

# Metode istraživanja kakvoće pčelinjih proizvoda (289471)

## Nositelj predmeta

[izv. prof. dr. sc. Lidija Svečnjak](#)

## Opis predmeta

Stjecanje naprednih znanja i vještina u području analitike pčelinjih proizvoda i utvrđivanju kakvoće istih temeljem referentnih (klasičnih) fizikalno-kemijskih metoda, melisopalinološke i senzorske analize te sofisticiranih spektroskopskih i kromatografskih tehnika. Specifični ciljevi predmeta su upoznavanje studenata sa:

- osnovnim načelima proizvodnje pčelinjih proizvoda (med, pčelinji vosak, matična mliječ, propolis, pčelini otrov, pelud)
- biološkim, fizikalno-kemijskim i senzorskim svojstvima pčelinjih proizvoda
- metodama uzorkovanja pčelinjih proizvoda
- medonosnim biljnim vrstama, te čimbenicima koji utječu na njihovo medenje
- procesom nastajanja meda (konverzija nektara u med)
- referentnim analitičkim metodama za utvrđivanje botaničkog i zemljopisnog podrijetla meda (fizikalno-kemijske metode, melisopalinološka i senzorska analiza)
- organoleptičkim svojstvima i specifičnim senzorskim profilima uniflornih vrsta meda i meda medljikovca
- primjenom metode infracrvene (FTIR-ATR) spektroskopije u kemijskoj karakterizaciji pčelinjih proizvoda s kemometrijskim modeliranjem
- spektroskopskim i koromatografskim analitičkim metodama za utvrđivanje patvorenja pčelinjih proizvoda (FTIR-ATR, GC-MS)
- koromatografskim i spektroskopskim analitičkim metodama za utvrđivanje rezidua pesticida u pčelinjim proizvodima (HPLC, GC-MS, LC-MS)
- standardiziranim analitičkim metodama za istraživanje pčelinjih proizvoda (matična mliječ, propolis i pčelinji vosak)
- zakonskom regulativom vezanom za kakvoću pčelinjih proizvoda na nacionalnoj i EU razini

ECTS: **6.00**

Engleski jezik: **R3**

**Sati nastave: 30**

Predavanja: 14

Laboratorijske vježbe: 8

Seminar: 6

Terenske vježbe: 2

### Izvođač predavanja

- [izv. prof. dr. sc. Lidija Svečnjak](#)
- [prof. dr. sc. Dragan Bubalo](#)
- [prof. dr. sc. Marko Vinceković](#)

### Izvođač vježbi

- [izv. prof. dr. sc. Lidija Svečnjak](#)

### Izvođač seminara

- [izv. prof. dr. sc. Lidija Svečnjak](#)

### Ocjenjivanje

Dovoljan (2): 60-70 %

Dobar (3): 71-80 %

Vrlo dobar (4): 81-90 %

Izvrstan (5): 91-100 %

## Vrsta predmeta

- Poslijediplomski studij / Doktorski studij / [Poljoprivredne znanosti](#) (Izborni predmet, 1. semestar, 1. godina)

## Opće kompetencije

Student / doktorand stječe specifična znanja i vještine iz područja analitike pčelinjih proizvoda i utvrđivanja kakvoće istih, razvija kognitivne kompetencije za samostalno postavljanje i provođenje pokusnog dizajna, te analizu, obradu, interpretaciju i prezentaciju rezultata znanstveno - istraživačkog rada temeljem analitičkog i kritičkog osvrta i prosuđivanja.

## Oblici nastave

- **Predavanja**  
Obuhvaćaju teorijsko pojašnjavanje nastavnih cjelina.
- **Provjere znanja**  
Pismeni i usmeni ispit, seminarski rad.
- **Laboratorijske vježbe**  
Sadržajno se nadovezuju na teme predavanja pri čemu studenti mogu primijeniti i utvrditi teorijsko znanje (provode se u Laboratoriju za analizu pčelinjih proizvoda i biologiju pčela Agronomskog fakulteta).
- **Terenske vježbe**  
Sadržajno se nadovezuju na teme predavanja pri čemu studenti mogu primijeniti i utvrditi teorijsko znanje. Ostvaruju se u vidu posjeta ovlaštenom laboratoriju za analizu meda i drugih pčelinjih proizvoda.
- **Seminari**  
Student izrađuje seminarski rad pod vodstvom predmetnog nastavnika uz primjenu stečenih znanja / vještina i obradu dostupnih literaturnih podataka.

