

Vera Dabanović Milena Stojanović

Farmakognozija

udžbenik za treći razred srednje stručne škole

Obrazovni program: farmaceutski tehničar



Zavod za udžbenike i nastavna sredstva
PODGORICA, 2025.

Dr sc. med. Vera Dabanović
Dr pharm. Milena Stojanović

Farmakognozija

udžbenik za treći razred srednje stručne škole
Obrazovni program: farmaceutski tehničar

Izdavač	Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Podgorica
Za izdavača	mr Aleksandra Hajduković, direktorica
Glavni urednik	mr Radule Novović
Odgovorni urednik	Lazo Leković
Urednica izdanja	Biljana Miranović
Recenzenti/recezentkinje	dr pharm. Nemanja Turković dr pharm. Tanja Vojinović dr pharm. Mirjana Jovanović-Đurašković Marina Lipovac-Pavićević Biljana Terzić
Lektura	Dragan Batrićević
Korektura	Jasmina Radunović
Ilustracije	Marijana Simonović (str. 204–269)
Dizajn i tehnička priprema	Blue Dot
Tehnička urednica	Dajana Vukčević

CIP – Каталогизација у публикацији
Национална библиотека Црне Горе, Цетиње

ISBN 978-86-303-2532-8
COBISS.CG-ID 34873860

Nacionalni savjet za obrazovanje, Rješenjem br. 08/2-119/25-7446-11
od 16. 7. 2025. godine, odobrio je ovaj udžbenik za upotrebu u srednjim
stručnim školama.

Copyright © Zavod za udžbenike i nastavna sredstva – Podgorica, 2025.

Sadržaj

Uputstvo za korišćenje udžbenika.....	6
Uvod.....	7

Opšti dio	8
1. Farmakognozija	9
1.1. Farmakognozija kao nauka	10
Rezime	14
1.2. Upotreba ljekovitog bilja kroz istoriju.....	15
Rezime	24
2. Droga	25
2.1. Pojam droge u farmaciji	26
Rezime	30
2.2. Proizvodnja droga	32
Načini dobijanja droga	32
Faze u proizvodnji droga	34
Specijalni postupci u proizvodnji određenih droga	38
Rezime	41
2.3. Aktivni principi i sekundarni metaboliti	42
Aktivni principi.....	42
Uloga i značaj sekundarnih metabolita	43
Podjela sekundarnih metabolita i biljnih droga	46
Rezime.....	48
2.4. Ispitivanje kvaliteta droga	49
Standardi za kvalitet droga	49
Identifikacija droga	51
Određivanje fizičko-hemijskih parametara.....	54
Ispitivanje opšteg i specifičnog kvaliteta	55
Rezime.....	56
3. Fitopreparati	57
3.1. Biljne droge.....	58
Sprašene droge	60
Ekstrakti	60
Pravi fitopreparati	61
Dijetetski suplementi.....	63
Kozmetički proizvodi.....	63
Rezime	64
4. Samomedikacija.....	65
4.1. Koristi i rizici od samomedikacije	66
Biljni proizvodi u savremenoj medicini.....	68
Rezime	70
Znam i umijem.....	71
Test provjere znanja	72

Aromatične droge i etarska ulja	78
5. Aromatične droge u terapiji oboljenja digestivnog trakta	79
5.1. Etarska ulja, <i>Aetherolea</i>	80
Istorijat etarskih ulja	80
Definicija i osobine etarskih ulja	81
Rasprostranjenost, lokalizacija i dobijanje etarskih ulja	82
Djelovanje i primjena aromatičnih droga i izolovanih etarskih ulja	86
Rezime	88
5.2. Aromatične droge spazmolitici	89
<i>Menthae piperitae folium</i> – list pitome nane	91
Rezime	96
5.3. Aromatične droge karminativi	98
<i>Carvi fructus</i> – plod kima	98
<i>Coriandri fructus</i> – plod korijandera	102
Rezime	105
5.4. Aromatične gorke droge	106
<i>Absinthii herba</i> – herba bijelog pelina	106
<i>Millefolii herba</i> – herba hajdučke trave	111
Rezime	114
Znam i umijem	115
Test provjere znanja	116
6. Aromatične droge u terapiji oboljenja respiratornog trakta	121
6.1. Aromatične droge ekspektoransi	122
Rezime	139
6.2. Antiseptici	141
Aromatične droge s antiseptičnim djelovanjem	142
Rezime	150
6.3. Korigensi	151
Aromatične droge korigensi	152
Rezime	155
Znam i umijem	156
7. Aromatične droge sedativi, diuretici, antiinflamatorici, iritansi i rubefacijensi	157
7.1. Anksiolitici i sedativi	158
Aromatične droge sedativi	159
Rezime	168
7.2. Diuretici	169
Aromatične droge diuretici	170
Rezime	177
7.3. Antiinflamatorici	178
Aromatične droge s antiinflamatornim djelovanjem	179
Rezime	185
7.4. Iritansi i rubefacijensi	186
Aromatične droge iritansi i rubefacijensi	186
Rezime	195
Znam i umijem	196
Test provjere znanja	197

Praktikum 203

Vježba 1 Makroskopska analiza sjemena lana	204
Vježba 2 Mikroskopska analiza sjemena lana	205
Vježba 3 Fitopreparati, biljni lijekovi, tradicionalni biljni lijekovi i sintetski lijekovi.....	206
Vježba 4 Izrada ekstraktivnih preparata od biljnih droga.....	207
Vježba 5 Makroskopska i mikroskopska analiza lista pitome nane.....	209
Vježba 6 Makroskopska i mikroskopska analiza ploda kima.....	211
Vježba 7 Makroskopska i mikroskopska analiza ploda korijandera	213
Vježba 8 Identifikacija droga sa spazmolitičkim i karminativnim djelovanjem u čajnoj mješavini.....	215
Vježbe 9 i 10 Ispitivanje kvaliteta aromatičnih gorkih droga	217
Vježba 11 Identifikacija aromatičnih gorkih droga u čajnoj mješavini	220
Vježba 12 Savjetovanje pacijenata/pacijentkinja (korisnika/korisnica usluga) o načinu upotrebe aromatičnih droga sa dejstvom na digestivni trak	222
Vježba 13 Identifikacija listova i etarskog ulja eukaliptusa	224
Vježba 14 Makroskopska i mikroskopska analiza lista timijana.....	226
Vježba 15 Makroskopske analize plodova anisa i morača	228
Vježba 16 Mikroskopska analiza plodova anisa i morača	230
Vježba 17 Identifikacija droga sa ekspektorantnim djelovanjem u čajnoj mješavini	232
Vježba 18 Izbor biljnog ekspektoransa za pacijenta sa produktivnim kašljem	234
Vježba 19 Makroskopska i mikroskopska analiza lista žalfije	236
Vježba 20 Makroskopska i mikroskopska identifikacija cvjetnih pupoljaka karanfilića.....	238
Vježba 21 Ispitivanje kvaliteta etarskog ulja karanfilića	239
Vježba 22 Identifikacija droga sa antiseptičkim djelovanjem u čajnoj mješavini.....	240
Vježba 23 Makroskopska i mikroskopska identifikacija kore cejlonskog cimeta	242
Vježba 24 Makroskopska i mikroskopska identifikacija rizoma i korijena valerijane.....	244
Vježba 25 Identifikacija droga sa sedativnim djelovanjem u čajnoj mješavini.....	246
Vježba 26 Savjetovanje o biljnim preparatima sa sedativnim djelovanjem	248
Vježba 27 Identifikacija bobičastih šišarica kleke.....	250
Vježba 28 Makroskopska i mikroskopska analiza korijena peršuna	252
Vježba 29 Identifikacija droga sa dejstvom na urinarni trakt u čajnoj mješavini.....	254
Vježba 30 Savjetovanje pacijenta o upotrebi biljnih diuretika	256
Vježba 31 Makroskopska i mikroskopska identifikacija cvasti kamilice	258
Vježba 32 Savjetovanje za izradu kozmetičkih pripravaka sa kamilicom	260
Vježba 33 Makroskopska identifikacija cvasti kamilice u čajnoj mješavini.....	262
Vježba 34 Makroskopska i mikroskopska identifikacija cvijeta lavande	263
Vježba 35 Makroskopska i mikroskopska analiza lista ruzmarina.....	265
Vježba 36 Makroskopska identifikacija cvijeta lavande u čajnoj mješavini.....	267
Vježba 37 Savjetovanje pacijenata o upotrebi iritanasa i rubefacijenasa	268
Rječnik stručnih pojmova.....	270
Literatura	275

Uputstvo za korišćenje udžbenika

[illegible]

	Ključni pojmovi		Pitanja i zadaci	5.4. Aromatične gorke droge <i>Ko pelin nije gutao, taj ne zna šta je sladošt; ko tučan nikad nije bio, taj ne zna šta je radošt.</i> Jovan Jovanović Zmaj <i>Koji je značaj digestivnih sokova za proces varenja hrane?</i>  gubitak apetita, gorke droge, gorki sastojci, stepen gorčine, herba bijelog pelina, tujoj, tujojn, toksičnost, herba hajdučke trave Absinthii herba – herba bijelog pelina Artemisia absinthium L., Asteraceae – bijeli pelin Narodna imena: pelen, vermut Pelin je odvijek bio sinonim za gorčinu. Isto potvrđuje stara megalogradska rečenica: „Kao pelin!“ Latinsko ime pelina potječe od riječi semiti, što znači „žudran“ i opinošću, u prevodu: „koji se ne može piti“ (zbog gorčine). U germanskoj literaturi o biljnoj medicini porijeklo se i naziva „vermut“, od latinskog naziva za crve (vermis), što ukazuje na anthelmintičko dejstvo ove biljke. Tokom izotrije preporučivao se za različitja stanja. Najstariji zapis o upotrebi pelina u lijekovima svrhe datira iz 2000 g. p. n. e., čiji je autor Šen-Huang. U svojoj knjizi klasifikuje pelin kao preventivno biljku koja štiti organizam od mnogih otrova. Hipokrat je preporučivao pelin kod brojnih zdravstvenih tegoba, uključujući menarinalne bolesti, reumatiizam i anemiju. Tokom vjekova upotrebljavan je kao sredstvo za jačanje organizma, protiv crijevnih parazita i
	Povezivanje sa tvojim iskustvom		Za radoznale	
	Zanimljivosti		Značajne informacije	
	Objašnjenje pojmova			

Uvod

Dragi učenice, draga učenice,

Želimo ti dobrodošlicu na uzbudljivo putovanje kroz farmakognoziju. Ovaj udžbenik osmišljen je kako bi ti pružio ne samo teorijska znanja, već i praktične vještine koje će ti biti potrebne za razumijevanje i primjenu ljekovitih biljaka u savremenoj medicini i farmaciji.

