Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Genetika (211378)

Nositelj kolegija

prof. dr. sc. Hrvoje Šarčević

Opis kolegija

Genetika je teoretska i aplikativna znanstvena disciplina, a poznavanje genetskih principa i njihova primjena važna je u današnjem obrazovanju agronoma. Modul Genetika omogućuje stjecanje znanja o materijalnim činiocima nasljeđa i genetskim zakonitostima koje postoje kod prijenosa svojstva iz generacije u generaciju. Pruža znanja o fenotipu svojstva i načinu povezivanja određenog fenotipa s njegovim genotipom (genetičkom strukturom). Svaki organizam (biljni, životinjski) ima svojstva koja su pod kontrolom malog broja gena (kvalitativna) i svojstva (kvantitativna) koja kontrolira veliki broj gena i na čiju ekspresiju okolina ima utjecaj. Zakonitosti po kojima se nasljeđuju ove dvije velike skupine svojstava su različite, stoga ćemo naučiti zakonitosti po kojima se nasljeđuju kvalitativna svojstva i to nevezana (Mendelove zakonitosti) i vezana (Morganove zakonitosti). Kako su kvantitativna svojstva u agronomiji ekonomski važna proučit ćemo zakonitosti po kojima se nasljeđuju svojstva ove skupine. Danas se u proizvodnji mnogih biljnih vrsta koriste hibridi koji imaju povećanu vrijednost svojstava (heterozis), a nastaju križanjem odabranih roditelja, naučit ćemo koje su to genetske osnove koje omogućuju pojavu bujnosti u F1 generaciji. Svaka biljna i životinjska vrsta čini populaciju, kako bi razumjeli procese u populaciji proučit ćemo nasljedne osnove i zakonitosti koje se događaju u populaciji koja je u ravnoteži i populaciji koja je pod selekcijom.
Geni su nosioci nasljednih svojstva imaju određenu kemijsku strukturu i prenose poruku o svojstvu od roditelja na potomstvo. Proučit ćemo strukturu i način funkcioniranja „genetskog programa“ od gena preko proteina do svojstva. Kromosomi su materijalni prenosioci gena iz generacije u generaciju, a svaki kromosom je pojedinačna kompleksna struktura u kojoj su smješteni geni. Proučit ćemo morfologiju kromosoma i način funkcioniranja u stanici. U životnom ciklusu svakog organizma odvija se rast, razvoj i razmnožavanje, navedene procese osiguravaju stanične diobe mitoza i mejoza. U staničnim diobama proučit ćemo ponašanje kromosoma i djelovanje mehanizama koji osiguravaju polovičan (n) broj kromosoma u gameti i diploidan broj (2n) u zigoti. Kod biljaka i životinja događaju se neočekivane promjene (mutacije), naučit ćemo što se sve može dogoditi u genu, proteinu i kromosomu i koje posljedice se mogu očekivati, te koji čimbenici mogu prouzročiti te promjene. Poznavanje biološke raznolikosti temeljene na genetskoj varijabilnosti omogućuje objasniti evolucijske procese. Selekcija kao evolucijski proces koji provodi čovjek omogućuje pozitivne promjene koje za rezultat imaju stvorene mnogobrojne žitarice, uljarice, različite vrste voća, povrća i cvijeća, te mnoge pasmine životinja.
Na vježbama studenti rješavaju tematske problemske zadatke vezane uz konkretne primjere. Kroz vježbe studenti će biti u mogućnosti sistematizirati znanje stečeno na predavanjima, kroz analizu i tumačenje dobivenih rezultata u pojedinačnim primjerima.
Polaganje ispita se provodi putem dva pismena testa znanja (parcijalna ispita) ili cjelokupnog završnog pismenog ispita.

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

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R2**

Sati nastave: 60
Predavanja: 40
Vježbe u praktikumu: 16
Seminar: 4

Izvođač predavanja

- prof. dr. sc. Hrvoje Šarčević
- prof. dr. sc. Snježana Kereša
- izv. prof. dr. sc. Ivanka Habuš Jerčić

Izvođač vježbi

- izv. prof. dr. sc. Ivanka Habuš Jerčić
- izv. prof. dr. sc. Anita Bošnjak Mihovilović

Izvođač seminara

- prof. dr. sc. Hrvoje Šarčević
- izv. prof. dr. sc. Ivanka Habuš Jerčić

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60- 70%
Dobar (3): 71 - 80%
Vrlo dobar (4): 81- 90%
Izvrstan (5): 91- 100%

Vrsta kolegija

- Prijediplomski studij / Agroekologija (Obvezni kolegij, 3. semestar, 2. godina)
- Prijediplomski studij / Biljne znanosti (Obvezni kolegij, 3. semestar, 2. godina)
- Prijediplomski studij / Ekološka poljoprivreda (Obvezni kolegij, 3. semestar, 2. godina)

