



Detaljni izvedbeni nastavni plan za kolegij:
FARMAKOGNOZIJA I PRIRODNI PRODUKTI

Akadska godina: 2023/2024

Studij: Preddiplomski studij "Biotehnologija i istraživanje lijekova"

Kod kolegija: BIL 306

ECTS bodovi: 5

Jezik na kojem se izvodi kolegij: hrvatski ili engleski jezik

Nastavno opterećenje kolegija: 45 (15P+30S)

Online nastava: -

Preduvjeti za upis kolegija: položen završni ispit iz kolegija BIL201 Organska kemija, BIL202 Biokemija i BIL203 Farmakologija

Nositelj kolegija i kontakt podaci:

Titula i ime: doc.dr. Stribor Marković

Adresa: Sarajevska 2, Karlovac

tel: 0914975773

e-mail: stribor.markovic@uniri.hr

Vrijeme konzultacija: prema dogovoru

Izvođači i nastavna opterećenja

Ime izvođača i njegovo nastavno opterećenje u ovom obliku:

doc.dr. Stribor Marković (15P + 30S)

Obavezna literatura:

1. **D. Kuštrak:** Farmakognozija i fitoterapija, Golden marketing - Tehnička knjiga, Zagreb, 2005.
2. La Pharmacopée européenne 10 / The European Pharmacopoeia 10

Preporučena dodatna literatura (izborna):

1. **V. Grdinić, D. Kremer:** Ljekovito bilje i ljekovite droge: farmakoterapijski, botanički i farmaceutski podaci, Hrvatska ljekarnička komora, 2009.



Opis predmeta (sažetak i ciljevi kolegija):

Omogućiti studentu da usvoji znanje o biljnim drogama i spojevima iz prirodnih izvora koji se koriste kao djelatne tvari koje se ugrađuju u gotovi lijek. Predavanja su oblik nastave na kojem se daje uvid i pregled tematske jedinice koja se ne obrađuje na seminarima. Te teme omogućuju studentima/studenticama savladavanje pojmova povezanim s biljnim lijekovima, dodacima prehrani, aktivnim tvarima, indikacijama te načinima ispitivanja te omogućuje da kritički evaluiraju problematiku navedenih tema.

Student/ica unaprijed priprema tematsku jedinicu (seminarsku temu) u obliku *power-point* prezentacije i prezentirati u trajanju najmanje 15 minuta. Student/ica dobiva relevantnu znanstvenu literaturu za svoj seminar te je slobodan/slobodna sam/a pretražiti literaturu koristeći baze poput Pubmeda i stranica Europske agencije za lijekove. Na seminarima student/ica prezentira svojim kolegama primjere lijekova nastalih iz prirodnih tvari ili njihovu problematiku poput kvalitete kliničkih istraživanja te patovrenja te zajedno s nastavnikom aktivno razmatra i kritički raspravlja o temi.

Studenti/ce se potiču na aktivnu raspravu te izmjenjuju pripremljene materijale koji im služe i kao literatura za ispit, a nakon raspravljene prezentacije. Nastavnik ocjenjuje izloženi rad, koji se pohranjuje u arhivu kolegija.

Ishodi učenja:

1. Znati što je farmakognozija i na koji način ona izučava tvari iz biljaka koje se koriste u terapiji i očuvanju zdravlja
2. Prepoznati na koji način se ispituju biljne droge odn. biljni pripravci
3. Dodijeliti ispravne farmakopejske nazive za biljne droge i biljne pripravke
4. Razlikovati biljne droge i biljne pripravke koji se koriste u fitoterapiji
5. Znati prepoznati na koje organe i organske sustave pojedine biljne tvari imaju učinak
6. Razlikovati proizvode za zdravlje koji sadrže biljne droge i biljne pripravke
7. Prepoznati neželjene učinke pojedinih biljnih tvari
8. Interpretirati zakonodavstvo koje regulira biljne lijekove, dodatke prehrani, kozmetičke proizvode s biljnim tvarima
9. Znati prirodne biljne tvari koje su utjecale na razvoj medicinske kemije i novih lijekova
10. Kritički promišljati problematiku biljnih lijekova i aktivnih tvari u okviru translacijske medicine i potencijala u medicinskoj kemiji

Detaljni sadržaj kolegija (teme/naslovi predavanja, seminara i vježbi):

A. Predavanja :

P1. Dužnosti i obaveze studenata. Povijest primjene ljekovitih biljaka u povijesti medicine. Uvod u farmakognoziju – definicija i smisao. Biljne droge i njihovi nazivi. Uzgoj i obrada ljekovitog bilja. Ekstrakti biljaka koji se koriste u medicini. Pojam fitoterapije i aromaterapije. (2 sata)