Udžbenik je podijeljen na tri dijela: Opšti dio, Droge s etarskim uljima i Praktikum. U Opštem dijelu, koji sadrži četiri poglavlja, istražićeš značaj biljaka kroz istoriju i njihovu neprocjenjivu ulogu u savremenoj medicini i farmaciji. Upoznaćeš se s načinima dobijanja biljnih droga, njihovim aktivnim principima i primjenom. Kroz primjere ćeš pratiti razvoj ljekovitog bilja, od prvih civilizacija do savremenih terapijskih pristupa.

U dijelu Droge s etarskim uljima saznaćeš šta su etarska ulja, gdje se nalaze i kako se izdvajaju. Kroz tri poglavlja istražićeš njihovu ljekovitost i značaj u farmakognozi.

Poglavlja najčešće započinju citatom neke znamenite ličnosti koji će te inspirisati za nove spoznaje.

Na kraju svake cjeline čekaju te sažet sadržaj, pitanja i zadaci koji će ti pomoći da provjeriš i produbiš svoje znanje. Znanje možeš provjeriti i pomoću testova, kojih u udžbeniku ima tri.

Praktični dio ovog udžbenika pomoći će ti da razviješ vještine potrebne za farmaceutsku praksu. Naučićeš kako da prepoznaš biljnu

drogu makroskopskim i mikroskopskim metodama, kako da razlikuješ fitopreparate, biljne lijekove, tradicionalne biljne lijekove i sintetske lijekove, te kako da izradiš ekstraktivne preparate odgovarajućim metodama. Takođe, upoznaćeš se s karakterističnim osobinama aromatičnih droga, a kroz simulacije savjetovanja i praktične zadatke imaćeš priliku da primijeniš stečeno znanje u stvarnim situacijama farmaceutske prakse.

Udžbenik je bogat ilustracijama i zanimljivim informacijama koje će ti proširiti znanje i olakšati vizualizaciju gradiva.

Da bi što uspješnije savladao/savladala gradivo, preporučujemo da svaku cjelinu prvo pažljivo pročitaš, osvrćući se na ključne pojmove. Prepoznaš i pronađi primjere iz svakodnevnog života, a bilješke pravi na način koji ti najviše pomaže da se prisjetiš naučenog. Na kraju svakog poglavlja iskoristi pitanja i zadatke da testiraš svoje znanje i uočiš djelove koje treba dodatno da obradiš.

Vjerujemo da će ti ovaj udžbenik biti pouzdan vodič u istraživanju fascinantnog svijeta ljekovitih biljaka i njihove primjene u unapređenju zdravlja.

Srećno na tvom putovanju kroz farmakognoziju!

Autorke

Opšti dio

Farmakognozija predstavlja most između prirode i nauke istražujući bogatstvo biljnih resursa i njihovih bioaktivnih molekula koji su vjekovima služili kao osnova za liječenje i očuvanje zdravlja.

Na samom početku saznaćeš zašto su biljke od neprocjenjive važnosti, ne samo kroz istoriju, već i u savremenoj medicini i farmaciji. U ovom opštem dijelu naučićeš kako se biljne droge dobijaju, koji su njihovi aktivni principi i kako se koriste za različite namjene. Kroz primjere ćeš pratiti razvoj upotrebe ljekovitog bilja od prvih civilizacija do savremenih terapijskih pristupa.

U narednim poglavljima istražićeš šta je droga i kako se proizvodi. Posebno ćeš se upoznati s fitopreparatima – biljnim preparatima koji se sve više koriste u savremenoj medicini, naročito u oblasti samomedikacije. Uz tvoje angažovanje, ovo znanje pomoći će ti da shvatiš važnost biljaka i njihovu primjenu u svakodnevnoj praksi.

1. Farmakognozija

- 1.1. Farmakognozija kao nauka
- 1.2. Upotreba ljekovitog bilja kroz istoriju

2. Droga

- 2.1. Pojam droge u farmaciji
- 2.2. Proizvodnja droga

2.3. Aktivni principi i sekundarni metaboliti

2.4. Ispitivanje kvaliteta droga

3. Fitopreparati

3.1. Biljne droge

4. Samomedikacija

4.1. Koristi i rizici od samomedikacije

1.

Farmakognozija

Šta ćeš saznati

Kroz ovo poglavlje saznaćeš koliko su biljke važne za čovječanstvo i otkriti na koji način doprinosimo svom zdravlju koristeći prirodne resurse. Naučićeš šta je farmakognozija i koji je cilj njenog izučavanja. Uvidjećeš šta farmakognoziiju razlikuje od drugih oblasti farmacije. Takođe ćeš razumjeti kako je povezana s ostalim naukama, posebno s farmakologijom, jer je farmakognozija igrala ključnu ulogu u otkrivanju ljekovitih supstanci, kasnije i u razvoju novih lijekova, a nastavlja da to čini i danas. Shvatićeš značaj upotrebe ljekovitog bilja kroz istoriju kao prvih i jedinih lijekova, te koliki je bio vremenski put u razvoju savremenih oblika lijekova – od biljke do tablete.



Sjeti se kada si, npr. iz predmeta Priroda i društvo, slušao/slušala o tome koliko su šume važne za sve nas, prvenstveno kao proizvođači kiseonika. Takođe si naučio/naučila da se biljke nalaze na početku lanca ishrane jer imaju sposobnost sinteze hranljivih materija. Na sličan način, farmakognozija istražuje kako pojedine vrste biljaka, pored svojih važnih uloga u prirodi, mogu imati i ljekovita svojstva koja koristimo u narodnoj i savremenoj medicini.

1.1. Farmakognozija kao nauka

Nema stvari koja bi bila tako vrijedna proučavanja kao priroda.

Nikola Tesla

Razmisli i navedi koji je najvažniji hemijski proces u biološkim sistemima za stvaranje organskih materija na Zemlji.

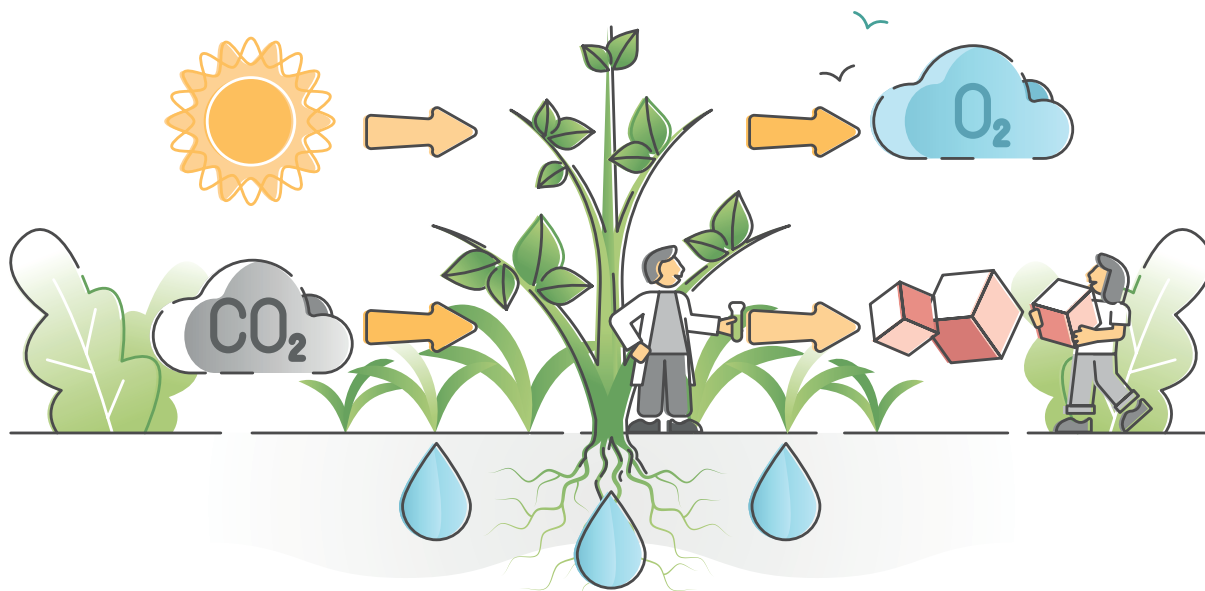


farmakognozija, lijekovite biljke, fotosinteza, farmakologija, lijekoviti sastojci, droge, biosinteza, terapija, prevencija, profilaksa

Biljke su od fundamentalnog značaja za živi svijet na našoj planeti. Opstanak čitavog čovječanstva zavisi od zelenih biljaka zahvaljujući njihovoj sposobnosti u obavljanju dvije osnovne funkcije:

1. sinteza organskih materija (direktno ili indirektno predstavljaju jedini izvor hrane za sav živi svijet na planeti Zemlji) i
2. proizvodnja kiseonika (neophodan je za život svih aerobnih živih bića).

