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

Metode i dijagnostika u ishrani bilja (26300)

Course coordinator

Prof. Marko Petek, PhD

Course description

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**

English language: **L1**

E-learning: **L1**

Teaching hours: 60
Lectures: 28
Laboratory exercises: 20
Seminar: 6
Field exercises: 6

Lecturer

- Prof. Lepomir Čoga, PhD

Associate teacher for exercises

- Prof. Lepomir Čoga, PhD
- Mihaela Šatvar Vrbančić, PhD

Associate teacher for seminars

- Prof. Lepomir Čoga, 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

- Prijediplomski studij / Agroekologija (Compulsory course, 4 semester, 2 year)

General competencies

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.

Types of instruction

- 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).

Learning outcomes

Learning outcome	Evaluation methods
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

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

Working methods

Teachers' obligations

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.

Students' obligations

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 znjanja, kolokvij iz vježbi, sudjelovanje u raspravama na satu, pitanja i komentari na i nakon predavanja, dolazak na konzultatcije)

Methods of grading

Evaluation elements	Maximum points or Share in evaluation	Grade rating scale	Grade	Direct teaching hours	Total number of average student workload	ECTS
Parcijalni ispit – I	20 %	<60 60-70 % 71 – 80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	15	36	1,2
Parcijalni ispit – II	20 %	<60 60-70 % 71 – 80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	15	36	1,2
Parcijalni ispit – III	20 %	<60 60-70 % 71 – 80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	15	36	1,2
Seminar	10 %			6	18	0,6
Kolokvij	10 %	<60 60-70 71-80 81-90 91-100	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	9	18	0,6

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
Usmeni ispit	20 %	<60 60-70 % 71 – 80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)		36	1,2
UKUPNO	100%			60	180	6

Evaluation elements	Description	Deadline	Recoupment
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 kolokvirali vježbe polažu samo usmeni dio ispita. Za one studente koji su odradilili 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, rujan + siječanj, veljača

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

Weekly class schedule

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.

Obligatory literature

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.

Recommended literature

1. Marschner, H.: Mineral Nutriton of Higher Plants. Secon 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 plante. Edagricole, Bologna, Italia. 2002.

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

Similar course at related universities

- 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

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