Opće kompetencije

Nakon odslušanih predavanja i vježbi iz modula Genetika studenti će moći demonstrirati temeljno znanje i razumijevanje osnovnih teoretskih i praktičnih principa iz područja genetike potrebnih za praćenje nekoliko drugih modula. Moći će prepoznati i ocijeniti važna svojstva na razini fenotipa u biljnom i/ili životinjskom svijetu. Poznavanje zakonitosti nasljeđivanja svojstava omogućit će im izabrati roditelje koji će izroditi potomke očekivanih svojstva. Znanja o izvorima i genetskim osnovama varijabilnosti svojstava, omogućit će im stvaranje pretpostavki za odabir roditelja za buduća križanja.

Oblici nastave

- Predavanja
- Vježbe u praktikumu
- Seminari

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

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Objasniti podjelu svojstava s obzirom na broj gena koji ih kontrolira, utjecaj okoline na njihovu ekspresiju, opisati molekularnu osnovu gena, smještaj gena u kromosomu, prijenosa gena iz generacije u generaciju, ponašanje (frekvencije) gena/alela u prirodnim populacijama. Opisati i nabrojati vrste mutacija, gena i proteina.	Radni zadaci i rasprava kroz vježbe. Pismeni ispit.
Razlikovati kvalitativna i kvantitativna svojstava i poznavati zakonitosti nasljeđivanja vezanih i nevezanih. interpretirati molekularnu, kromosomsku i fenotipsku razinu nasljeđivanja svojstava, povezati način prijenosa gena (svojstva) iz generacije u generaciju, koristiti izvore genetske varijabilnosti svojstava.	Radni zadaci i rasprava kroz vježbe.Pismeni ispit
Povezati i usporediti zakonitosti nasljeđivanja svojstva kod različitog odnosa alela istog gena, te zakonitosti kod nealelnih gena. Primijeniti naučena znanja o nasljeđivanju vezanih i nevezanih svojstava, koristiti zakonitosti nasljeđivanja alternativnih i kvantitativnih svojstava, izračunati frekvencije alela, genotipova i fenotipova u populacijama, izračunati heritabilnost (nasljednost) nekog svojstva u populaciji.	Radni zadaci i rasprava kroz vježbe.Pismeni ispit.
Predložiti i zaključiti moguće genotipove roditelja na osnovi fenotipa, zatim na osnovi frekvencije potomstva zaključiti o načinu nasljeđivanja svojstva/svojstava.	Radni zadaci i rasprava kroz vježbe.Pismeni ispit.
Procijeniti mogući heterozis u hibridima. Odabrati roditelje za nova križanja na osnovi fenotipa i poznavanja načina prijenosa gena iz generacije u generaciju.	Radni zadaci i rasprava kroz vježbe. Pismeni ispit

Način rada

Obveze nastavnika

Profesori izvode predavanja, 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 vježbi).

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
1. pismeni parcijalni ispit (15 pitanja)* (P1)	50%	manje od 60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100%	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	30	90	3

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

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
2. pismeni parcijalni ispit (15 pitanja) (P2)*	50%	manje od 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%	(P1+P2)/2		60	180	6

Polaganje ispita se provodi tijekom semestra u kojemu se predmet sluša putem dva pismena testa znanja (parcijalna ispita) iz kojih se izvodi prosječna ocjena.
*Svi studenti obavezno pristupaju parcijalnim ispitima. Ako student položi jedan parcijalni ispit, a drugi ne položi ili nije pristupio ispitu iz opravdanog razloga, ima pravo polagati jedan (prethodno nepoloženi) parcijalni ispit u prvom ispitnom roku nakon završetka semestra u kojem je slušao predmet.
Studenti koji nisu položili jedan ili oba parcijalna ispita, polažu cjeloviti pismeni ispit u redovitim i izvanrednim ispitnim rokovima.

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Evidencija redovnog pohađanja nastave, aktivnosti na satu i iznadprosječno uspješnih studenata	Tijekom svih oblika nastave profesori i suradnici vode evidenciju o prisutnosti studenata nastavi, te njihovog zalaganja. Studentima sa istaknutim zanimanjem za nastavne sadržaje, nudi se sudjelovanje u istraživačkom radu, teme i mentorstvo završnih radova i stručnih projekata, kao i obavljanje stručne prakse u Zavodu. U slučaju kada studenti traže preporuku za stipendije i nagrade, profesori koriste ovu evidenciju.	Tijekom cijelog semestra i prilikom ispita.	