Ove funkcije biljke vrše putem istog, jedinstvenog i najvažnijeg biohemijskog procesa s aspekta živog svijeta na Zemlji – procesa fotosinteze. Fotosinteza je biohemijski proces u kojem fotoautotrofni organizmi koriste energiju Sunčeve svjetlosti za sintezu organskih molekula iz neorganskih materija, vode i ugljen-dioksida, uz oslobađanje kiseonika u atmosferu. Molekuli kiseonika potiču od oksidacije vode, a organske materije od ugljen-dioksida. Ovim procesom svjetlosna energija pretvara se u hemijsku energiju, koja je deponovana u organskim molekulima. Primarni molekul koji nastaje procesom fotosinteze jeste glukoza. Daljim metaboličkim procesima u biljkama, glukoza se transformiše u osnovna gradivna i energetska jedinjenja: ugljene hidrate, proteine i lipide. Njihovom razgradnjom obezbjeđuje se energija za rast, razvoj, razmnožavanje i funkcionisanje biljaka, kao i svih drugih živih organizama. Osim zelenih biljaka, sposobnost fotosinteze imaju i alge i cijanobakterije kao fotoautotrofni organizmi koji sadrže zeleni pigment hlorofil.



Koristeći ilustraciju, opiši proces fotosinteze.

Slika 1. Fotosinteza

Podsjeti se procesa fotosinteze (slika 1).

Farmakognozija, kao savremena naučna disciplina, stavlja akcent na proces fotosinteze. Ako su biljke sposobne da sintetišu organske materije iz neorganskih i da metaboličkim putevima transformišu sintetisane, jednostavne molekule u raznovrsne i složene, onda imaju potencijala da sintetišu i druge organske materije koje ispoljavaju efekte na različita oboljenja. Velik broj biljaka ima neprocjenjiv značaj u medicini – koristimo ih za liječenje, ublažavanje ili otklanjanje simptoma, kao i za prevenciju bolesti.

Biljke predstavljaju i prirodne sirovine za ljudsku upotrebu bez kojih bi život danas bio nezamisliv, kao što su vlakna (materijali, odjeća), biogorivo, sirovina za grijanje, građevinski materijal, boje, pesticidi, gume i slično. Što se ekosistema tiče, biljke stvaraju staništa za mnoge organizme (insekte, ptice, gmizavce), štite zemljište od erozije, a apsorbujući ugljen-dioksid smanjuju efekat staklene bašte i globalno zagrijavanje.

Ljekovite biljke su najstariji lijekovi u istoriji čovječanstva. Njihov značaj u terapiji do danas nije prevaziđen ni umanjen. Naprotiv, značaj ljekovitog bilja u savremenoj medicini sve je veći jer se – osim upotrebe u izvornom obliku (svježi ili osušeni djelovi biljaka) – biljni sastojci koriste kao polazna jedinjenja za izradu lijekova ili kao modeli za sintezu lijekova.

Naučna disciplina koja se bavi proučavanjem ljekovitih sirovina porijeklom iz prirode, posebno onih dobijenih od biljaka, zove

simptom – u medicini predstavlja promjenu koja ukazuje na oboljenje

prevencija – obuhvata aktivnosti na sprečavanju bolesti

terapija – sinonim za liječenje

profilaksa – aktivnosti za sprečavanje bolesti, prevencija

dijagnostika – postupak za utvrđivanje bolesti ili uzroka simptoma

interakcije lijekova s organizmom – uzajmno djelovanje lijeka i organizma, tj. djelovanje lijeka na organizam i organizma na lijek

promocija zdravlja – podizanje kod ljudi svijesti o povećanju kontrole nad sopstvenim zdravljem i njegovom konstantnom unapređenju

biosinteza – stvaranje organskih jedinjenja u ćelijama živih organizama (biosintetski put je put nastanka određenih organskih jedinjenja koji zavisi od prisustva specifičnih enzima u ćeliji)

se **farmakognozija**. Naziv potiče od grčkih riječi farmakon (*pharmakon* – lijek, otrov) i gnozis (*gnosis* – znanje), što se može prevesti kao *znanje o lijekovima* ili *poznavanje lijekova*.

Ljekovi su prirodne ili sintetske supstance ili smješe supstanci koje se upotrebljavaju u terapijske, profilaktičke i dijagnostičke svrhe.

Kako bi se u potpunosti shvatio pojam farmakognozije i cilj njenog proučavanja, potrebno je napraviti poređenje s ostalim farmaceutskim naukama. **Farmakologija** je nauka o lijekovima koja proučava interakcije lijekova s organizmom. Obuhvata dvije velike oblasti – farmakodinamiku i farmakokinetiku. Farmakodinamika proučava djelovanje lijeka na organizam a farmakokinetika sudbinu lijekova u organizmu. **Farmakoterapija** je nauka o upotrebi sintetskih i prirodnih lijekova za liječenje i ublažavanje bolesti. **Fitoterapija** je grana medicine koja se zasniva na upotrebi ljekovitog bilja i biljnih proizvoda radi promocije zdravlja, prevencije i liječenja bolesti.

Farmakognozija je naučna disciplina u okviru koje se proučavaju ljekovite sirovine porijeklom iz prirode – **droge** i njihovi ljekoviti sastojci – **farmakološki aktivni principi**.

Drugim riječima, farmakognozija proučava prirodne ljekovite sirovine čiji izvori mogu biti biljke, životinje i mineralne supstance. Fokus njenog izučavanja su ljekoviti sastojci prirodnih sirovina; preciznije, hemijske supstance koje ispoljavaju djelovanje na organizam. Najveći broj prirodnih ljekovitih supstanci dobija se iz biljaka, veoma malo iz životinjskih i mineralnih sirovina. Prirodne supstance u biljkama nastaju određenim biosintetskim putevima, i uglavnom se ne nalaze u čitavoj biljci (ili su zastupljene u minimalnim količinama), već su locirane u njenom određenom dijelu. Taj dio biljke – koji sadrži hemijske supstance odgovorne za efekat na organizam – naziva se droga, i ona predstavlja prirodnu sirovinu od koje se izrađuju različiti proizvodi.



Sudbina lijekova u organizmu – Svaki lijek prolazi kroz organizam, pri čemu doživljava transformacije. Da bi ljekovita supstanca došla od mjesta primjene do ciljnog mjesta djelovanja, mora proći kroz nekoliko faza. Nakon primjene, lijek se apsorbira (prelazi u krv), zatim se putem krvi transportuje do mjesta djelovanja, nakon čega se metabolizira a nastali metaboliti izlučuju iz organizma.

Farmakološki aktivni principi – hemijske supstance koje izazivaju farmakološki efekat na ljudima i životinjama. Farmakološki efekat podrazumijeva fiziološke i/ili

biohemijske promjene u organizmu koje proizvodi lijekovita supstanca u terapijskoj koncentraciji. Na primjer: farmakološki efekat acetilsalicilne kiseline jeste snižavanje tjelesne temperature, ublažavanje bola i upalnih procesa.

Danas se u farmaciji najviše pažnje poklanja drogama biljnog porijekla, mnogo manje životinjskim drogama a veoma malo mineralnim drogama. Proučavanje lijekovitih sirovina i njihovih sastojaka obuhvata:

1. biološke izvore: identifikacija, morfološke karakteristike, rasprostranjenost, uslovi uzgajanja i ostalo
2. droge: a) makroskopski, organoleptički pregled koji obuhvata: izgled, konzistenciju, boju, miris, ukus; b) mikroskopski pregled droga koji se vrši radi procjene ispravnosti i kvaliteta droga kao i prepoznavanja falsifikata
3. dobijanje droga: vrijeme i način branja, sakupljanja, sušenja i čuvanja droga
4. hemijski sastav droga: identifikacija hemijskih sastojaka, njihova izolacija i prečišćavanje
5. djelovanje droga i izolovanih hemijskih sastojaka
6. primjena droga kao i izolovanih hemijskih sastojaka za izradu različitih proizvoda.

Pojam *farmakognozija* prvi je upotrijebio njemačko-austrijski ljekar i profesor Johan Adam Šmit (*Johann Adam Schmidt*) u svom djelu *Materija medika* (*Lehrbuch der Materia Medica*), u kojem opisuje proučavanje lijekovitih biljaka i njihove efekte. Kao naučnu disciplinu, farmakognoziju je prvi put definisao njemački naučnik Matias Jakob Zajdler (*Seidler*) 1815. godine.

Farmakognozija je interdisciplinarna nauka blisko povezana s botanikom, hemijom, farmakologijom, toksikologijom i farmaceutskom tehnologijom.

