

Biokemija i tehnologija zrenja sireva (226333)

Nositelj predmeta

[prof. dr. sc. Samir Kalit](#)

Opis predmeta

U budućnosti se očekuje da će se utvrditi čimbenici koji doprinose intenzivnim i zanimljivim okusima sira koji će se prenijeti u industrijsku proizvodnju kako bi se proizveli sirevi potpuno sigurni za zdravlje, a intenzivni i zanimljivi okusom. Stoga se kroz ovaj predmet studentima pružaju osnovna znanja iz mljekarske biokemije s naglaskom na kazeinsku micelu kao najvažnijeg sastojka mlijeka u proizvodnji sira. Kroz modul se obrađuju primarne i sekundarne biokemijske promjene tijekom zrenja sira kao što su glikoliza, lipoliza, proteoliza i metabolizam citrata. Pružaju se znanja o enzimima uključenim, prije svega u proteolitičke promjene tijekom zrenja. Studenti dobivaju potrebna znanja o uvjetima u siru i mikroklimatskim uvjetima u prostorijama za zrenje sira koji izravno utječu na biokemijske procese tijekom zrenja sira. Studenti uče o postupcima njege sira tijekom zrenja. Odabir sireva u prvoj fazi tehnologiji proizvodnje sira relativno je jednostavan, ali je on znatno teži u zrenju sira. Stoga se studente kroz modul uči o mikroorganizmima kao „alatom“ u usmjeravanju biokemijskih procesa tijekom zrenja sira. Studenti doznaju o putovima katabolizma aminokiselina kao važnog procesa u nastajanju konačnog okusa, arome i konzistencije sira. Predmet uči studente o tehnologijama razvoja okusa i mogućnostima ubrzanja zrenja u sirarstvu danas (primjerice enzim modificirani sirevi).



ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R2**

E-učenje: **R1**

Sati nastave: 60

Predavanja: 40

Laboratorijske vježbe: 4

Vježbe u praktikumu: 8

Seminar: 4

Terenske vježbe: 4

Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70%

Dobar (3): 71-80%

Vrlo dobar (4): 81-90%

Izvrstan (5): 91-100%

Izvođač predavanja

- [prof. dr. sc. Samir Kalit](#)
- [izv. prof. dr. sc. Iva Dolenčić Špehar](#)
- [izv. prof. dr. sc. Milna Tudor Kalit](#)
- [izv. prof. dr. sc. Nataša Mikulec](#)
- [doc. dr. sc. Darija Bendelja Ljolić](#)

Izvođač vježbi

- [prof. dr. sc. Samir Kalit](#)
- [izv. prof. dr. sc. Milna Tudor Kalit](#)

Izvođač seminara

- [prof. dr. sc. Samir Kalit](#)
- [izv. prof. dr. sc. Iva Dolenčić Špehar](#)

Vrsta predmeta

- Diplomski studij / [Proizvodnja i prerada mlijeka](#) (Obvezni predmet, 2. semestar, 1. godina)

Opće kompetencije

Program predmeta Biokemija i tehnologija zrenja sira omogućuje studentima stjecanje teoretskih i praktičkih znanja potrebnih za: samostalno upravljanje kemijsko-biokemijskim procesima tijekom zrenja sira, proizvodnju sira optimalnih senzorskih karakteristika, njegu sira tijekom zrenja, modifikacije uvjeta zrenja.

Oblici nastave

- Predavanja
- Laboratorijske vježbe
- Terenske vježbe
 - Praktična terenska nastava u pogonu
- Seminar

Ishodi učenja i način provjere

| Ishod učenja | Način provjere |
|--|-------------------------|
| Iskazati važnost biokemijskih procesa u mljekarstvu s posebnim naglaskom na zrenje sireva. | Test znanja I |
| Upravljati biokemijskim procesima tijekom zrenja sireva kroz kontrolu sastava sira i uvjeta u prostorijama za zrenje sira. | Test znanja II |
| Argumentirati ulogu mikroorganizama i moguće pogreške tijekom zrenja. | Test znanja III |
| Integrirati tehnologiju razvoja okusa sira s procesima ubrzavanja zrenja. | Test znanja III |
| Povezati različite aspekte biokemije i tehnologije zrenja sireva. | Seminari i usmeni ispit |

Način rada

Obveze nastavnika

Predavanja

Nastavnik pojedine nastavne cjeline mora predavanja organizirati kao power point prezentacije s osiguranim vremenom za interaktivnu nastavu. Predavanja nastavnih jedinica koje obuhvaća predmet moraju biti organizirana prema satnici i održati se unutar 15 tjedana izravne nastave. Svi nastavni materijali su od strane nastavnika organizirani i prema nastavnim cjelinama dostupni u MOODLE sustavu.

Laboratorijske i terenske vježbe

Terenske vježbe organizira predmetni nastavnik s ciljem prezentacije praktičnog rada iz mljekarske biokemije te tehnologije zrenja i formiranja okusa i arome sira.