P2. Kontrola kvalitete biljnih droga. Makroskopska identifikacija, mikroskopija, farmakopejske metode ispitivanja čistoće, kromatografska ispitivanja, teški metali, rezidue pesticida, mikrobiološka ispitivanja. (2 sata)



- P3. Osnovne klase aktivnih tvari biljaka – polisaharidi, fenolske kiseline, flavonoidi, lignani, kumarini, alkaloidi, saponini i saponozidi, izoflavoni i kumestani, hlapivi mono-, seskvi i diterpeni (2 sata)
- P4. Klinička ispitivanja biljnih lijekova i način registracije biljnih lijekova u Europskoj uniji. Dodaci prehrani i otvorena pitanja dodatka prehrani i zdravstvenih tvrdnji. EU monografije ljekovitih biljaka. (2 sata)
- P5. Biljni ekstrakti u kozmetici. (1h)
- P6. Ljekovite biljke - probavni sustav i metabolizam (1 sat).
- P7 Ljekovite biljke - dišni i imunološki sustav (1 sat).
- P8 Ljekovite biljke - živčani i hormonski sustav (1 sat).
- P9 Ljekovite biljke - urogenitalni sustav i koža (1 sat).
- P10 Ljekovite biljke - lokomotorni sustav (1 sat).
- P11 Važnije toksične vrste Hrvatske (1 sat).

B. Seminari:

Svaki seminar je u trajanju 40 minuta = 0,67 sati

Živčani sustav

- S1. Vrtni šafran (*Crocus sativus*) kao potencijalni antidepresiv – meta analize kliničkih studija i problemi patvorenja.
- S2. Antidepresiv gospina trava (*Hypericum perforatum*) – mehanizam djelovanja, usporedba sa selektivnim inhibitorima ponovne pohrane serotonina te mehanizam interakcije s lijekovima.
- S3. *Rhodiola rosea* kao biljni lijek za ublažavanje tegoba stresa i problem patvorenja na tržištu.
- S4. Eterično ulje lavande kao anksiolitik – mehanizam djelovanja i pitanje translacijske medicine.
- S5. Lijek galantamin iz visibabe i njegovo kliničko korištenje.
- S6. Otkriće citizina iz roda *Laburnum*, mehanizam djelovanja kao parcijalnog agonista i lijekovi koji su nastali iz citizina.
- S7. Od kokaina do prokaina, od gramina do lidokaina - povijest i razvoj lokalnih anestetika.

Metabolizam

- S8. Razvoj lijeka metformina i povezanost s biljkom ljekoviti orlovac (*Galega officinalis*).
- S9. SGLT2 inhibitori i zelena jabuka – kako je tekla povijest otkrića i kako je selektivnost stvorila novu klasu oralnih antidijabetika.
- S10. *Melaleuca citrina*, nitizinon i tirozinemija.

Kardiovaskularni sustav

- S11. *Claviceps purpurea*, njen povijesni aspekt i lijekovi nastali iz ergot alkaloida.
- S12. Morač (*Ammi visnaga*) i amiodaron – povijest istraživanja; mehanizam djelovanja i zašto nastaju nuspojave povezane s štitnjačom.
- S13. Žuti kokotac (*Melilotus officinalis*) i otkriće varfarina.
- S14. Mikronizirana purificirani flavonoidna frakcija u liječenju kronične venske insuficijencije.
- S15. Biljne vrste kao izvor vitamina - primjer vitamina K1. Funkcija u biljci versus funkcija u životinjama, metabolizam vitamina K1 u K2 u tijelu.
- S16. Biljke kao izvor omega-3 kiseline - mehanizam djelovanja omega-3 i genetska adaptacija Inuiti versus europska zemljoradnička kultura.



Imunološki sustav, onkološki lijekovi i infektivne bolesti

- S17. Otkriće kamptotecina i paklitaksela kao protutumorskih lijekova - izvori i mehanizam djelovanja.
S18. Biljni lijek *Tripterygium wilfordii* u reumatoidnom artritisu i pitanje zašto taj biljni lijek nikada ne može postati bezreceptni.
S19. *Quillaja saponaria* kao biljni adjuvant u cjepivima – mehanizam djelovanja i primjeri cjepiva koji ga sadrže.
S20. Kolhicin mrazovca - farmakološka primjena, toksičnost biljke i molekularni mehanizam djelovanja
S21. Otkriće antimalarika artemizina.