Farmakognozija je najstarija disciplina u farmaciji i medicini, majka svih današnjih farmaceutskih disciplina, koja je imala dominantnu ulogu u oblikovanju *čovječanstva* u pogledu liječenja i otkrivanja prirodnih proizvoda za savremenu industriju lijekova. Ta njena uloga do danas nije umanjena, pa farmakognozija predstavlja najstariju modernu naučnu disciplinu.

biološki izvor – predstavlja biljnu vrstu od koje je dobijena droga

materia medica – skup prikupljenih znanja o terapijskim svojstvima bilo koje supstance koja se koristi za liječenje

toksikologija – nauka o otrovima

Rezime

Farmakognozija je naučna disciplina u okviru koje se proučavaju ljekovite sirovine prirodnog porijekla. Izvori sirovina iz prirode mogu biti biljke, životinje i mineralne supstance. Najveći broj prirodnih ljekovitih supstanci dobija se iz biljaka. Ljekovite supstance nastaju biosintetskim putevima u biljci, i uglavnom se nalaze u određenom dijelu biljke. Taj dio biljke, koji sadrži hemijske supstance odgovorne za efekat na organizam, naziva se droga; ona predstavlja prirodnu sirovinu od koje se izrađuju različiti ljekoviti proizvodi.

Osnova izučavanja farmakognozijske droge i hemijske supstance koje ispoljavaju djelovanje na organizam.



Uporedi naučnu disciplinu farmakognozijsku s botanikom, hemijom, farmakologijom i farmaceutskom tehnologijom, i navedi kako su povezane.

1.2. Upotreba ljekovitog bilja kroz istoriju

Kako je opstalo čovječanstvo tokom istorije, u vremenima nehygienskih uslova, kada su harale različite zarazne bolesti? Kako su ljudi liječili povrede zadobijene tokom aktivnosti za preživljavanje, borbi, ratova i slično?



opstanak, zarazne bolesti, povrede, preživljavanje, liječenje, biljke, istorija, farmakopeja, zdravlje, medicina, arheološki nalaz

Vjekovima oblikovan od strane naših predaka, svijet u kojem danas živimo nastao je kao proizvod njihove borbe za opstanak, postavljenih ciljeva, nepredvidivih odluka i postupaka. Prošlost opravdano zauzima mjesto u svim životnim sferama. Daje nam jasniju sliku o sadašnjosti, pruža strategije za rješavanje trenutnih nedoumica i problema i stvara mogućnosti za unapređenje budućnosti.

Proučavanje istorije liječenja pruža uvid u napredne, progresivne faze i u faze nazadovanja, odnosno stagnacije. Podaci iz istorije liječenja daju velik doprinos za sadašnje i buduće terapijske opcije, jer se spoznajom negativnih iskustava iz prošlosti mogu izbjeći i predvidjeti greške u budućnosti.

Bolesti i povrede su vječiti pratioci čovjeka, od njegovog nastanka do danas. Liječenje kroz istoriju govori o ljudskim bitkama protiv bolesti, a te čovjekove pobjede bile su osnove za razvoj medicine i farmacije.

Od samog nastanka čovjek je u neraskidivoj vezi s prirodom koja se ogleda u potrazi za hranom i u traganju za sirovinama koje su mogle pomoći u liječenju. Bio je upućen na prirodu, iskustvom je sticao selekciju i način primjene određenih sirovina za liječenje. Tokom evolucije, kad je došao do faze rasuđivanja, metodom pokušaja i grešaka, čovjek je zaključio koje biljke može koristiti

*Historia (est)
testis temporum,
lux veritas, vita
memoriae, magistra
vitae, nuntia
vetustatis.*

*Istorija je svjedok
vremena, svjetlost
istine, život
uspomena, učiteljica
života, glasnik
davnine.*

Marko Tulije Ciceron

terapijske opcije – metode liječenja

amputacija – uklanjanje organa ili dijela organa hirurškim putem

trepanacija – postupak otvaranja šupljine (rupice) na kostima, najčešće lobanje. Potiče od grčke riječi tripanon (τρύπανον), što znači *bušiti*. Trepanacija se u prošlosti koristila kao jedan vid terapije za liječenje glavobolja i mentalnih poremećaja. Smatralo se da se mentalni poremećaji javljaju zbog zlih duhova koji su ušli u čovjeka, te da će kroz rupu u lobanji oni izaći a u osobu ući dobre sile.



Slika 2. Shen Nung, kineski car

kao hranu, koje su od njih otrovne, a koje imaju neku ljekovitu vrijednost. Saznanja o ljekovitosti biljaka prenosila su se s generacije na generaciju. Samim tim, istorija upotrebe ljekovitog bilja duga je koliko i istorija čovječanstva. O primjeni biljaka u liječenju kroz istoriju, svjedoče brojni dokazi iz različitih izvora, kao što su očuvani spomenici (iskopine) i pisani dokumenti (rukopisi i štampana djela farmaceuta, ljekara, istoričara, državnika, filozofa i drugih).

Veoma je poučno i zanimljivo proučavati kako su drevni ljudi liječili određene bolesti prije pojave prvih pisanih dokaza. Iako je nenapisanu istoriju teško protumačiti, mnogo zaključaka može se izvesti iz proučavanja skeletnih ostataka i hirurškog oruđa drevnih ljudi. Da je postojalo liječenje i u praistoriji, potvrđuju brojni arheološki nalazi. Na ostacima skeleta krapinskog pračovjeka, koji se nalaze u Britanskom muzeju, pronađeni su prelomi koji su pravilno zarasli, što znači da su dobro liječeni. Oporavak pojedinaca nakon složenih hirurških intervencija, poput amputacija i trepanacija, govori o velikim vještinama u upotrebi ljekovitog bilja u praistoriji. Najranija zacijeljena trepanacija, evidentirana kod 50-godišnjeg muškarca, datira iz perioda mezolita (7300–6220. g. p. n. e.).

Analizom DNK zuba neandertalaca, naučnici su pronašli ostatke salicilne kiseline, što ukazuje da su rani ljudi dobro poznavali ljekovito bilje i njegove efekte.

Najstariji pisani dokaz o upotrebi ljekovitog bilja u svrhu liječenja jeste sumerska glinena ploča iz Nagpura, stara oko 5.000 godina. Ova pločica sadrži recepturu za 12 ljekovitih proizvoda od 250 različitih biljaka, među kojima se nalaze mak, bunička i mandragora.

Prvu knjigu o prirodnim ljekovima napisao je kineski car Šen-Nung 2500. g. p. n. e. Ova knjiga je praktično prva poznata farmakopeja u civilizaciji čovječanstva. U njoj se navodi ukupno 365 droga, od kojih su 252 biljnog, 67 životinjskog i 46 mineralnog porijekla. Šen-Nung (slika 2), klasifikovao je biljne droge u tri kategorije. Prva kategorija obuhvata netoksične droge koje ispoljavaju efekte za očuvanje vitalnosti, druga sadži droge koje se koriste u prevenciji bolesti, a treća klasifikacija odnosi se na toksične biljke i droge. Mnoge biljke opisane u ovoj knjizi imaju istu primjenu i danas, kao što su: rizom rabarbare, kamfor, list čaja, korijen žen-šena, efedra, kora cimeta. Pretpostavlja se da je Šen-Nung velik dio svog istraživanja vršio tako što je sam konzumirao nepoznate biljke i djelove biljaka i posmatrao efekte. Prema legendi, njegova smrt bila je posljedica konzumiranja neke toksične biljke.

Indijske svete knjige „Vede“ (1200–900. g. p. n. e.) obuhvataju kompletan pristup životu i zdravlju. Indija, poznata kao zemlja začina, zahvaljujući bogatoj flori vjekovima je proizvodila razne biljne droge. Velik broj začinskih biljaka, kao što su biber, karanfilić, cimet i muškatni oraščić, koje su opisane u knjigama, i danas nalaze široku primjenu u ljekovite svrhe.

Drevni Egipat bio je bogato obdaren biljnim svijetom zahvaljujući pogodnoj klimi i izuzetno plodnom zemljištu koje je stvarala rijeka Nil. Svojim godišnjim izlivanjem i plavljenjem sušne pustinjske zemlje, stvarala je plodonosni mulj. Stari Egipćani su veoma cijenili svoje botaničko blago u ishrani i u liječenju, balsamovanju i za izradu parfema, mirisnih voda, losiona i drugih aromatičnih proizvoda.

U početku su koristili samo svoju floru, koja je samoniklo rasla oko Nila, a tokom osvajanja donosili su znatan broj biljnih droga sa Istoka. Istraživanja su dokazala da je izgradnja piramida uspješno završavana zahvaljujući svakodnevnoj primjeni ljekovitih biljaka. Uslovi u kojima su stotine hiljada radnika gradile ove spomenike bili su nehygijski (bez izdvojenog prostora za fekalije, bez zdrave vode) i da nije bilo ljekovitog bilja, razne bolesti odnijele bi velik broj života. Najstariji pisani medicinski dokumenti iz drevnog Egipta jesu papirusi pisani hijeroglifskim pismom. Za farmakognozijsku je najznačajniji Ebersov papirus (*Ebers papyrus*, 1550. g. p. n. e.), dug 20 m, širok 30 cm, pisan s obje strane, koji sadrži 829 recepata za galenske preparate u čiji je sastav ulazilo oko 700 biljnih vrsta i droga. Neke od biljaka i droga koje se nalaze na ovom papirusu jesu: vrba, nar, bunika, crni i bijeli luk, aloje, sena, smokva, korijander, kičica, pelin, ricinus, ricinusovo ulje, maslinovo ulje itd. Ebersov papirus je neka vrsta enciklopedije medicinskog znanja u kojoj je opisano pripremanje lijekova za bolesti poznate u to doba.

