

Mlinske sirovine (143834)

Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Željko Jukić](#)

Opis predmeta

Modul „Mlinske sirovine“, namijenjen je studentima koji žele povećati razinu teoretskog i praktičnog znanja o mogućnostima uporabe žitarica. Žitarice su važan izvor hrane ali su žitarice i izvor sirovina za razne industrije. Kakvoća mlinskih sirovina nastaje još u polju ali se mora sačuvati do vremena prerade. Od žetve do prerade, u žitaricama odnosno mlinskim sirovinama odvijaju se određeni procesi u kojima, iste mogu postati još kvalitetnije ali su i izložene određenim čimbenicima koji mogu negativno djelovati na kakvoću. U okviru modula, studenti će dobiti osnovna znanja koja su potrebna za razumijevanje postupaka i procesa nakon žetve žitarica, a prije prerade u mlinske proizvode. Kako bi se to ostvarilo, modul je podijeljen u četiri (4) dijela i to:

Kakvoća mlinskih sirovina – gdje se na jednostavan način studente upoznaje s najvažnijim mlinskim sirovinama, parametrima kakvoće i organizacijom proizvodnje mlinskih sirovina u RH te postojećim pravilnicima za mlinske sirovine i proizvode. Sljedeći programski dio je onaj u kojem se studentima daju osnovna znanja o procesima i čimbenicima koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade. To su fiziološki i kemijski procesi, promjene i gubici koji nastaju tijekom pripreme mlinskih sirovina za preradu. Nakon toga, studente se upoznaje s postupcima pripreme mlinskih sirovina za preradu, a to su čišćenje, površinska obrada zrna i hidrotermička obrada zrna. Zadnji programski dio vezan je uz sustave upravljanja sigurnošću hrane, gdje se na jednostavan način studenti upoznaju s određenim sustavima upravljanja sigurnošću hrane koji se primjenjuju o objektima za prihvati i pripremu mlinskih sirovina za preradu.

Laboratorijske vježbe omogućuju studentima kroz praktični rad savladavanje postupaka kojim se određuju neka od fizičkih svojstava zrna.

Terenske vježbe koje se odvijaju u prerađivačkim kapacitetima, osiguravaju studentima upoznavanje s praktičnim postupcima koji se koriste tijekom dorade i skladištenja mlinskih sirovina. Polaganje ispita provodi se pomoću parcijalnih testova znanja i završnog usmenog ispita.

Kakvoća mlinskih sirovina – gdje se na jednostavan način studente upoznaje s najvažnijim mlinskim sirovinama, parametrima kakvoće i organizacijom proizvodnje mlinskih sirovina u RH te postojećim pravilnicima za mlinske sirovine i proizvode. Sljedeći programski dio je onaj u kojem se studentima daju osnovna znanja o procesima i čimbenicima koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade. To su fiziološki i kemijski procesi, promjene i gubici koji nastaju tijekom pripreme mlinskih sirovina za preradu. Nakon toga, studente se upoznaje s postupcima pripreme mlinskih sirovina za preradu, a to su čišćenje, površinska obrada zrna i hidrotermička obrada zrna. Zadnji programski dio vezan je uz sustave upravljanja sigurnošću hrane, gdje se na jednostavan način studenti upoznaju s određenim sustavima upravljanja sigurnošću hrane koji se primjenjuju o objektima za prihvati i pripremu mlinskih sirovina za preradu.

Laboratorijske vježbe omogućuju studentima kroz praktični rad savladavanje postupaka kojim se određuju neka od fizičkih svojstava zrna.

Terenske vježbe koje se odvijaju u prerađivačkim kapacitetima, osiguravaju studentima upoznavanje s praktičnim postupcima koji se koriste tijekom dorade i skladištenja mlinskih sirovina. Polaganje ispita provodi se pomoću parcijalnih testova znanja i završnog usmenog ispita.

ECTS: 6.00Engleski jezik: **R1**E-učenje: **R1****Sati nastave: 60**

Predavanja: 44

Laboratorijske vježbe: 6

Seminar: 4

Terenske vježbe: 6

Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Željko Jukić](#)
- [prof. dr. sc. Ana Pospišil](#)
- [prof. dr. sc. Tanja Gotlin Čuljak](#)
- [izv. prof. dr. sc. Snježana Topolovec-Pintarić](#)
- [prof. dr. sc. Edyta Đermić](#)

Izvođač vježbi

- [prof. dr. sc. Željko Jukić](#)

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

Vrsta predmeta

- Prijediplomski studij / [Biljne znanosti](#) (Izborni predmet, 5. semestar, 3. godina)

