

# Mlinske sirovine (143834)

## Course coordinator

Prof. Željko Jukić, PhD

## Course description

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 prihvat 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 preradivačkim 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 prihvat 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 preradivačkim 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: 6.00**

English language: **L1**

E-learning: **L1**

**Teaching hours: 60**

Lectures: 44

Laboratory exercises: 6

Seminar: 4

Field exercises: 6

### **Grading**

Sufficient (2): 60-70%

Good (3): 71-80%

Very good (4): 81-90%

Excellent (5): 91-100%

### **Lecturer**

- [Prof. Željko Jukić, PhD](#)
- [Prof. Ana Pospisil, PhD](#)
- [Prof. Tanja Gotlin Čuljak, PhD](#)
- [Assoc. Prof. Snježana Topolovec-Pintarić, PhD](#)
- [Prof. Edyta Đermić, PhD](#)

### **Associate teacher for exercises**

- [Prof. Željko Jukić, PhD](#)

## **Type of course**

- Prijediplomski studij / [Biljne znanosti](#) (Elective course, 5 semester, 3 year)
- Prijediplomski studij / [Agrarna ekonomika](#) (Elective course, 5 semester, 3 year)

## **General competencies**

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

## **Types of instruction**

- 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 su u skupinama. Dio vježbi održuje 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.

## **Learning outcomes**

Learning outcome	Evaluation methods
Isplanirati slijed pojedinih aktivnosti tijekom prijama mlinskih sirovina u skladišta.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit, seminarски rad.
Objasniti zakonitosti djelovanja određenih čimbenika na kakvoću mlinskih sirovina tijekom dorade i skladištenja.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit, seminarски 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, seminarски 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, seminarски rad, pismeni ispit, usmeni ispit.
Objasniti kako nastaju mlinski proizvodi i kako se koriste.	Sudjelovanje u raspravama, pismeni ispit, usmeni ispit.

## Working methods

### Teachers' obligations

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.

### Students' obligations

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 seminarских radova samostalno ili u manjim grupama te aktivno sudjelovanje u raspravama. Polaganje parcijalnih pismenih ispita/kolokvija te usmenog ispita.

## 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
Pohađanje nastave (predavanja + vježbe)				56	45	1
Aktivno sudjelovanje na nastavi*	Korektivni bodovi				(30)	(1)
Seminarски rad	Struktura sadržaj pisanih rada 40% Uvjerljivost prezentacije 60%			4	25	1
Parcijalni ispit (P/1)	25	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	25	1

Evaluation elements	Maximum points or Share in evaluation	Grade rating scale	Grade	Direct teaching hours	Total number of average student workload	ECTS
Parcijalni ispit (P/2)	25	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	25	1
(Nadoknada)**	(25%)				(25)	(1)
Usmeni ispit (U)	50	<60% 60-70 % 71-80 % 81-90 % 91-100 %	Insufficient (1) Sufficient (2) Good (3) Very good (4) Excellent (5)	0	60	2
<b>UKUPNO</b>	<b>100%</b>	<b>(S+P/1+P/2+UI)/4</b>		<b>60</b>	<b>180</b>	<b>6</b>

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

\*\* Jeden bod moguće je nadoknaditi izradom samostalnog zadatka

Evaluation elements	Description	Deadline	Recoupment
Aktivno sudjelovanje na nastavi*	Aktivno sudjelovanje na nastavi korigira ocjenu naviše		

## Weekly class schedule

1. 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.
2. Kakvoća mlinskih sirovina P - Kemijska svojstva mlinskih sirovina (voda, mineralne tvari, ugljikohidrati, masti, bjelančevine, enzimi, vitamini).
3. 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.
4. 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 primjesa, određivanje korovskih vrsta u uzorcima zrna, određivanje oštećenja na zrnima od insekta.
5. 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, mjerjenje dimenzija zrna i određivanje sferičnosti zrna.
6. Kakvoća mlinskih sirovina TV (terenske vježbe) - Terenska nastava u postrojenju za prihvati i preradu mlinskih sirovina. Oprema za određivanje kakvoće nekih mlinskih sirovina. Tumačenje dobivenih podataka iz analiza kakvoće zrna.
7. Procesi i čimbenici koji utječu na kakvoću mlinskih sirovina prije prerade / I međuispit

(kolokvij 1) P - Zrnena masa mlinskih sirovina kao ekološki sustav. Poslijedozrijevanje zrna mlinskih sirovina (čimbenici koji utječu na jačinu i brzinu promjena koje nastaju tijekom poslijedozrijevanja, promjene ugljikohidrata, proteina i masti tijekom poslijedozrijevanja, 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.

## Obligatory literature

1. Ritz, J. (1997.): Uskladištanje 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.

## Recommended literature

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

## Similar course at related universities

- „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.