U Homerovim epovima „Ilijada“ i „Odiseja“ (oko 800. g. p. n. e.) spominju se 63 biljne vrste iz minojske, mikenske i egipatsko-asirske farmakoterapije. Neke od njih dobile su imena po mitološkim likovima ovih epova, kao što su *Inula helenium* (oman), po lijepoj Heleni zbog koje je vođen Trojanski rat; *Achillea millefolium* (hajdučka trava), po antičkom junaku Ahilu koji ju je koristio da izliječi svoje vojnike ranjene u borbi; *Artemisia absinthium* (pelin), kao i ostale biljke iz roda *Artemisia*, po snažnoj i hrabroj grčkoj kraljici Artemiziji.

Hipokratova djela pružaju prve pouzdane naučne podatke o medicinsko-farmaceutskim vještinama starih Grka. Zbirka radova (oko 60 djela) Hipokrata i njegovih sljedbenika nosi naziv *Hipokratov korpus* (*Corpus Hippocraticum*). U njima je opisano 236 droga razvrstanih prema farmakološkom dejstvu. Hipokrat,

farmakopeja – službeni propis o kvalitetu, izradi, ispitivanju i čuvanju lijekova i ljekovitih supstanci

balsamovanje – tretman mrtvog tijela kako bi se usporili efekti prirodnog propadanja

aromatično – mirisno

Ebersov papirus – papirus iz starog Egipta koji je dobio ime po njemačkom egiptologu Georgu Ebersu, koji ga je pronašao, preveo i objavio

galenski preparati – preparati izrađeni jednostavnim postupcima od droga i rastvarača

antiseptik – sredstvo za uništavanje ili sprečavanje rasta mikroorganizama

tuberkuloza – zarazna bakterijska infekcija uzrokovana bakterijom *Mycobacterium tuberculosis*; najčešće zahvata pluća, ali se može pojaviti i u bilo kojem drugom organu

gastritis – upala sluzokože želuca

spazmolitik – sredstvo koje suzbija spazam (grč) glatkih mišića digestivnog trakta, žučnih kanala ili urinarnog trakta; zove se još i antispazmotik

diuretici – sredstva s kojima se poboljšava izlučivanje urina (mokraće) iz organizma

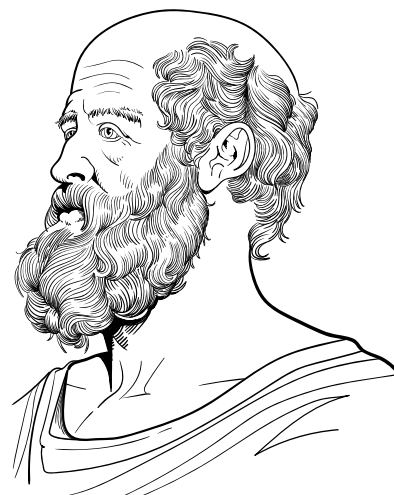
infuzi – vodeni ekstrakti droga za unutrašnju primjenu koji se izrađuju prelivanjem propisane količine čaja propisanom količinom ključale vode

dekokti – vodeni ekstrakti droga za unutrašnju primjenu koji se izrađuju prelivanjem propisane količine droge propisanom količinom hladne vode i potom propisano vrijeme zagrijavaju skoro do ključanja (90°C), uz povremeno miješanje



Slika 4. Dioskorid, otac farmakognozije

oko 460 – oko 375. g. p. n. e. (slika 3), prepoznao je mnoge ljekovite biljke za liječenje određenih bolesti i stanja koje i danas imaju istu ili sličnu upotrebu. Žalfija je imala široku primjenu kod upala grla, usta, kod nadimanja, protiv znojenja, spolja za ublažavanje kožnih upala. Danas se zna da list žalfije djeluje kao antiseptik. Majčina dušica je korišćena za liječenje tuberkuloze, a danas se primjenjuje kod bronhitisa i kašlja. Nana je nalazila primjenu u terapiji mnogih oboljenja: nervnih poremećaja, vrtoglavice, nesanice, za poboljšanje varenja hrane, protiv gastritisa, kao spazmolitik, kod zapaljenja grla, kašlja i prehlade, a njena ovako široka primjena i dalje se zadržala. Ista primjena zadržala se i za morač, korijander i kim, kod grčeva digestivnog trakta, peršuna kao diuretika, karanfilića kod zubobolje, te za još mnogo biljaka koje su bile i ostale značajne u terapiji.



Slika 3. Hipokrat, starogrčki ljekar

Ogroman napredak u razvoju farmacije nastao je izradom različitih farmaceutske oblika izrađenih od ljekovitog bilja, koji su bili prikladni za primjenu kod oboljelih. Hipokrat je usavršio postupke za izradu nekih ljekovitih oblika kao što su praškovi za posipanje rana, infuzi, dekokti, medicinska vina i vagitorije.

Grčki filozof Teofrast (371–287. g. p. n. e.) izvršio je klasifikaciju oko 500 ljekovitih biljaka u djelima „O uzrocima biljaka“ (*De causis Plantarum*) i „Istorija biljaka“ (*Historia Plantarum*). U njima je naveo i toksičnost biljaka kao i „navikavanje“ na određene biljke koje nastaje kontinuiranom upotrebom.

Najznačajniji pisac o ljekovitom bilju u starom vijeku bio je ljekar Dioskorid, oko 40–90. g. n. e, otac farmakognozije (slika 4). Napisao je petotomno djelo *De Materia Medica* (77. g. n. e.) koje sadrži 944 opisane droge, od kojih je 657 biljnog porijekla. U knjizi su detaljno obrađene biljke – od naziva, sinonima, botaničkih karakteristika, falsifikata, podneblja gdje samoniklo raste, uslova uzgajanja, načina i vremena sakupljanja i čuvanja, izrade ljekovitih preparata, njihovog djelovanja, neželjenih efekata i načina primjene. Uz do tada već poznato ljekovito bilje, Dioskorid u svom djelu dodaje nove biljne droge. kao što su: valerijana, kora hrasta, đumbir, kamilica, matičnjak, mrazovac,

bademovo, sezamovo i orahovo ulje i još velik broj prirodnih sirovina. *De Materia Medica* smatra se najznačajnijim historijskim djelom o ljekovitim sirovinama prirodnog porijekla, posebno o biljnim drogama, sve do doba renesanse.

Sa Galenom (129–216), grčkim ljekarom-apotekarom u Rimskom carstvu, označen je najveći uspon antičke medicine i farmacije, tj. nauke i vještine pripremanja lijekova. On je koristio Dioskoridovo djelo *De Materia Medica*, koje je dopunio i napisao 11 knjiga o miješanju i osobinama prostih lijekova i o sastavljanju lijekova prema njihovoj prirodi. Opisao je 473 biljne droge i u terapiju uveo neke nove. Najpoznatija droga koju je preporučivao kod urinarnih infekcija jeste list uve (slika 5), koji i danas ima istu primjenu. Od značajnih biljnih droga koje je opisao, treba spomenuti koru bijele vrbe, od koje je izrađivao tinkturu s efektom opijumske tinkture, korijen bijelog sljeza protiv kašlja, bokvicu i hajdučku travu za zarastanje rana, cvijet nevena za liječenje osipa po koži i druge. Uvođenje procesa ekstrakcije aktivnih sastojaka biljnih droga, usavršavanje vještine pripremanja lijekova i istraživanje droga s naučnog aspekta, govore o doprinosu ovog antičkog velikana koji je tvorac mnogih farmaceutskih lijekova biljnog porijekla.

U srednjem vijeku, s propadanjem Rimskog carstva, u Evropi nastupa stagnacija u svim životnim sferama, pa i u medicini. Hrišćanska religija imala je najveću ulogu, pa se vještina liječenja, uzgoj ljekovitog bilja i priprema lijekova vršila u manastirima. U terapiji se koristilo šesnaest svetih biljaka, koje su ljekari-kaluđeri uzgajali u krugu manastira, među kojima su bile najznačajnije: nana, žalfija, morač, anis, ljljan i grčko sjeme. Prema tadašnjem shvatanju, vrijednost droga nije zavisila od njihove stvarne ljekovitosti, već od načina branja (da li je ubrana lijevom ili desnom rukom, da li se išlo unazad ili naprijed, da li se prilikom branja pjevalo ili zijevalo, kao i da li je biljka ubrana u ponoć, određenog dana u nedjelji ili godini i sl.).

medicinska vina – ljekoviti preparati u kojima se usitnjene droge stavljaju u neko alkoholno piće i ostave da odstoje duži period (od tri mjeseca do godinu)

vagitorije – čvrsti ljekoviti preparati za vaginalnu primjenu

tinktura – etanolno-vodeni ekstrakt droga ili etanolno-vodeni rastvor ekstrakata droga

opijumska tinktura – etanolno-vodeni ekstrakt opijuma (sok koji se dobija zarezivanjem makovih čaura) koji se koristio za zaustavljanje dijareje (proliva)

ekstrakcija – proces izdvajanja određenih sastojaka biljnih i životinjskih droga pomoću rastvarača, primjenom farmaceutsko-tehnoloških metoda



Slika 5. List uve



Navikavanje (medicinski izraz **tolerancija**) definiše se kao smanjen odgovor na supstancu (lijek, alkohol i dr.) tokom ponovljene ili produžene upotrebe. Razvijanje tolerancije na određenu supstancu znači da se organizam navikava na tu supstancu u trenutno korišćenoj dozi i neće biti efikasan za zdravstveni problem za koji se koristi. Za postizanje efekta potrebne su sve veće doze.