Opće kompetencije

Predmet osposobljava za razumijevanje osnovnih postupaka i procesa koji se pojavljuju tijekom poslijehetvene tehnologije mlinskih sirovina. Studenti dobivaju neophodna teorijska i praktična znanja koja su temelj za razumijevanje međusobnog utjecaja različitih čimbenika na kakvoću uskladištenih mlinskih sirovina.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe
U sklopu vježbi izvode se dvije vježbe (pripremanje radnih uzoraka za analizu mlinskih sirovina i određivanje fizikalnih svojstava mlinskih sirovina). Laboratorijske vježbe provode se u skupinama. Dio vježbi odrađuje se tijekom terenske nastave u prerađivačkim kapacitetima (proračun skladišnih kapaciteta, rad na NIR instrumentima).
- Seminari
Student ili grupa studenata (3 studenta), odabrat će jednu temu iz gradiva koje se obrađuje u predmetu. Stjecanje vještina – student (samostalno) ili skupina (3 studenta), pripremaju prezentaciju i predavanje.

Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Isplanirati slijed pojedinih aktivnosti tijekom prijama mlinskih sirovina u skladišta.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit, seminarski rad.
Objasniti zakonitosti djelovanja određenih čimbenika na kakvoću mlinskih sirovina tijekom dorade i skladištenja.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit, seminarski rad.
Prepoznati i analizirati kakvoću žitarica za mlinsku industriju.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave, pismeni ispit, usmeni ispit.
Prepoznati važnost održanja kakvoće mlinskih sirovina u razdoblju od žetve do prerade.	Sudjelovanje u raspravama, radni zadaci tijekom nastave, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit
Prepoznati i objasniti razloge nastanka gubitaka u masi i kakvoći mlinskih sirovina u razdoblju od žetve do prerade.	Sudjelovanje u raspravama, seminarski rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Objasniti kako nastaju mlinski proizvodi i kako se koriste.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit.

Način rada

Obveze nastavnika

Poučavati studente i na jednostavan i razumljiv način, prezentirati obrazovni sadržaj predmeta. Provoditi laboratorijske i terenske vježbe te organizirati i provesti seminare. Provoditi parcijalne ispite/kolokvije i usmene ispite te procijeniti i ocijeniti znanje studenata.

Obveze studenta

Redovito pohađanje nastave. Aktivno sudjelovanje u nastavi kroz postavljanje pitanja tijekom predavanja, vježbi i seminara. Samostalno i u manjim grupama rješavanje teorijskih i praktičnih zadataka. Izrada seminarskih radova samostalno ili u manjim grupama te aktivno sudjelovanje u raspravama. Polaganje parcijalnih pismenih ispita/kolokvija te 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
Pohađanje nastave (predavanja + vježbe)				56	45	1
Aktivno sudjelovanje na nastavi*	Korektivni bodovi				(30)	(1)
Seminarski rad	Struktura sadržaj pisanog rada 40% Uvjerljivost prezentacije 60%			4	25	1
Parcijalni ispit (P/1)	25	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	25	1

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 (P/2)	25	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	25	1
(Nadoknada)**	(25%)				(25)	(1)
Usmeni ispit (U)	50	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5)	0	60	2
UKUPNO	100%	(S+P/1+P/2+UI)/4		60	180	6

*Studenti su obavezni zaraditi minimalno 3 ECTS boda kao preduvjet za izlazak na završni usmeni ispit

** Jedan bod moguće je nadoknaditi izradom samostalnog zadatka

Elementi praćenja	Opis	Rok	Nadoknada
Aktivno sudjelovanje na nastavi*	Aktivno sudjelovanje na nastavi korigira ocjenu naviše		

Tjedni plan nastave

- Kakvoća mlinskih sirovina, P - Koje kulture pripadaju u skupinu mlinskih sirovina. Struktura zrna mlinskih sirovina. Značenje i proizvodnja mlinskih sirovina u svijetu i u RH.
- Kakvoća mlinskih sirovina P - Kemijska svojstva mlinskih sirovina (voda, mineralne tvari, ugljikohidrati, masti, bjelančevine, enzimi, vitamini).
- Kakvoća mlinskih sirovina P - Standardne metode za određivanje sadržaja vlage, sadržaja ugljikohidrata, masti, proteina i mineralnih tvari u zrnu mlinskih sirovina. Parametri kakvoće koji određuju svojstva mlinskih sirovina. Parametri kakvoće u trgovini s mlinskim sirovinama. Formiranje otkupne cijene nekih mlinskih sirovina.
- Kakvoća mlinskih sirovina P - Postojeći pravilnici za mlinske sirovine i proizvode. Organizacija proizvodnje mlinskih sirovina u RH (sudionici u lancu proizvodnje, odgovornost i utjecaj na kakvoću mlinskih sirovina i proizvoda). Proizvodi koji nastaju u procesu mljevenja zrna mlinskih sirovina. LV (laboratorijske vježbe) - Priprema uzoraka za određivanje kakvoće mlinskih sirovina kod prijama u preradbene pogone. Tehnika uzimanja uzoraka zrna, priprema radnih uzoraka, određivanje količine primjese, određivanje korovskih vrsta u uzorcima zrna, određivanje oštećenja na zrnima od insekta.
- Kakvoća mlinskih sirovina LV (laboratorijske vježbe) - Određivanje fizičkih svojstava mlinskih sirovina (sadržaj vlage u zrnu mlinskih sirovina, hektolitarska masa, masa 1000 zrna). Određivanje distribucije veličine zrna, određivanje staklavosti zrna, mjerenje dimenzija zrna i određivanje sferičnosti zrna.
- Kakvoća mlinskih sirovina TV (terenske vježbe) - Terenska nastava u postrojenju za prihvati preradu mlinskih sirovina. Oprema za određivanje kakvoće nekih mlinskih sirovina. Tumačenje dobivenih podataka iz analiza kakvoće zrna.
- Procesi i čimbenici koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade / I međuispit

