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

Mikrobiologija hrane (296367)

Nositelj kolegija

prof. dr. sc. Mirna Mrkonjić Fuka

Opis kolegija

U cilju kontrole sigurnosti i kvalitete hrane od trenutka proizvodnje do konzumacije, neophodno je posjedovati teorijska i praktična znanja iz područja mikrobiologije hrane. Mikrobiologija hrane proučava pozitivne (fermentacije) i negativne utjecaje mikroorganizama na hranu, uključujući njezino kvarenje i uzrokovanje bolesti. Cilj je ovog predmeta upoznati studente s načelima mikrobiologije hrane kako bi razumjeli ponašanje mikroorganizama te njihov utjecaj na kvalitetu i higijensku ispravnost hrane. Predavanja će biti usmjerena na razumijevanje osnovnih mikrobioloških procesa tijekom proizvodnje, prerade i skladištenja hrane biljnog i životinjskog podrijetla, dominantnih skupina mikroorganizama te kontrole patogenih mikroorganizama i mikroorganizama odgovornih za kvarenje hrane fizikalno-kemijskim i biološkim metodama.Također će se studentima pružiti uvid u zakonsku regulativu te molekularno-mikrobiološke metode koje se primjenjuju za karakterizaciju i identifikaciju mikroorganizama u hrani. Predavanja će ujedno predstavljati teorijski uvod u određene vježbe, kroz koje će studenti steći praktična znanja i vještine potrebne za samostalnu analizu hrane biljnog i životinjskog podrijetla te detekciju i identifikaciju pojedinih relevantnih skupina mikroorganizama.

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R1**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60
Predavanja: 44
Laboratorijske vježbe: 16

Izvođač predavanja

- prof. dr. sc. Mirna Mrkonjić Fuka
- doc. dr. sc. Irina Tanuwidjaja

Izvođač vježbi

- doc. dr. sc. Irina Tanuwidjaja
- Valentina Odorčić, mag. ing. agr.

Ocjenjivanje

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

Vrsta kolegija

- Diplomski studij / Agroekologija / Mikrobna biotehnologija u poljoprivredi (Izborni kolegij, 2. semestar, 1. godina)

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

Opće kompetencije

Predmet osposobljava studente za razumijevanje značaja i uloge mikroorganizama, uključujući korisne i patogene mikroorganizme, u hrani te njihova utjecaja na zdravlje ljudi. Studenti stječu neophodna teorijska i praktična znanja o patogenim i korisnim mikroorganizmima u hrani, uključujući čimbenike njihova rasta, klasifikaciju, izolaciju i identifikaciju, postupke određivanja mikrobiološke kakvoće hrane te relevantnu zakonsku regulativu. Stečena znanja predstavljaju osnovu za razumijevanje mikrobioloških procesa u hrani te njihovu primjenu u procjeni sigurnosti i kvalitete hrane.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Kritički vrednovati ulogu i značaj mikroorganizama u proizvodnji, kvarenju i konzerviranju hrane biljnog i životinjskog podrijetla, integrirajući znanja o mikrobnoj fiziologiji s dinamikom prehrambenih ekosustava.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit
Analizirati i procijeniti mikrobiološke opasnosti duž prehrambenog lanca, s posebnim naglaskom na bakterije kvarenja i patogene bakterije, mikroskopske gljive i njihove toksine, te predložiti znanstveno utemeljene strategije za smanjenje rizika.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit
Kritički interpretirati utjecaj intrinzičnih i ekstrinzičnih čimbenika na rast, preživljavanje, razmnožavanje i inaktivaciju mikroorganizama u hrani i poljoprivrednim proizvodima primjenom koncepata prediktivne mikrobiologije.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit
Primijeniti klasične i molekularne mikrobiološke metode za detekciju, identifikaciju i kvantifikaciju mikroorganizama u hrani..	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit
Primijeniti i usporediti klasične, biokemijske i molekularne mikrobiološke metode za detekciju, identifikaciju, karakterizaciju i kvantifikaciju mikroorganizama u prehrambenim sustavima.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit
Vrednovati i osmisliti integrirane strategije kontrole mikroorganizama u proizvodnji hrane, uključujući provedbu i kritičku procjenu HACCP sustava i dobre higijenske prakse (GHP).	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit
Kritički vrednovati primjenu korisnih mikroorganizama, uključujući starter kulture i probiotike, u fermentiranoj i funkcionalnoj hrani, procjenjujući njihovu tehnološku učinkovitost, sigurnost, regulatorne aspekte i učinke na zdravlje.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit
Kritički analizirati, sintetizirati i interpretirati znanstvenu literaturu iz područja mikrobiologije hrane radi rješavanja složenih stručnih i istraživačkih problema primjenom pristupa utemeljenog na dokazima.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, radni zadaci, testovi znanja, pismeni ispit

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

Način rada

Obveze nastavnika

Organizirati i provoditi predavanja i vježbe
Pripremiti literaturne izvore za učenje
Organizirati i provoditi radne zadatke
Organizirati i provoditi pripremu i obranu seminarskih radova
Organizirati i provoditi testove znanja i usmene ispite

Obveze studenta

Redovito pohađanje predavanja i vježbi
Izvršavanje radnih zadataka
Izrada i obrana seminarskog rada
Polaganje testova znanja
Polaganje usmenog ispita

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 (P1)	50 %	˂ 60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	24	72	2,4
Parcijalni ispit (P2)	50 %	˂ 60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	24	72	2,4
UKUPNO	100%		U slučaju da student izrazi želju za korekciju ocjene bit će organiziran usmeni ispit. Ukupna ocjene temeljit će se na rezultatima pismenih ispita i usmenom ispitu u doprinosu od po 50% u ukupnoj ocjeni.	60	180	6

