i teorija kartiranja gena.
12. Izrada genetske karte i kompjuterske simulacije (seminar).
13. VJ4: Praktični aspekti primjene molekularnih markera u oplemenjivanju bilja, sjemenarstvu i rasadničarstvu.
14. Upotreba genetskih karata – selekcija kvalitativnih i kvantitativnih svojstava pomoću molekularnih markera.
15. Prezentiranje seminarskih radova (analiza i ocjena). Završni pismeni ispit.

## Obvezna literatura

1. Pisani materijali nastavnika – interna skripta (pojedinačna predavanja i vježbe) i slajdovi s predavanja.
2. Maletić, E., Karoglan Kontić, Jasminka, Pejić, I. (2008). Vinova loza: ampelografija, ekologija i oplemenjivanje. Zagreb: Školska knjiga.
3. Kozumplik, V., Pejić, I. ur. (2012). Oplemenjivanje poljoprivrednog bilja u Hrvatskoj. Zagreb: Agronomski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

## Preporučena literatura

1. Yunbi, Xu (2010). Molecular Plant Breeding. CAB International.

## Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- Molecular Plant Breeding – BOKU (Vienna, Austria) Breeding and Biotechnology of Fruit Trees – University of Bologna (Italy)