(kolokvij 1) P - Zrvena masa mlinskih sirovina kao ekološki sustav. Posliježetveno dozrijevanje zrna mlinskih sirovina (čimbenici koji utječu na jačinu i brzinu promjena koje nastaju tijekom posliježetvenog dozrijevanja, promjene ugljikohidrata, proteina i masti tijekom posliježetvenog dozrijevanja, promjene u klijavosti zrna i aktivnosti enzima, promjene u kakvoći glutena).

8. Procesi i čimbenici koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade P - Fiziološki i kemijski procesi i promjene (disanje i samozagrijavanje zrna, postupci kojima se onemogućava promjena kakvoća zrna), gubici tijekom pripreme mlinskih sirovina za preradu.
9. Procesi i čimbenici koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade P - Najznačajniji mikroorganizmi, uvjeti za razvoj mikroorganizama te djelovanje mikroorganizama na uskladištene mlinske sirovine. Mikotoksini u uskladištenim mlinskim sirovinama (najvažniji mikotoksini u mlinskim sirovinama, uvjeti za razvoj mikotoksina, utjecaj mikotoksina na zdravlje ljudi i životinja, zakonska regulativa).
10. Procesi i čimbenici koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade P - Najznačajniji mikroorganizmi, uvjeti za razvoj mikroorganizama te djelovanje mikroorganizama na uskladištene mlinske sirovine. Mikotoksini u uskladištenim mlinskim sirovinama (najvažniji mikotoksini u mlinskim sirovinama, uvjeti za razvoj mikotoksina, utjecaj mikotoksina na zdravlje ljudi i životinja, zakonska regulativa). Najznačajniji štetnici, uvjeti za razvoj štetnika, djelovanje štetnika na uskladištene mlinske sirovine te mjere i postupci zaštite od štetnika u preradbenima pogonima.
11. Procesi i čimbenici koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade P - Najznačajniji štetnici, uvjeti za razvoj štetnika, djelovanje štetnika na uskladištene mlinske sirovine te mjere i postupci zaštite od štetnika u preradbenima pogonima Priprema mlinskih sirovina za preradu TV (terenske vježbe) - Strojevi i oprema koji se koriste u tehnologiji pripreme mlinskih sirovina za preradu.
12. Priprema mlinskih sirovina za preradu P - Strojevi i oprema koji se koriste u tehnologiji pripreme mlinskih sirovina za preradu.
13. Priprema mlinskih sirovina za preradu P - Promjene u strukturi i kemijskom sastavu zrna mlinskih sirovina tijekom pripreme za preradu.
14. Sustavi upravljanja sigurnošću hrane P - Glavne karakteristike i mogućnosti primjene nekih sustava upravljanja sigurnošću hrane.
15. II međuispit (kolokvij), seminar, završni ispit (usmeni) Usmeno izlaganje seminara, dodatna pitanja iz obrađenih poglavlja, usmeni ispit.

Obvezna literatura

1. Ritz, J. (1997.): Uskladištavanje ratarskih proizvoda, PBI, Zagreb.
2. Sauer, D.B. (1992.): Storage of Cereals Grains and Their Products, Published by the AACC, St. Paul, Minesota, USA.
3. Kulp, K., Ponte, J.G. (2000.): Handbook of Cereal Science and Technology, Dekker, New York, Basel.
4. Žeželj, M. (1989.): Tehnologija i oprema za preradu žita, Beograd.

Preporučena literatura

1. Boumans, G. (1985.): Grain Handling and Storage, Elsevier, New York.
2. Kljusurić, S. (2000.): Uvod u tehnologiju mljevenja pšenice. Prehrambeno-tehnološki fakultet Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, Metković



Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- „Sirovine prehrambene industrije“, Prehrambeno-biotehnološki fakultet, Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- „Evaluation of raw materials and foodstuffs of plant origin“, Slovak University of Agriculture, Nitra.
- „Milling Processing Technology Management“, Kansas State University, Manhattan, KS.
- „Cereal Technology“ University of Nebraska - Lincoln.