Slika 6. Karl fon Line, švedski botaničar i ljekar

U srednjem vijeku Arapi su dali velik doprinos razvoju farmakognozije kao eksperimentalne nauke jer su u farmaciju uveli primjenu hemije. U farmakoterapiji su koristili brojne nove biljke, uglavnom iz Indije: aloju, kafu, kamfor, velebilje, buniku, đumbir, strihnos, šafran, kurkumu, biber, cimet, reum, senu i druge. Pojedine biljke s jakim dejstvom zamijenili su biljkama blagog dejstva (npr. jak purgativ kukurijek zamijenjen je senom kao laksansom).

Jedan od pokretača hemijski pripremljenih lijekova iz sirovih biljaka i mineralnih supstanci bio je njemačko-švajcarski ljekar Paracelzus (1493–1541). Vjerovao je da su izgled biljke i njena ljekovitost povezani, i na taj način su nastajale veze između terapijskih indikacija i ljekovitih biljaka koje ih mogu ublažiti. Tako je, na primjer, kantarion bio efikasan za liječenje rana i uboda, jer listovi ove biljke izgledaju kao da su probodeni, dok su smatrali da je lješnik, koji oblikom podsjeća na jetru, koristan za bolesti jetre.

Najznačajnije djelo vezano za klasifikaciju, nomenklaturu i opisanje biljaka jeste „Vrste biljaka“ (*Species Plantarum*), čiji je autor švedski botaničar i ljekar Karl fon Line, 1707–1778. (slika 6), osnivač sistematike biljaka i binomne nomenklature. Prvi put u istoriji uključen je *sistem dvostrukog imenovanja*, po kojem svaka biljka ima naziv roda i epitet vrste. Ranije su imena biljaka bila veoma dugačka, opširna i komplikovana.

Primjer:

Plantago foliis ovato-lanceolatis pubescentibus spica cylindrica scapo tereti

(*Plantago* s jajasto-kopljastim pubescentnim listovima i cilindričnim šiljkom sa zaobljenim drškom)

Binomna nomenklatura:

Plantago lanceolata L. („L.“ označava inicijal naučnika koji je imenovao vrstu, u ovom slučaju Line.)

Spoznajom da su biljke ljekovite jer sadrže jedinjenja koja ispoljavaju terapijske efekte, kao i razvojem brojnih hemijskih metoda, izvršeno je izolovanje i identifikacija velikog broja tih jedinjenja. Početak 19. vijeka karakteriše otkriće i izolovanje alkaloida (morfina, emetina, strihnina, kofeina i dr.) i heterozida (kardiotoničnih glikozida, salicina, amigdalina i dr.). Usavršavanjem

hemijskih metoda otkrivene su i druge aktivne supstance iz ljekovitih biljaka kao što su tanini, saponozidi, etarska ulja, vitamini, hormoni.

Uprkos mnogim društvenim preprekama i predrasudama u nauci i medicini, žene su igrale ključnu ulogu u razvoju farmakognozi-je. Njihova posvećenost istraživanju prirode postavila je temelje modernoj farmaciji i fitoterapiji. Katerina Vitale (1566–1619) bila je prva renesansna farmaceutkinja na Malti koja je preuzela apoteku nakon smrti svog supruga. Izrađivala je ljekove za vite-zove Malteškog reda, posebno tokom ratnih sukoba.

Marija Sibila Merijan (1647–1717), njemačka prirodnjakinja i umjet-nica, bila je jedna od pionirki nauke 17. vijeka. Opčinjena insek-tima, proučavala je njihovu interakciju s biljkama, uključujući one s ljekovitim svojstvima. Svoja zapažanja predstavljala je ilu-stracijama na kojima je prikazivala insekte s biljkama kao izvo-rima hrane.

Indijska naučnica Asima Čalerdži (1917–2006) proučavala je al-kaloide iz biljaka, čime je doprinijela razvoju antimalarijskih i antiepileptičkih lijekova.

Jedna od prvih osnivačica sopstvene apoteke bila je Elizabet Guking Grinlif (1681–1762). Objavila je knjigu o biljnim ljekovima koja je u njeno vrijeme bila osnovna literatura o ljekovitom bilju.

Jedan savremeni primjer jeste kineska farmaceutkinja Tu Juju, (slika 7), koja je za otkriće hemijske supstance artemisinin iz biljke *Artemisia annua* dobila Nobelovu nagradu (2015) i svojim otkrićem spasila milione života od smrtonosne bolesti malarije.

Sve ove žene dokazale su kako priroda može unaprijediti zdrav-lje i medicinu ostavljajući trag u nauci i društvu.

Uvođenjem novih biohemijskih metoda, izolovanim jedinjenjima iz biljaka određena je hemijska struktura i izvršena njihova sin-teza, tj. sintetskim putem dobijena su jedinjenja identična bilj-nim jedinjenjima. Od sintetskih jedinjenja izrađivali su se tačno dozirani proizvodi u različitim farmaceutskim oblicima (injekci-je, tablete, kapsule, sirupi...) koji su bili lakši i komforniji za pri-mjenu i imali duži rok upotrebe u odnosu na biljne proizvode.

Prednosti koje su pokazivali sintetski lijekovi ostavljale su pro-stor za odbacivanje biljaka iz terapije. Neujednačenost hemij-skog sastava, problemi s proizvodnjom kvalitetnih biljnih dro-ga, teža izrada farmaceutskih oblika, sporiji početak djelovanja – neki su od nedostataka biljnih droga koje je trebalo uklo-niti ili minimizirati. Najznačajniji nedostatak bila je nestabil-nost jedinjenja u biljnim drogama, čiji je osnovni uzrok prisu-stvo enzima. Destruktivno djelovanje enzima uzrokuje značajne

purgativi i laksansi – sredstva za pražnjenje crijevnog sadržaja (za „čišćenje“ crijeva), koriste se kod opstipacije (zatvora). Razlika je u intenzitetu djelovanja. Purgativi imaju jače dejstvo (koje rezultira tečnim stolicama) nego laksativi (blaže djeluju, eliminišu meku ali formiranu stolicu).

terapijska indikacija – stanja ili bolesti za koje je lijek namijenjen

alkaloidi, heterozidi, saponozidi i tanini – grupe sekundarnih metabolita

etarska ulja – tečne mirisne smješe različitih isparljivih jedinjenja

indikacija – ukazivanje, upućivanje (od lat. *indicatio*); u medicini: simptom, razlog za određenu terapiju ili operativni zahvat (npr. jedna od indikacija za paracetamol jeste povišena tjelesna temperatura)



Slika 7. Tu Juju, kineska farmaceutkinja

monografija biljnih droga – dokument koji predstavlja naučni rezime (sažetak) svih dostupnih podataka o kvalitetu, bezbjednosti i efikasnosti biljne droge namijenjene za medicinsku upotrebu

dobro dokumentovana primjena – postojanje velikog broj naučnih dokaza koji potvrđuju primjenu; naučni dokazi predstavljaju priznate studije potvrđene ispitivanjima na ljudima

tradicionalna primjena – primjena zasnovana na dugogodišnjim iskustvima različitih naroda; nije bazirana na naučnim dokazima već su bezbjednost i efikasnost dokazane primjenom kroz dugi niz godina

promjene jedinjenja tokom procesa sušenja i prerade biljnih sirovina. Međutim, ustanovljeno je da je – iako je dejstvo čistih izolovanih jedinjenja bilo brže – dejstvo biljnih droga bilo potpunije i dugotrajnije, s mnogo manje neželjenih efekata.

Početak XX vijeka uvedene su metode stabilizacije (inaktivacije enzima) za svježije biljne droge, a posebno za one s labilnim ljekovitim komponentama, čime je značajno smanjena nestabilnost jedinjenja. Takođe je uloženo mnogo napora u proučavanje uslova proizvodnje i gajenja ljekovitog bilja.

Savremena farmakoterapija prepoznaje efikasnost i značaj ljekovitog bilja u terapijske i profilaktičke svrhe, i uključuje velik broj biljnih proizvoda (s tačno definisanim aktivnim principima) čije je djelovanje potvrđeno naučnim dokazima ili dugogodišnjim tradicionalnim iskustvom. Skoro svaka država na svijetu u svojim farmakopejama propisuje biljne proizvode, a velik broj zemalja ima i zasebne biljne farmakopeje. Evropska agencija za lijekove propisuje 159 monografija biljnih droga i njihovih preparata, zasnovanih na dobro dokumentovanoj primjeni kao i na tradicionalnoj primjeni.