## Ishodi učenja i način provjere

Ishod učenja	Način provjere
Opisati biološka, fizikalno-kemijska i senzorska svojstva pčelinjih proizvoda te načela proizvodnje istih.	Pismeni i usmeni ispit.
Provesti ispravno uzorkovanje pčelinjih proizvoda za daljnje laboratorijske analize.	Sudjelovanje u praktičnom radu tijekom nastave (vježbe), usmeni ispit.
Objasniti i primijeniti osnovne fizikalno-kemijske analize pčelinjih proizvoda te melisopalinološku i senzorsku analizu meda.	Sudjelovanje u praktičnom radu tijekom nastave (laboratorijske vježbe), usmeni ispit.
Objasniti i primijeniti spektroskopsku (FTIR-ATR) analizu pčelinjih proizvoda s ciljem njihove kemijske karakterizacije (kemijskog fingerprintinga).	Sudjelovanje u praktičnom radu tijekom nastave (laboratorijske vježbe), pismeni i usmeni ispit.
Prepoznati medonosne biljne vrste s kontinentalnog, submeditarnskog i mediteranskog područja RH te objasniti proces nastajanja meda (konverzije nektara u med).	Pismeni i usmeni ispit.
Odabrati i primijeniti najprikladnije metode za utvrđivanje botaničkog i zemljopisnog podrijetla meda.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, usmeni ispit.
Prepoznati senzorske profile različitih uniflornih vrsta meda I meda medljikovca.	Sudjelovanje u praktičnom radu tijekom nastave (vježbe), pismeni i usmeni ispit.
Odabrati najprikladnije metode za utvrđivanje patvorenja pčelinjih proizvoda, kao i utvrđivanje rezidua pesticide u pčelinjim proizvodima.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, usmeni ispit.
Obraditi / analizirati podatke i interpretirati rezultate analize pčelinjih proizvoda te izvesti konkretne zaključke i objašnjenja temeljena na povezivanju stečenog znanja i dobivenih rezultata.	Sudjelovanje u raspravama tijekom nastave, seminarski rad.
Prezentirati rezultate istraživanja u vidu znanstvenog rada (publikacije, usmena izlaganja).	Seminarski rad.

## Način rada

### Obveze nastavnika

Održavanje predavanja (u vidu PowerPoint prezentacija i metoda aktivnog učenja sa osiguranim vremenom za pitanja i raspravu), vježbi (Laboratorij za analizu pčelinjih proizvoda i biologiju pčela, pokusni pčelinjak Agronomskog fakulteta) i terenske nastave; zadaci za utvrđivanje znanja po pojedinim nastavnim cjelinama; upute za korištenje nastavnih materijala uz pojedine cjeline; upute za izradu seminarskog rada; ocjenjivanje studentskih seminara i pismenog ispita; provođenje usmenih ispita; konzultacije izvan nastave (po potrebi/dogovoru).

### Obveze studenta

Prisustvovanje predavanjima i vježbama je obavezno. Uvjeti za pristupanje ispitu su redovno pohađanje predavanja i vježbi te izrada seminara.

## Tjedni plan nastave

1. Proizvodnja pčelinjih proizvoda (med, pčelinji vosak, matična mliječ, propolis, pčelini otrov, pčelinja pelud), biološka i fizikalno-kemijska svojstva pčelinjih proizvoda, uzorkovanje pčelinjih proizvoda.
2. Medonosne biljne vrste, proces nastajanja meda, utvrđivanje botaničkog i zemljopisnog podrijetla meda referentnim analitičkim metodama (fizikalno-kemijske metode, melisopalinološka analiza). Senzorska analiza meda - senzorska svojstva meda i načela ocjenjivanja meda, upoznavanje s organoleptičkim svojstvima i senzorskim profilima različitih unifloernih vrsta meda i meda medljikovca.
3. Kemijska karakterizacija pčelinjih proizvoda metodom infracrvene (FTIR-ATR) spektroskopije s kemometrijskim modeliranjem.
4. Kakvoća pčelinjih proizvoda - zakonska regulative i standardizirane analitičke metode. Utvrđivanje patvorenja pčelinjih proizvoda spektroskopskim i koromatografskim analitičkim metodama, utvrđivanje rezidua pesticida u pčelinjim proizvodima instrumentalnim analitičkim alatima.
5. Terenska nastava - posjet referentnom laboratoriju za analizu meda. Seminarski rad (pisana forma, PP prezentacija) - tema seminarskog rada prema izboru studenta te u skladu prethodno obrađenim nastavnim jedinicama.

## Obvezna literatura

1. Bubalo, D., Svečnjak, L., Prđun, S. (2024). Pčelinji proizvodi, udžbenik Sveučilišta u Zagrebu Agronomskog fakulteta
2. Dietemann, V., Neumann, P., Carreck, N. Ellis, J. D. (Editors). The COLOSS BEEBOOK - Volume III, Standard methods for Apis mellifera product research. International Bee Research Association (IBRA), 2021.
3. International Honey Commission - IHC (2009). Harmonised methods of the International Honey Commission. <https://www.ihc-platform.net/ihcmethods2009.pdf>

## Preporučena literatura

1. Persano Oddo, L., Piro, R. (2004). Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie*, 35, 38-81.
2. Piana, M. L., Persano Oddo, L., Bentabol, A., Bruneau, E., Bogdanov, S., Guyot Declerck, C. (2004). Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Apidologie*, 35, 26-37.
3. Svečnjak, L., Prđun, S., Rogina, J., Bubalo, D., Jerković, I. (2017). Characterization of Satsuma mandarin (*Citrus unshiu* Marc.) nectar-to-honey transformation pathway using FTIR-ATR spectroscopy. *Food Chemistry*, 232: 286-294.
4. Svečnjak, L., Chesson, L. A., Gallina, A., Maia, M., Martinello, M., Mutinelli, F., Necati Muz, M., Nunes, F. M., Saucy, F., Tipple, B. J., Wallner, K., Waś, E., Waters, T. A. (2019). Standard methods for Apis mellifera beeswax research. *Journal of Apicultural Research*, 58 (2), 1-108.
5. Svečnjak, L., Nunes, F. M., Garcia Matas, R., Cravedi, J.-P., Christodoulidou, A., Rortais, A., Saegerman, C. (2021) Validation of analytical methods for the detection of beeswax adulteration with a focus on paraffin. *Food control*. 120, 107503, 1-13.
6. Von der Ohe, W., Persano Oddo, L., Piana, L. M., Morlot, M., Martin, P. (2004). Harmonized methods of melissopalynology. *Apidologie*, 35, 18-25.