

Metode i dijagnostika u ishrani bilja (26300)

Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Lepomir Čoga](#)

Opis predmeta

Uloga i značaj dijagnostike u suvremenoj poljoprivredi, te harmonična ishranjenost biljaka glavne su teme s kojima će se studenti upoznati kroz predavanja, laboratorijske vježbe, seminare i terensku nastavu. Program modula omogućava studentima stjecanja temeljnih znanja iz problematike uzorkovanja i pripremanja prosječnih uzoraka tla, supstrata, gnojiva i biljnog materijala za kemijsku analizu. Nadalje, studenti će se upoznati s metodama dijagnosticiranja (vizualna, kemijska, fizikalno-kemijska i folijarna) i simptomima nedostatka i/ili suviška pojedinih makro i mikroelemenata kao i teških metala na različitim biljnim vrstama. Određivanje makro i mikro hraniva i teških metala u tlu i biljnom materijalu provesti će se u laboratoriju referentnim kemijskim metodama. Analiza dobivenih rezultata, usporedba s graničnim vrijednostima i edukacija za izradu smjernica za gnojidbu različitih biljnih vrsta. Na terenskoj nastavi studenti će razvijati vještine iz područja vizualne dijagnostike uz primjenu kemijskih kvalitativnih i polukvantitativnih metoda koje se koriste u svrhu utvrđivanja simptoma nedostatka ili toksičnosti pojedinih elemenata.

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60

Predavanja: 28

Laboratorijske vježbe: 20

Seminar: 6

Terenske vježbe: 6

Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Lepomir Čoga](#)

Izvođač vježbi

- [prof. dr. sc. Lepomir Čoga](#)
- [Mihaela Šatvar Vrbančić, mag. ing. agr.](#)

Izvođač seminara

- [prof. dr. sc. Lepomir Čoga](#)

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

Vrsta predmeta

- Preddiplomski studij / [Agroekologija](#) (Obvezni predmet, 4. semestar, 2. godina)

Opće kompetencije

Na temelju stečenih znanja iz područja dijagnostike tla i biljnog materijala te poznavanja utjecaja abiotičkih i biotičkih čimbenika na pristupačnost hraniva studenti su osposobljeni za kontrolirano vođenje ishrane i planiranje strategije gnojidbe u različitim sustavima proizvodnje. Studenti dobivaju neophodna teorijska i praktična znanja nužna za preveniranje nedostatka ili suviška hraniva, a time i osiguranje harmonične ishranjenosti biljaka i očuvanje okoliša.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe
Provode se u skupinama od 15-20 studenata. Predviđeno 9 laboratorijskih vježbi.
- Terenske vježbe
Vizualna dijagnostika i primjena kvalitativnih i polukvantitativnih metoda u determinaciji nedostatka i suviška pojedinih makro i mikroelemenata.
- Seminari
Prezentacije su samostalne ili skupne (do tri u grupi).

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Definirati značaj i ulogu dijagnostike u ishrani bilja i očuvanju okoliša	Kolokviji, Pismeni, Usmeni
Identificirati i opisati simptome nedostatka i suviška elemenata na različitim biljnim	Kolokviji, Pismeni, Usmeni
Povezati simptome nedostatka i suviška elemenata s pokretljivošću elemenata u	Kolokviji, Pismeni, Usmeni
Odabrati najpogodniju metodu za determinaciju hraniva u tlu, biljnom materijalu, supstratima i gnojivima,	Kolokviji, Pismeni, Usmeni
Opisati tehnike i princip rada aparata koji se koriste za određivanje pojedinih makro i mikroelemenata	Kolokviji, Pismeni, Usmeni
Provesti analizu i identificirati uzroke i posljedice neadekvatne opskrbljenosti biljaka hranivima	Kolokviji, Pismeni, Usmeni
Napisati izvješće i prezentirati rezultate istraživanja	seminar
Usporediti dobivene rezultate s graničnim vrijednostima i rezultatima drugih istraživača i argumentirano iznijeti svoj stav	Kolokviji, Pismeni, Usmeni