Istorija koka-kole

Koka-kola (Coca-Cola) je jedan od najpopularnijih napitaka na svijetu zahvaljujući svom jedinstvenom ukusu. Nastala je 1886. godine, a s vremenom je postala ikoničko piće širom planete. Tvorac koka-kole je Amerikanac Džon Pemberton, farmaceut. Kako se nije pronalazio u profesiji ljekara i apotekara, hemija je bila fokus njegovog interesovanja. Da bi objedinio znanje, interesovanje i stečene diplome, otvorio je preduzeće specijalizovano za uvoz ljekovitih supstanci u okviru koga je bila jedna od najboljih laboratorija za proizvodnju farmaceutskih proizvoda. Sva njegova priznanja i poštovanje koje je uživao, nijesu ga spriječili da prekine rad i u građanskom ratu pridruži se Konfederalnoj vojsci. Pred sam kraj rata zadobio je teške povrede, od kojih je jedva preživio. One su direktno uticale na ostatak Pembertonovog života i dovele do njegovog najvećeg uspjeha i najveće slabosti. Da bi ublažio



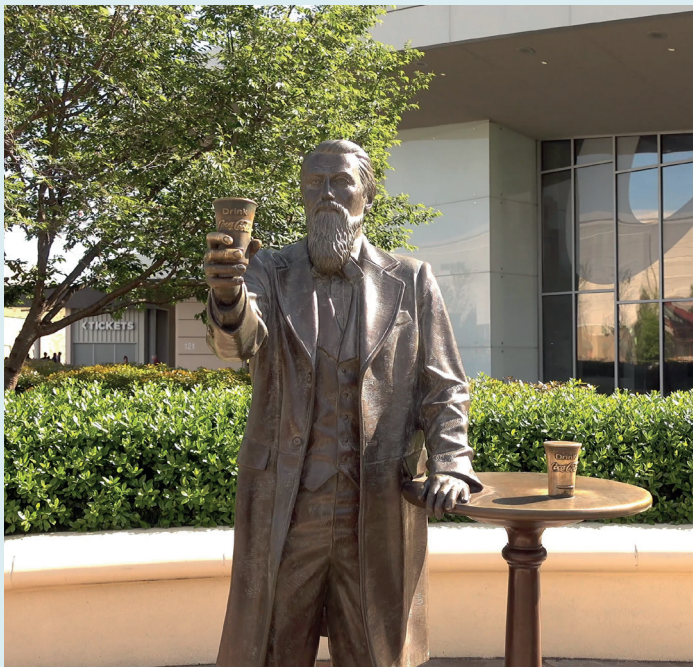
Slika 8. Koka-kola (Coca-Cola)

bolove, koristio je morfin i vrlo brzo postao žrtva zavisnosti. Pokušao je da iskoristi svoje znanje i iskustvo farmaceuta da izliječi ovu zavisnost, te je tražeći lijek počeo da eksperimentiše s preparatima protiv bolova kako bi pronašao zamjenu za morfin. Vođen svojim znanjem o dejstvima lista koke i sjemenki kole, koji povećavaju izdržljivost organizma, otklanjaju umor, glad, žeđ, jačaju um i tijelo, napravio je napitak koji je sadržavao vino i ekstrakte ovih biljnih droga. Najzastupljeniji hemijski sastojci u ovim biljnim ekstraktima bili su kofein, iz sjemenki kole, i kokain, iz

lista koke. Svoj proizvod prodavao je pod imenom „Pembertonovo francusko vino kola“. Ovo piće, tada kategorisano kao lijek, koristili su zavisnici od alkohola i morfina i ljudi s učestalom depresijom. Uvođenjem prohibicije (zabrana alkoholnih pića), Pemberton je napravio novu verziju napitka, zamijenivši vino šećernim sirupom uz dodatak limunske kiseline, i nazvao ga koka-kola. Nažalost, nije doživio slavu svog proizvoda, podlegao je zavisnosti od morfina i umro u siromaštvu.

Kada je ustanovljeno da kokain izaziva zavisnost, tehnologija izrade koka-kole promijenjena je tako što je izvršena ekstrakcija kokaina iz lista, i takav list bez kokaina koristio se (i danas se koristi) za izradu ovog osvježavajućeg pića. Ovakva koka-kola koristila se kod glavobolje, stomaknih tegoba, malaksalosti, gubitka raspoloženja i volje i iscrpljenosti.

Danas su djelimično poznati glavni sastojci ovog napitka: voda, zaslađivači (prirodni: saharoza, invertni sirup, glukozni sirup, glukozno-fruktozni sirup ili vještački: acesulfam-K, aspartam, natrijum-ciklamat, saharin i sukraloza), kiseline (limunska, ortofosforna), boje (karamel E150a, E150b, E150c, E150d), kofein (samo manji dio kofeina potiče iz ekstrakta sjemenki kole, a veći dio od industrijski proizvedenog kofeina), konzervansi (natrijum-benzoat, kalijum sorbat) i ugljen-dioksid. U sastav koka-kole ulazi i sastojak koji se zove „aroma kole“. Šta se krije pod tim imenom, čuva se kao najstroža tajna.



Slika 9. Statua Džona Pembertona u Atlanti

Rezime

Bolesti i povrede su vječiti pratilac čovjeka, od njegovog nastanka do danas. Prije razvoja savremene medicine ljudi su se oslanjali na prirodne resurse (poput biljaka i minerala) za liječenje različitih zdravstvenih problema. Znanja o njihovoj upotrebi prenosila su se generacijama, a arheološki nalazi i stari zapisi potvrđuju dugu tradiciju liječenja kroz istoriju. Tokom vjekova, u kulturi različitih naroda, isticali su se pojedinci, prvenstveno ljekari i apotekari, koji su ostavili neizbrisiv trag za nova dostignuća u liječenju. Njihova iskustva predstavljaju temelje za razvoj savremene medicine i farmacije.



Napravi vremensku liniju na kojoj ćeš hronološkim redom prikazati ključne događaje u razvoju farmakognozijske. Odaberi tri događaja koja smatraš najznačajnijim za razvoj ove discipline i obrazloži zašto si odabrao/odabrala baš njih.

2. Droga

Šta ćeš saznati

U ovom poglavlju upoznaćeš se s osnovnim pojmom droga u farmaciji i shvatićeš zašto se različiti biljni organi – poput korijena, lista, cvijeta i dr. kod određenih biljaka – koriste u svakodnevnom životu i za izradu ljekovitih proizvoda. Uvidjećeš razliku između droga u užem i širem smislu. Razumjećeš kako se formiraju latinski nazivi droga koji su veoma važni za njihovo međunarodno prepoznavanje. Takođe, saznaćeš koji procesi čine proizvodnju droga, od sakupljanja samoniklog bilja u prirodi, pa sve do organizovane proizvodnje. Na kraju, upoznaćeš se s aktivnim principima biljaka, odnosno sekundarnim metabolitima, koji su osnova njihovih ljekovitih svojstava i imaju značajan uticaj na ljudsko zdravlje.



Sigurno si u svakodnevnom životu često čuo/čula riječ „droga“ u različitim kontekstima. Iako se najčešće u žargonu koristi za supstance koje mogu izazvati zavisnost, u farmaceutskoj terminologiji ova riječ označava ljekoviti dio biljke. Da li si koristio/koristila neki čaj za uživanje ili za ublažavanje određenih tegoba? Vjerovatno si primijetio/primijetila da se on ne pravi od cijele biljke, već od određenih djelova (poput listova, cvjetova, korijena).



2.1. Pojam droge u farmaciji

Zašto se u ishrani koristi samo krtola krompira, a ne list, cvijet ili drugi dio biljke?



droga, prirodna sirovina, biljni organi, latinski nazivi, aktivni principi, metaboliti biljaka, terapijski efekat, preventiva, biljne droge, animalne droge, mineralne droge, ekstrakti, tinkture

Pojam „droga“ u farmaciji predstavlja ljekovitu sirovinu porijeklom iz prirode. U zavisnosti od toga da li su droge djelovi biljaka ili životinja, ili su pak proizvodi koji se dobijaju jednostavnom preradom biljnih ili životinjskih organa, razlikujemo droge u užem smislu i droge u širem smislu.

Droge u užem smislu su osušeni djelovi biljaka ili organi životinja ili, veoma rijetko, mineralne supstance koji sadrže farmakološki aktivna jedinjenja. Zovu se još i *droge s organizovanom strukturom* jer predstavljaju biljne i životinjske organe, pa se može opisati njihova dužina, širina, visina i sl. Najčešće droge su biljne ljekovite sirovine. Farmakološki aktivna jedinjenja jesu hemijske supstance koje ispoljavaju farmakološki efekat na humane i animalne organizme, zbog čega se koriste za prevenciju i/ili liječenje određenih oboljenja.

Prema definiciji „Droge su osušeni djelovi biljaka...“ može se zaključiti da se koristi samo dio biljke (u najvećem procentu jedan dio biljke) u preventivne i terapijske svrhe. Biljne droge u užem smislu mogu biti svi djelovi biljke (tabela 1). Aktivne supstance nijesu ravnomjerno raspoređene po čitavoj biljci, već njihova koncentracija varira u različitim biljnim organima. Kao droga koristi se onaj dio biljke koji ima najveću koncentraciju **aktivnih principa**.

Međutim, uvijek postoje izuzeci. Na primjer: kod peršuna se koristi dio koji sadrži najmanje aktivnih principa (korijen), a ne plod koji je najbogatiji hemijskim sastojcima, jer su određene komponente (apiol) u visokim dozama toksične.

Animalne droge u užem smislu, kao i mineralne droge, danas nemaju terapijski značaj. Od animalnih droga najviše se koriste trbušne žlijezde mošusnog jelena – za dobijanje supstance mošus, koja se primjenjuje u izradi parfema.

Najpoznatije mineralne droge su talk, azbest, bijela glina i kreda.