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
Pismeni ispit	100 %	˂ 60 % 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	60	180	6
Ukupno	100%		U slučaju da student izrazi želju za korekciju ocjene bit će organiziran usmeni ispit. Ukupna ocjene temeljit će se na rezultatima pismenih ispita i usmenom ispitu u doprinosu od po 50% u ukupnoj ocjeni.	60	180	6

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Parcijalni ispit (P1)	Pismeni ispit iz prvog dijela gradiva.	Tijekom semestra	Ispitni rok
Parcijalni ispit (P2)	Pismeni ispit iz drugog dijela gradiva. Pravo polaganja P2 imaju studenti koji uspješno polože P1.	Tijekom semestra	Ispitni rok
Pismeni ispit	Pismeni ispit iz cjelokupnog gradiva za studente koji nisu uspješno položili P1 i/ili P2. Usmeni ispit.	Ispitni rok.	

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-Mikroorganizmi i hrana. Povijesni pregled i najvažnija dostignuća u području mikrobiologije namirnica.
2. P- Prokariotski i eukariotski mikroorganizmi koji dolaze u hrani i na poljoprivrednim proizvodima. Vanjski i unutarnji čimbenici koji utječu rast i razmnožavanje mikroorganizama u namirnicama.. Podrijetlo mikroorganizama u hrani. L- Priprema plana rada za mikrobiološku analizu namirnica- prethodni test
3. P- Otrovanja mikrobno onečišćenom hranom - alimentarne toksikoinfekcije. Antibiotički rezistentne bakterije u hrani. Hrana kao izvor gena za rezistenciju na antibiotike.L- Priprema plana rada za mikrobiološku analizu namirnica- potvrdni test
4. P- Mikrobni toksini i njihov utjecaj na zdravlje u ljudi. Rast, razmnožavanje i prisutnost plijesni i mikotoksina na poljoprivrednim proizvodima. L- Morfološka i fenotipska karakterizacija bakterijskih izolata
5. P -Značaj enterobakterija u mikrobiologiji namirnica. Biokemijski testovi za dokazivanje i identifikaciju enterobakterija.
6. P- Kvarenje namirnica. Glavne skupine mikroorganizama uključene u kvarenje hrane i poljoprivrednih proizvoda. L- Određivanje bakteriološke čistoće radnih površina i posuđa (otirak, ispirak)- prethodni test.
7. P- Mikrobno kvarenje odabranih namirnica biljnog i životinjskog podrijetla. L- Određivanje bakteriološke čistoće radnih površina i posuđa (otirak, ispirak)- završni test.
8. P- Kontrola mikroorganizama u namirnicama. Suzbijanje rasta mikroorganizama u namirnicama primjenom fizikalnih metoda.
9. P- Kontrola mikroorganizama u namirnicama. Suzbijanje rasta mikroorganizama u namirnicama primjenom kemijskih sredstava i kombiniranim metodama.
10. P- Korisni mikroorganizmi u namirnicama. Bakterije mliječne kiseline. Selekcija i primjena starter/bioprotektivnih kultura. Uloga korisne mikrobiote u procesuiranju hrane. L- Mikrobiološka analiza korisne mikrobiote odabrane namirnice-prethodni test.
11. P- Korisni mikroorganizmi u namirnicama. Definiranje probiotičkih kultura. Uzgoj, selekcija i primjena probiotičkih kultura. L- Mikrobiološka analiza korisne mikrobiote odabrane namirnice -završni test. Umnažanje mikrobne biomase. Određivanje tehnoloških karakteristika bakterija mliječne kiseline izoliranih iz hrane (proteoliza, acidifikacija)- prethodni test.
12. P-Metode za izolaciju i identifikaciju mikroorganizama u hrani. Implementacija molekularnih metoda u mikrobiološkoj analizi namirnica. L-Određivanje tehnoloških karakteristika bakterija mliječne kiseline izoliranih iz hrane (proteoliza, acidifikacija)- završni test.
13. P- Zakonska regulativa mikrobiološke ispravnosti namirnica i norme. HACCP sustav. Studija slučaja - izrada HACCP plana. L- Određivanje tehnoloških karakteristika bakterija mliječne kiseline izoliranih iz hrane (antimikrobno djelovanje i antibiotička rezistencija).
14. L- Minimalna inhibitorna i minimalna baktericidna koncentracija - prethodni test
15. L- Minimalna inhibitorna i minimalna baktericidna koncentracija- završni test

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. Duraković, S. ...et al. (2002). Moderna mikrobiologija namirnica - knjiga prva. Zagreb: Kugler.
2. Duraković, S., Delaš ,F., Duraković Leila (2002). Moderna mikrobiologija namirnica - knjiga druga. Zagreb: Kugler.
3. Duraković, S., Duraković, Leila (2001). Mikrobiologija namirnica: osnove i dostignuća - knjiga prva. Zagreb: Kugler.
4. Duraković ,S., Duraković, Leila (2001). Mikrobiologija namirnica: osnove i dostignuća – knjiga druga. Zagreb: Kugler.
5. Duraković, S., Duraković, Leila (2001). Mikrobiologija namirnica: osnove i dostignuća - knjiga treća. Zagreb: Kugler:

Preporučena literatura

1. Bibek, R. and Arun, B. (2007). Fundamentals Food Microbiology. – 4th ed., Washington: CRC Press.
2. Cocolin, L and Ercolini, D. (2008). Molecular Techniques in the Microbial Ecology of Fermented Foods. Springer, New York.

Sličan kolegij na srodnim sveučilištima

- Food Microbiology for SIFC, BOKU, Austrija
- Food Microbiology, Technical University Munich

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