Dišni sustav

- S22. Morač (*Ammi visnaga*) i razvoj kromolina kao lijekova protiv alergije; mehanizam djelovanja kromolina.
S23. Biljne vrste koje su utjecale na nastanak lijeka gvajafenezina te njegova klinička primjena.
S24. *Pelargonium sidoides* kao lijek virusnih infekcija respiratornog sustava – potencijalni problemi kliničkih studija i status registracije biljnog lijeka.
S25. Farmakokinetika i farmakodinamika biljnog lijeka Myrtol/Gelomyrtol

Probavni sustav

- S26. Žuti srčanik (*Gentiana lutea*), štitasta kičica (*Centaurium erythraea*) i *Andrographis paniculata* – gorke biljke razolikih funkcija, receptori za gorke kao cilj potencijalnih lijekova.
S27. STW 5 kao biljni lijek, primjena kod funkcionalne dispepsije i mehanizam djelovanja.

Farmakokinetika biljnih tvari

- S28. Problemi farmakokinetičkih studija kurkumina i njihove interpretacije – koliko je marketinška bioraspoloživost realna.
S29. Tehnologija poboljšanja bioraspoloživosti kvercetina i njegovo farmakokinetičko ispitivanje. Pojam samoemulgirajućih oralnih oblika.

Translacijska medicina i ljekovite biljke

- S30. *Echinacea purpurea* kao biljni lijek i problemi in vitro ispitivanja versus translacijska medicina utjecaja na imunološki sustav
S31. Kurkumin i pojam PAINS (pan assay interference compounds) i IMPS (invalid metabolic panaceas) – problemi koje susrećemo u interpretaciji farmakologije vrste kurkuma, *Curcuma longa*.
S32. Suručice (*Filipendula* sp.) kao biljni lijekovi i nastanak acetyl-salicylic kiseline – koliko se razlikuju molekularni mehanizmi salicylicata iz biljaka i acetyl-salicylic kiseline i povezanost molekularnog mehanizma s kliničkom primjenom.
S33. Problem „posuđenih targeta“ na primjeru MAO enzima i pitanje djelovanja ljekovite vrste *Ginkgo biloba*.
S34. Biljke s elagitaninima, metabolizam u mikrobiomu i implikacije na problem translacijske medicine i in vitro ispitivanja elagične kiseline.
S35. Marketinški pojam antioksidansa versus realni biološki mehanizmi na primjeru glukozinolata obitelji Brassicaceae i nrf2 transkripcijskog faktora.

Hormonski i urogenitalni sustav

- S36. Lan kao prehrambena biljka i strah od fitoestrogena – molekularni mehanizam lignana i razlog odsustva rizika za oboljele od estrogen ovisnih tumora.



S37. Cimicifuga (*Actaea racemosa*) kao biljni lijek za menopauzalne tegobe – mehanizam djelovanja i sigurnost korištenja kod pacijentica koje su preboljele hormon (estrogen) ovisne tumore.

S38. Izoflavoni kao klasa SERM-ova – selektivnih modulatora estrogenskih receptora.

S39. Problem kontrole kvalitete preparata američke brusnice, *Vaccinium macrocarpon*.

Sigurnost primjene i toksikologija biljaka

S40. Problem zabuna s vrstama i biljke koje djeluju toksično dužom primjenom – primjer trovanja vrstom *Aristolochia fangchii* u Belgiji.

S41. Problem ilegalnog dodavanja sintetskih spojeva i klinički neispitanih supstanci u biljne preparate na primjeru kineskog tržišta.

S42. Sladić kao protuupalna ljekovita biljka i ekspanzori – molekularni mehanizam nuspojave sladića, hipernatremije, retencije vode i hipokalijemije.

S43. Sikavica (*Silybum marianum*) kao hepatoprotektivni lijek i pitanje nerealnih strahova od nuspojava – interakcije s lijekovima i estrogenska aktivnost.

S44. Problem pirolizidinskih alkaloida u biljnim drogama, mehanizam toksičnosti i važnije biljne vrste koje ih sadrže.

S45. Toksičnost neoklerodanskih diterpena i tradicionalne europske ljekovite biljne vrste koje ih sadrže.

Obveze, način praćenja i vrednovanje studenata:

Test razumijevanja stručnih članaka seminara, kakvoća analize dobivene reference, samostalno pretraživanje dodatnih referenci, kakvoća prezentacije, vještina prezentacije, prijenos znanja na kolege, komunikacijska vještina (do 30% ocjenskih bodova). Usvajanje znanja prikazanog na pismenom parcijalnom I test-provjeravanju (do 30% ocjenskih bodova).

Po završetku nastave student pristupa završnom ispitu u obliku testa (do 40% ocjenskih bodova).