Forum za komunikaciju sa studentima; kalendar važnijih događanja za kolegij; obavijesti vezane uz kolegij; upute za pisanje seminar skog rada, te pregled ocjena studentskih zadaća, parcijalnih/pismenih ispita su od strane nastavnika dostupni u MOODLE sustavu.

Obveze studenta

Prisustvovanje predavanjima, vježbama i seminarima je obvezno. U slučajevima opravdanog ili neopravданog izostanka sa predavanja i(li) vježbi i(li) seminara, studenti su obvezni u zakazanim terminima tijekom semestra ili unutar 4 tjedna nakon završenog semestra priložiti ispričnicu kojom dokazuju razlog izostanka s nastave. U slučaju kada student izostane s predavanja, vježbi i seminara više od 20% gubi pravo na potpis, te predmet mora ponovno upisati u narednoj akademskoj godini. Tijekom semestra pismeni dio ispita koji se organizira u redovitim ispitnim rokovima student može, ako želi, položiti preko tri parcijalna pismena ispita . Za studente pismeni i usmeni ispit organizira se tijekom redovitih ispitnih rokova.

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 |
|---------------------|-------------------------------------|--|---|---------------------------|---|-------------|
| Test znanja I dio | 32 | <60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100% | Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | 20 | 60 | 2,0 |
| Test znanja II dio | 30 | <60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100% | Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | 18 | 54 | 1,8 |
| Test znanja III dio | 30 | <60 % 60-70% 71-80% 81-90% 91-100% | Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | 18 | 54 | 1,8 |
| Usmeni ispit | 8 | <60% 60-70% 71-80% 81-90% 91-100% | Nedovoljan (1) Dovoljan (2) Dobar (3) Vrlo dobar (4) Izvrstan (5) | 4 | 12 | 0,4 |
| UKUPNO | 100% | 60-100% | 1-5 | 60 | 180 | 6 |

Tjedni plan nastave

1. Kazeinska micela i mehanizam koagulacije mlijeka - I dio (predavanja),
2. Kazeinska micela i mehanizam koagulacije mlijeka - II dio (predavanja),
3. Tehnologija zrenja sireva u pogonima manjeg kapaciteta - I dio (terenske vježbe),
4. Tehnologija zrenja sireva u pogonima srednjeg kapaciteta - II dio (terenske vježbe),
5. Tehnologija zrenja sireva u pogonima većeg kapaciteta - III dio (terenske vježbe),
6. Terenska predavanja - uvjeti u prostoriji za zrenje sira i njega sira,
7. Biokemijski procesi tijekom zrenja sira - opći dio (predavanja),
8. Katabolizam aminokiselina tijekom zrenja sira i nastajanje arome (predavanja), Tehnologija zrenja sira, njega sira i mikroklima u zrionicama (predavanja),
9. Uloga sirila i drugih enzima u zrenju sira (predavanja), Ekologija mikroflore nekih vrsta sireva tijekom zrenja (predavanja),
10. Praćenje primarnih i sekundarnih proteolitičkih promjena tijekom zrenja sira (laboratorijske vježbe),
11. Pogreške sireva tijekom zrenja (predavanja i vježbe), Katepsin D, drugi indogeni enzimi i njihova uloga tijekom zrenja sira
12. Lipoliza tijekom zrenja sira (predavanja),
13. Tehnologija razvoja okusa sira u postupci ubrzanja zrenja (predavanja),
14. Nutritivna vrijednost sira tijekom zrenja (predavanja), Biogeni amini u siru (predavanja)
15. Pismeni, usmeni ispit i seminari (seminari).



Obvezna literatura

1. Brule, G., Remeuf, J.L.F. (2000): The casein micelle and milk coagulation. U: Cheesemaking from Science to quality assurance. Second edition (Uredili: Eck, A I Gillis, J.C.). Tec and Doc, Londres, Paris, New York.
2. Havranek, J., Kalit, S., Antunac, N., Samaržija, D. (2014): Sirarstvo. Hrvatska mljekarska udruža, u tisku
3. Johnson, M., Law, B.A. (1999): The origins, development and basic operations of cheesemaking technology. U Technology of cheesemaking. Sheffield Academic Press.
4. Kalit, S. (2003): Najčešće pogreške u tehnologiji proizvodnje autohtonih sireva na obiteljskim poljoprivrednim gospodarstvima (OPG). U: Peto savjetovanje uzgajivača ovaca i koza u Republici Hrvatskoj. Opatija, 9. i 10. listopad 2003., 63-73.
5. Kalit, S. (2002): Zrenje sireva. U: Četvrto savjetovanje uzgajivača ovaca i koza u Republici Hrvatskoj. Varaždinske Toplice, 24. i 25. listopad 2002., 47-56.

Sličan predmet na srodnim sveučilištima

- University of Wisconsin, Madison, Wisconsin Center for Dairy Research