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

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Tjedni plan nastave

1. P- (predavanja) Uvod. Svojstvo, podjela –utjecaj broja gena i okoline na ekspresiju svojstva. Molekularna genetika. Molekularna razina nasljeđivanja svojstva. Pojam gena. Nukleinske kiseline: DNA - primarna /sekundarna struktura. (4 sata)
2. P- RNA - vrste, struktura i uloga. Genetički kod, kodon i antikodon. Svojstva koda. Kodoni i aminokiseline. Način sinteze proteina u stanicama prokariota i eukariota - od DNA (gena) preko mRNA do proteina. (4 sata)
3. P- Mutacije genetskog materijala: podjela i učestalost mutacija. Mutacije na razini gena i proteina - vrste i karakteristike. (4 sata)
4. Vježbe. Rješavanje problemskih zadataka vezanih uz biokemijsku razinu gena., vezanih uz mutacije gena i proteina. (4 sata)
5. S- seminar – 1. Test znanja (2sata) P Uvod u citogenetiku. Stanica i stanične organele - osnovne karakteristike. Kromosomska osnova nasljeđivanja.Kromosomi – vrste, struktura i morfologija. Stanični ciklus i diobe stanica. Mitoza - faze s naglaskom na strukturu, smještaj i broj kromosoma (2sata).
6. P- Mejoza: praćenje promjena u strukturi i broju kromosoma. Mejotska dioba - izvor varijabilnosti u živom svijetu. Gametogeneza - nastanak gameta i oplodnja kod biljaka i životinja. Značajke i važnost mitoze i mejoze u životu organizama Mutacije kromosoma. Biološka važnost promjene strukture kromosoma. Mutacije u strukturi kromosoma. Mutacije u broju kromosoma: vrste i njihove karakteristike. (4 sata)
7. Vježbe. Rješavanje problemskih zadataka vezani uz: broj i strukturu kromosoma u pojedinim fazama mitoze i mejoze, te različite mutacije. (4 sata)
8. S- seminar 2. Test znanja (2 sata) P-Zakonitosti nasljeđivanja alternativnih ili kvalitativnih svojstava. Mendelove zakonitosti nasljeđivanja. Monohibridni organizmi -zakonitosti uz različite odnose između alela jednog gena. Monohibrid – dominantno recesivan odnos alela. (2 sata)
9. P - Monohibrid nepotpuna dominacija i kodominacija. Multipli alelomorfizam. (2sata) Vježbe:Rješavanje problemskih zadataka vezanih za monohibridne organizme i multipli alelomorfizam. (2 sata)
10. P - Zakonitosti nasljeđivanja kod nevezanih dihibridnih organizama.Genetske interakcije (2 sata). Vježbe. Rješavanje problemskih zadataka vezanih za dihibridne organizme i ne-alelnu interakciju.(2 sata)
11. P- Epistaze. Vrste epistaza između dva nealelna gena; podjela i zakonitosti. Pojam vezanih svojstava. Vezano nasljeđivanje – uvod u Morganove zakonitosti nasljeđivanja svojstva. (4 sata)
12. Vježbe. Rješavanje problemskih zadataka koji se odnose na dihibridne organizme serije spajanja i razdvajanja dva vezana svojstva. (2 sata) P- Zakonitosti nasljeđivanja kvantitativnih svojstava.Pojam i definicija kvantitativnih svojstava, odnosi između genotipa i fenotipa, utjecaj broja poligena na fenotipske klase. (2sata)
13. P - Kvantitativna svojstva. Aditivno djelovanje poligena. Monomerno i dimerno nasljeđivanje kvantitativnih svojstava. (4 sata)
14. P - Heritabilnost ili nasljednost svojstva. Hibridna snaga (heterozis) i načini procjene (4 sata)
15. P - Zakonitosti nasljeđivanja u populaciji. Osnovni pojmovi u populacijskoj genetici.Populacija u ravnoteži (Hardy-Weinbergova ravnoteža). Frekvencija alela, genotipova i fenotipova u populaciji (2 sata) Vježbe. Rješavanje problemskih zadataka vezanih za frekvencije alela, genotipova i fenotipova u populaciji. (2 sata)

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

Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet
Svetošimunska cesta 25, 10000 Zagreb
Telefon: +385 (0)1 2393 777
E-mail: dekanat@agr.hr
Web: www.agr.unizg.hr

Obvezna literatura

1. Predavanja organizirana po cjelinama (Merlin)
2. Zadatci za vježbe (Merlin)

Preporučena literatura

1. Tamarin R. H: Principles of Genetics (sixth edition). WCB McGraw-Hill. (1999)
2. Peter J. Russell: Genetics (fifth edition) (1998).

Sličan kolegij na srodnim sveučilištima

- Fundamentals of Genetics and Molecular Biology, Wageningen UR
- Genetics, University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (BOKU)
- Genetika, Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

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