Ispitni rokovi:

1. ispitni rok održat će se (25.4. O-030, u 15h).
3. ispiti rok održati će se u lipnju prema dogovoru sa studentima
4. ispitni rok održati će se u rujnu prema dogovoru sa studentima

Formiranje ocjene (prema Pravilniku o studijima Sveučilišta u Rijeci):

Na primjeru kolegija u kojem studenti tijekom kontinuirane nastave mogu steći maksimalno 70% ocjenskih bodova, a na završnom ispitu 30%. Studenti koji su tijekom kontinuiranog dijela nastave ostvarili:

- od 0 do 34,9% ocjenskih bodova ne mogu pristupiti završnom ispitu
- više od 35% ocjenskih bodova mogu pristupiti završnom ispitu.

Prema postignutom ukupnom broju ocjenskih bodova dodjeljuju se sljedeće konačne ocjene:



Postotak usvojenog znanja i vještina	ECTS ocjena	Brojčana ocjena
90% do 100%	A	Izvrstan (5)
75% do 89,9%	B	Vrlo dobar (4)
60% do 74,9%	C	Dobar (3)
50% do 59,9%	D	Dovoljan (2)
0% do 49,9%	F	Nedovoljan (1)

Konačna ocjena je zbroj bodova ostvarenih tijekom nastave i bodova ostvarenih na završnom ispitu, a prolazne ocjene su izvrstan (5), vrlo dobar (4), dobar (3) i dovoljan (2).

Raspored nastave :

Datum	Grupa	Vrijeme	Broj sati nastave	Mjesto (oznaka učionice)	Oblik nastave	Izvođač
13.03.2024.	svi	13-16 h	3	030	P1, P2	Stribor Marković
15.03.2024.	svi	13-16 h	3	030	P2, P3	Stribor Marković
18.03.2024.	svi	13-16 h	3	030	P4, P5	Stribor Marković
20.03.2024.	svi	09-12 h	3	030	P6, P7, P8	Stribor Marković
22.03.2024.	svi	09-12 h	3	030	P9, P10, P11	Stribor Marković
25.03.2024.	svi	09-12 h	3	030	S1, S2, S3, S4	Stribor Marković
29.03.2024	svi	12 – 13 h	1	030	kolokvij 1	Stribor Marković
27.03.2024.	svi	09-12 h	3	030	S5, S6, S7, S8, S9	Stribor Marković
03.04.2024.	svi	09-12 h	3	030	S10, S11, S12, S13	Stribor Marković
08.04.2024.	svi	13-16 h	3	030	S14, S15, S16, S17, S18	Stribor Marković
10.04.2024.	svi	09-12 h	3	030	S19, S20, S21, S22	Stribor Marković



15.04.2024.	svi	09-12 h	3	030	S23, S24, S25, S26, S27	Stribor Marković
17.04.2024.	svi	13-16 h	3	030	S28, S29, S30, S31, S32	Stribor Marković
19.04.2024.	svi	09-12 h	3	030	S33, S34, S35, S36, S37	Stribor Marković
24.04.2024.	svi	09-12 h	3	030	S38, S39, S40, S41	Stribor Marković
29.04.2024.	svi	09-12 h	3	030	S42, S43, S44, S45	Stribor Marković
30.04.2024.	svi	14-16 h	2	030	Završni ispit	Stribor Marković

Dodatne informacije:

Farmakognozija je kompleksno područje koje se može proučavati s više aspekata, od kemijskih do kliničkih. Nastava je prilagođena da bude interdisciplinarna i u skladu s kompetencijama područja studija. Mole se studentice i studenti da najviše truda ulože u seminar, ali i da pomno prate predavanja svojih kolega, jer se gradivo ispita sastoji i od tema seminara, a ne samo predavanja. Pozivaju se da raspravljaju ili postavljaju pitanja svojim kolegicama i kolegama jer će biti dovoljno vremena za raspravu nakon svakog seminara. Eventualni problemi treme, disleksije ili drugih mogućih prepreka u prezentiranju neće biti kriterij ocjene, pa se pozivaju svi da potpuno opušteno pristupe seminarima. Mole se svi studenti da se odazovu vrednovanju kvalitete nastavnog rada nastavnika i suradnika kako bi se na temelju procjena i sugestija mogla unaprijediti nastava na ovom kolegiju. Vrednovanje nastave putem ISVU sustava provodi se aplikacijom „studomat“ na obrascu definiranom na razini Sveučilišta u Rijeci, a rezultati su anonimni. Više informacija o svim aspektima ovog procesa možete pronaći u Priručniku za kvalitetu studiranja Sveučilišta u Rijeci.

Akademski čestitost

Studenti su dužni poštovati načela akademske čestitosti te se upućuju na dokumente Sveučilišta u Rijeci: *Etički kodeks Sveučilišta u Rijeci* te *Etički kodeks za studente*.