Način rada

Obveze nastavnika

Pružiti cjelovite informacije o nastavnom programu, ispitnoj proceduri i kriterijima ocjenjivanja. Koristeći sva raspoloživa pomagala, savjesno i na pedagoški prihvatljiv način obraditi i prezentirati studentima nastavni program, vodeći pri tome računa o razini znanja svojih studenata. Tijekom nastavnog procesa kontinuirano provjeravati naučeno i usvojeno znanje te stečene vještine. Omogućiti interakciju, dodatna objašnjenja, rekapitulaciju i pitanja. Analizom prikupljenih podataka odrediti u kojoj su mjeri studenti svladali obrazovne ciljeve i ostvarili očekivane ishode učenja. Studentima biti dostupan i nakon predavanja i na taj način kontinuirano pratiti njihov rad. Literatura (predavanja, udžbenici, radovi) koja se predlaže za pripremu ispita mora odgovarati sadržaju modula i treba biti studentima dostupna. Za studente koji pokazuju visok interes za modul potrebno je osigurati ili ih uputiti na dodatnu literaturu.

Obveze studenta

Redovito pohađanje nastave, aktivno sudjelovanje u nastavi i izvršavanje svih nastavnih obveza koje su na transparentan način navedene u izvedbenom planu i programu nastavnog procesa (predavanja, laboratorijske vježbe, terenska nastava, seminari, testovi znanja, kolokvij iz vježbi, sudjelovanje u raspravama na satu, pitanja i komentari na i nakon predavanja, dolazak na konzultacije)

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
Parcijalni ispit - I	20 %	<60 60-70 % 71 - 80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	15	36	1,2
Parcijalni ispit - II	20 %	<60 60-70 % 71 - 80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	15	36	1,2
Parcijalni ispit - III	20 %	<60 60-70 % 71 - 80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	15	36	1,2
Seminar	10 %			6	18	0,6
Kolokvij	10 %	<60 60-70 71-80 81-90 91-100	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	9	18	0,6

Elementi praćenja	Maksimalno bodova ili udio u ocjeni	Bodovna skala ocjena	Ocjena	Broj sati izravne nastave	Ukupni broj sati rada prosječnog studenta	ECTS bodovi
Usmeni ispit	20 %	<60 60-70 % 71 - 80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)		36	1,2
UKUPNO	100%			60	180	6

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Parcijalni ispiti	U terminu predavanja studenti polažu tri (3) parcijalna ispita. Svaki dio sadrži 33,3 % od ukupnog gradiva obrađenog na nastavi. Način ocjenjivanja: Dovoljan (2) - 51-70 % Dobar (3) - 71-80 % Vrlodobar (4) - 81-90 % Odličan (5) 91 - 100 %	I dio u V tjednu; II dio u 10 tjednu i III dio u 15 tjednu nastave	Studenti imaju mogućnost nadoknade samo jednog ne položenog dijela ili mogu polagati cijeli ispit u redovnim ispitnim rokovima
Seminarski rad	Studenti tijekom semestra dobivaju seminarski rad iz područja nastavne tematike. Seminarski rad pripremaju samostalno i javno ga prezentiraju u terminu predviđenom za seminare.	Tijekom semestra	Tijekom semestra Do izvršenja obveze, jer je seminarski rad sastavni dio ocjene
Kolokvij (vježbe)	Na kraju odrađenih vježbi, studenti polažu program koji je obrađen na laboratorijskim vježbama	Na kraju vježbi	Mogućnost nadoknade je predviđena samo za one studente koji su odradili program iz vježbi, a nisu položili kolokvij. Studenti koji nisu odradili vježbe nemaju mogućnost nadoknade.
Završni ispit	Na završni ispit mogu pristupiti studenti koji su odradili sve obveze tijekom semestra (izlazak na parcijalne ispite, odrađen seminarski rad, kolokvirane vježbe). Ukoliko su studenti tijekom semestra položili sva tri parcijalna dijela, odradili seminarski rad i kolokvirane vježbe polažu samo usmeni dio ispita. Za one studente koji su odradili seminarski rad, kolokvirali vježbe, a nisu položili parcijalne dijelove ispita izlaze na cjeloviti ispit koji se sastoji od pisanog i usmenog dijela ispita. Način ocjenjivanja pisanog dijela: Dovoljan (2) - 51-70 % Dobar (3) - 71-80 % Vrlodobar (4) - 81-90 % Odličan (5) - 91 -100%	Nakon ispunjenja svih obveza (predavanja, seminarski rad, kolokvirane vježbe i parcijalni ispiti)	3 puta godišnje po 2 redovna roka lipanj, srpanj + kolovoz, rujanj + siječanj, veljača

