

Primjena fermentiranog ostatka nakon proizvodnje bioplina kao gnojiva (269566)

Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Lepomir Čoga](#)

Opis predmeta

Cilj predmeta je upoznati studente s fermentiranim ostatkom nakon proizvodnje bioplina (digestatom) kao visoko vrijednim organskim gnojivom dobivenim iz stajnjaka, ostataka poljoprivrednih sirovina i organskog otpada procesom anaerobne fermentacije. Prezentirati i obrazložiti agronomske (visoka količina biljci pristupačnih hraniva, smanjena klijavost korova i pojava patogena, poboljšanje strukture tla), ekološke (smanjena emisija amonijaka i stakleničkih plinova, smanjenje neugodnih mirisa, smanjenje količine otpada) i ekonomske prednosti primjene fermentiranog ostatka u poljoprivredi (radna mjesta i smanjenje troškova za gnojidbu) u odnosu na neka druga organska gnojiva. Kemijska analiza fermentiranog ostatka kroz laboratorijski rad. Kreiranje gnojidbe fermentiranim ostatkom za različite biljne vrste na temelju fizikalno-kemijskih značajki gnojiva, tla i zahtjeva kulture.

ECTS: **4.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 40

Predavanja: 20

Laboratorijske vježbe: 14

Seminar: 6

Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Lepomir Čoga](#)

Izvođač vježbi

- [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 %

Uvjeti za dobivanje potpisa

Uredno odrađena predavanja, vježbe i seminar.

Vrsta predmeta

- Diplomski studij / [Obnovljivi izvori energije u poljoprivredi](#) (Obvezni predmet, 3. semestar, 2. godina)

Oblici nastave

- Predavanja
- Provjere znanja
- Laboratorijske vježbe
- Terenske vježbe
- Seminari

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Definirati vrijednost fermentiranog ostatka (digestata) i njegov utjecaj na biljni svijet, strukturu tla, klimatske promjene i sustav upravljanja otpadom.	Sudjelovanje u raspravama, parcijalni ispit, završni ispit.
Objasniti agronomске, ekološke i ekonomske prednosti korištenja fermentiranog ostatka u poljoprivredi.	Sudjelovanje u raspravama, parcijalni ispit, završni ispit.
Procijeniti smanjenje troškova gnojidbe i smanjenje emisije stakleničkih plinova primjenom fermentiranih ostataka.	Sudjelovanje u raspravama, parcijalni ispit, završni ispit.
Odabrati najpovoljnije metode i tehnike za analizu fermentiranog ostatka.	Sudjelovanje u raspravama, parcijalni ispit, završni ispit.
Odrediti najpovoljniji način primjene fermentiranog ostatka.	Sudjelovanje u raspravama, parcijalni ispit, završni ispit.
Obraditi i interpretirati rezultate kemijskih analiza fermentiranog ostatka.	Sudjelovanje u raspravama, parcijalni ispit, završni ispit.
Izračunati količine, vrste i način primjene fermentiranog ostatka po jedinici površine.	Sudjelovanje u raspravama, parcijalni ispit, završni ispit.

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

Redovno pohađanje nastave i vježbi u laboratoriju, izrada i prezentacija seminarskog rada

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)	6,7	22	0,8
Parcijalni ispit II	20 %	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	6,7	22	0,8
Seminar	10 %	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	6	14	0,4
Kolokvij	10 %	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	14	18	0,4
Parcijalni ispit III	20 %	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	6,6	22	0,8
Završni ispit	20 %	<60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)		22	0,8
Ukupno	100			40	120	4

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Parcijalni ispit I	U terminu predavanja studenti polažu tri (3) parcijalna ispita. Svaki dio sadrži 33,3 % od ukupnog gradiva obrađenog na nastavi.	I dio u 5. tjednu	Studenti imaju mogućnost nadoknade samo jednog nepoloženog dijela ili mogu polagati cijeli ispit u redovnim ispitnim rokovima
Parcijalni ispit II	U terminu predavanja studenti polažu tri (3) parcijalna ispita. Svaki dio sadrži 33,3 % od ukupnog gradiva obrađenog na nastavi.	II dio u 10. tjednu	Studenti imaju mogućnost nadoknade samo jednog nepoloženog dijela ili mogu polagati cijeli ispit u redovnim ispitnim rokovima
Seminar	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	Do izvršenja obveze, jer je seminarski rad sastavni dio ocjene.
Kolokvij	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.
Parcijalni ispit III	U terminu predavanja studenti polažu tri (3) parcijalna ispita. Svaki dio sadrži 33,3 % od ukupnog gradiva obrađenog na nastavi.	III dio u 15. tjednu	Studenti imaju mogućnost nadoknade samo jednog nepoloženog dijela ili mogu polagati cijeli ispit u redovnim ispitnim rokovima
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 odradili seminarski rad, kolokvirali vježbe, a nisu položili parcijalne dijelove ispita izlaze na cjeloviti ispit koji se sastoji od pisanog i usmenog dijela ispita.	Ispitni rokovi	3 puta godišnje po 2 redovna roka lipanj, srpanj + kolovoz, rujanj + siječanj, veljača

Tjedni plan nastave

1. Povijesni razvoj anaerobne fermentacije i sirovine koje se u tom procesu koriste
2. Fizikalno-kemijske značajke fermentiranog ostatka ovisno o ulaznim sirovinama
3. Agronomske, ekološke i ekonomske prednosti primjene fermentiranog ostatka u poljoprivredi
4. Biljno hranidbeni kapacitet fermentiranog ostatka
5. Stupanj opterećenosti fermentiranog ostatka teškim metalima
6. Metode, oprema i načini primjene fermentiranog ostatka
7. Gnojidba fermentiranim ostatkom – izračun količina potrebnog gnojiva
8. Fermentirani ostatak na tržištu i kontrola kvalitete
9. Fizikalno-kemijske analize fermentiranog ostatka i ulaznih sirovina
10. Određivanje amonijačnog i nitratnog oblika dušika, te ukupnog dušika, fosfora i kalija u fermentiranom ostatku i ulaznim sirovinama
11. Određivanje kalcija, magnezija, klora i natrija u fermentiranom ostatku i ulaznim sirovinama
12. Određivanje mikroelemenata i teških metala u fermentiranom ostatku i ulaznim sirovinama, stupanj opterećenosti ostatka i ulaznih sirovina teškim metalima
13. Europski zakonodavni okvir za fermentirani ostatak
14. Hrvatski zakonodavni okvir za fermentirani ostatak
15. Terenska nastava

Obvezna literatura

1. V. Vukadinović i Vesna Vukadinović (2016) Tlo, gnojidba i prinos, Osijek.
2. V. Vukadinović i Blaženka Bertić (2013) Filozofija gnojidbe, Osijek.
3. T. Al Seadi, D. Rutz, H. Prassl, M. Köttner, T. Finsterwalder, S. Volk, R. Janssen (2008) Biogas Handbook. University of Southern Denmark, Esbjerg

Preporučena literatura

1. Arthur Wellinger, Jerry Murphy, David Baxter (2013) The Biogas Handbook: Science, Production and Applications, Woodhead Pub Limited, Oxford, Cambridge, Philadelphia, New Delhi