Tjedni plan nastave

1. Uloga dijagnostike u ishrani bilja (P).
2. Problematika uzorkovanja tla, supstrata i gnojiva (P) – postupci uzorkovanja (L).
3. Metode i tehnike određivanja biljnih hraniva – podjela, primjena, prednosti i nedostatci (P).
Određivanje hraniva kvalitativnim i polukvantitativnim metodama (L).
4. Vizualna dijagnostika tla i biljnog materijala (P) – Simptomi nedostatka i suviška makroelemenata po kulturama (S).
5. Pokretljivost elemenata u tlu i biljci (P) – simptomi nedostatka mikroelemenata po kulturama (S).
6. Pisani ispit (I dio)- problematika uzorkovanja, pokretljivost elemenata i simptomi nedostatka hraniva. Priprema uzoraka tla i supstrata za kemijsku analizu (L).
7. Kemijske kvantitativne metode (P) – postupci pripreme tla i supstrata za kemijsku analizu i ekstrakciju otopine (L).
8. Određivanje makro i mikroelemenata u tlu (P) – kvantitativno određivanje ukupnog i biljci pristupačnog sadržaja makroelemenata referentnim kemijskim metodama (plamena fotometrija, spektrofotometrija, AAS) (L).
9. Supstrati i priprema supstrata za različite namjene (P) – kemijska analiza supstrata (L).
10. Pisani ispit (II dio) – tehnike određivanja hraniva (S) – određivanje vodotopivih hraniva u supstratima (L).
11. Priprema uzoraka biljnog materijala za kemijsku analizu (P) – postupci pripreme i spaljivanja uzoraka. Određivanje makro i mikroelemenata u biljci i granične vrijednosti (L).
12. Analiza gnojiva i poboljšivača tla (P). Kemijska analiza gnojiva i poboljšivača tla (L).
13. Obrada i tumačenje rezultata kemijskih analiza (P). Izračun količina i određivanje vrste i načina primjene gnojiva (L).
14. Terenska nastava (T).
15. Pisani dio (III dio) – završni ispit.

Obvezna literatura

1. Čoga, L.: Metode i dijagnostika u ishrani bilja. Interna skripta, Zagreb, 2009.
2. Predavanja i Power Point prezentacija (www.agr.hr).
3. Douglas A.S., Donald M. W., F.J. Holler. Spektroskopija (prijevod Kujundžić N., Živčić – Alegretti V., Živković A.).
4. Bergmann, W.: Nutritional Disorders of Plants. Gustav Fisher, Jena. 1992.
5. Vukadinović, V., Lončarić, Z.: Ishrana bilja. Osijek, 1998.

Preporučena literatura

1. Marschner, H.: Mineral Nutrition of Higher Plants. Second Edition. Academic Press. London, San.
2. Mengel, K. and Kirkby, E.A. Principles of Plant Nutrition. 4th edition. International Potash institute. Bern. 1987.
3. Violante, P. Chimica del suolo e della nutrizione delle piante. Edagricole, Bologna, Italia. 2002.



Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- Plant Nutrition and Diagnosis of Mineral Disorders, Czech University of Life Sciences, Prague
- Principles of Plant Nutrition, Czech University of Life Sciences, Prague
- Ishrana bilja, Sveučilište u Osijeku
- Soil Fertility and Soil Ecology in Organic Farming, BOKU
- Plant Nutrition and Soil Fertility, University of Copenhagen
- Soils, Plant Nutrition and Nutrient Management, University of Missouri
- Elementi della fertilita' e nutrizione delle piante, Universita' di Bologna
- Plant Nutrition and Nutrient Management, University of Nebraska-Lincoln