Tabela 1. Djelovi biljke koji se koriste kao droga u užem smislu (s primjerima)

Naziv dijela biljke	Latinski naziv	Primjer droga (latinski)	Naziv droga
korijen	<i>radix</i>	<i>Althaeae radix</i>	korijen bijelog sljeza
rizom, podanak	<i>rhizoma</i>	<i>Filicis maris rhizoma</i>	rizom paprati navale
krtola	<i>tuber</i>	<i>Aconiti tuber</i>	krtola jedića
lukovica	<i>bulbus</i>	<i>Scillae bulbus</i>	lukovica primorskog luka
herba, nadzemni dio	<i>herba</i>	<i>Millefolii herba</i>	herba hajdučke trave
list	<i>folium</i>	<i>Menthae piperitae folium</i>	list pitome nane
cvijet, cvast	<i>flos</i>	<i>Matricariae flos</i>	cvast kamilice
plod	<i>fructus</i>	<i>Carvi fructus</i>	plod kima
sjeme	<i>semen</i>	<i>Lini semen</i>	sjeme lana
kora	<i>cortex</i>	<i>Quercus cortex</i>	kora hrasta
slama	<i>stramentum</i>	<i>Papaveris stramentum</i>	makova slama
drvo	<i>lignum</i>	<i>Juniperi lignum</i>	drvo oraha
pupoljak	<i>gemma</i>	<i>Betulae gemmae</i>	lisni pupoljci breze
perikarp	<i>pericarpium</i>	<i>Juglandis pericarpium</i>	perikarp oraha

Droge u širem smislu ili preparati droga (engl. *herbal drug preparations*) proizvodi su koji se mogu izdvojiti i preraditi jednostavnim postupcima iz biljnog ili životinjskog tkiva. Po novijim definicijama, u droge u širem smislu ubrajaju se i svi tipovi ekstraktivnih preparata. Zovu se još i neorganizovane droge jer nemaju definisanu strukturu (droge bez strukture).

Droge u širem smislu podijeljene su na:

1. biljne droge (masna ulja, etarska ulja, smole, balzami, gume, skrobovi, voskovi)
2. animalne droge (riblje ulje, svinjska mast, lanolin, cetaceum, želatin)
3. ekstrakti (tečni, polučvrsti, suvi, tinkture).

Droge u širem smislu dobijaju se jednostavnim procesima:

rizom (podanak) –
podzemno stablo

perikarp – opna ploda

cijeđenjem, povredom biljnog tkiva (zarezivanjem), topljenjem, destilacijom vodenom parom, centrifugiranjem, ekstrakcijom i drugim jednostavnim postupcima.

Na primjer: maslinovo ulje dobija se cijeđenjem ploda masline; riblje ulje dobija se topljenjem jetre riba sjevernih mora roda *Gadus*; etarsko ulje lavande destilacijom cvjetova i slično.

Nazivi droga

1. Naziv droge dobija se od genitiva latinizovanog imena vrste ili roda na koji se dodaje, takođe latinski, naziv biljnog organa koji se koristi kao droga (tabela 2).

a) Primjer naziva droge iz latinizovanog imena vrste:

Myrtilli fructus → plod borovnice

↓

biljna vrsta

↓

dio biljke

Droga se uvijek piše slogom *italic* (kurziv). Uz naziv droge navodi se: latinski naziv biljke (u kurzivu) koja predstavlja izvor droge, inicijal ili skraćenica naučnika koji ju je opisao (iza čega se stavlja tačka) i porodica kojoj ta vrsta pripada.

Primjer:

Biološki izvor (biljka) – *Vaccinium myrtillus*

Naučnik koji ju je opisao – L.

Porodica – Vacciniaceae

Kompletan naziv biljne droge s biološkim izvorom i porodicom izgleda ovako:

Myrtilli fructus, Vaccinium myrtillus L., Vacciniaceae

b) Primjer naziva droge iz latinizovanog imena roda:

Salviae folium → list žalfije

↓

biljni rod

↓

dio biljke

Salviae folium, Salvia officinalis L., Lamiaceae

2. Kada se dva ili više biljnih organa koriste kao droga, nakon latinizovanog imena vrste ili roda u genitivu, dodaju se dijelovi biljke koji se koriste kao droga s veznikom *et* (i) ili *cum* (sa).

Primjeri:

Belladonnae folium et radix, *Atropa belladonna* L., Solanaceae (list i korijen velebilja)

Valerianae rhizoma cum radicibus, *Valeriana officinalis* L., Valerianaceae (rizom s korijenjem odoljena)

3. Kada se botanički srodne vrste koriste kao izvori droge, nakon latinskog naziva droge dodaju se biološki izvori, i to prva vrsta s punim nazivom a ostale samo s početnim slovom vrste.

Primjeri:

Primulae radix et rhizoma, *Primula veris* L., *P. elatior* Hill., Primulaceae (korijen i rizom jagorčevine)

Crataegi flos, folium et fructus, *Crataegus monogyna* Jaquin., *C. Laevigata* L., Rosaceae (cvijet, list i plod gloga)

4. Sprašene droge

Ukoliko je droga usitnjena do konzistencije praška, označava se imenom biljne vrste u genitivu uz latinski naziv za prašak.

Primjeri:

Anisi pulvis (anis u prahu), *Cinnamomi pulvis* (cimet u prahu), *Capsici pulvis* (paprika u prahu)

Tabela 2.
Primjeri naziva droga

Naziv droge	Latinski naziv droge	Biološki izvor
list i korijen velebilja	<i>Belladonnae folium et radix</i>	<i>Atropa belladonna</i> L., Solanaceae
list matičnjaka	<i>Melissae folium</i>	<i>Melissa officinalis</i> L., Lamiaceae
list pitome nane	<i>Menthae piperitae folium</i>	<i>Mentha X piperita</i> L., Lamiaceae
plod kima	<i>Carvi fructus</i>	<i>Carum carvi</i> L., Apiaceae
korijen senega	<i>Senegae radix</i>	<i>Polygala senega</i> L., Polygalaceae
herba kantariona	<i>Hyperici herba</i>	<i>Hypericum perforatum</i> L., Hypericaceae

Rezime

Pojam *droga* u farmaciji predstavlja ljekovitu sirovinu porijeklom iz prirode. Razlikujemo droge u užem smislu i droge u širem smislu.

Droge u užem smislu su osušeni djelovi biljaka ili organi životinja (ili, veoma rijetko, mineralne supstance) koji sadrže farmakološki aktivna jedinjenja. Najzastupljenije droge u užem smislu jesu biljne droge koje mogu biti bilo koji dio biljke: korijen, kora, plod, sjeme, cvijet, list i drugi. Kao droga koristi se onaj dio biljke koji ima najveću koncentraciju aktivnih principa. Naziv droge u užem smislu izvodi se iz latinskog imena vrste ili roda u genitivu i latinskog naziva biljnog organa koji se koristi kao droga.

Droge u širem smislu su proizvodi koji se mogu izdvojiti i preraditi jednostavnim postupcima iz biljnog ili životinjskog tkiva. Iz biljnih tkiva dobijaju se masna ulja, etarska ulja, smole, balzami i dr., a iz životinjskih se izdvajaju riblje ulje, lanolin, cetaceum i ostalo. Postupci kojima se najčešće dobijaju su: cijedenje, topljenje, zarezivanje, destilacija, ekstrakcija.



1. U tabelu upiši nazive droga izvedenih iz latinizovanog imena roda.

Biološki izvor	Naziv droge	Latinski naziv droge
<i>Sambucus nigra</i> L., Sambucaceae	cvijet zove	
<i>Frangula alnus</i> Mill., Rhamnaceae	kora krušine	
<i>Rheum palmatum</i> L., Polygonaceae	rizom rabarbare	
<i>Prunus laurocerasus</i> L., Amygdalaceae	list lovorvišnje	
<i>Gentiana lutea</i> L., Gentianaceae	korijen lincure	
<i>Centaurium umbellatum</i> Gilib., Gentianaceae	herba kičice	
<i>Capsicum annuum</i> L., Solanaceae	plod paprike	
<i>Colchicum autumnale</i> L., Liliaceae	sjeme mrazovca	

2. U tabelu upiši nazive droga izvedenih iz latinizovanog imena vrste.

Biološki izvor	Naziv droge	Latinski naziv droge
<i>Aesculum hippocastanum</i> L., Hippocastanaceae	sjeme kestena	
<i>Artemisia absinthium</i> L., Asteraceae	herba pelina	
<i>Acorus calamus</i> L., Araceae	rizom idirola	
<i>Erythroxylum coca</i> L., Erythroxylaceae	list koke	
<i>Punica granatum</i> L., Punicaceae	kora nara	
<i>Atropa belladonna</i> L., Solanaceae	korijen velebilja	
<i>Carum carvi</i> L., Apiaceae	plod kima	
<i>Artemisia cina</i> Berg., Asteraceae	cvijet citvara	

3. Definiši drogu.
4. Navedi razlike između droga u užem smislu i droga u širem smislu.
5. Od čega zavisi koji će se dio neke biljke koristiti kao droga?

2.2. Proizvodnja droga

Zašto se prilikom izrade herbarijuma podloga za biljni materijal mijenja više puta?



sakupljanje droga, uzgajanje droga, sušenje droga, primarna vlaga, sekundarna vlaga, pakovanje, biološki i ekološki faktori, kontrola proizvodnje, stabilizacija droge, fermentacija droge, sterilizacija droge, usitnjavanje droge, kvalitet droge

Biljke koje se koriste kao droge prolaze kroz pažljivo planirane faze obrade, slično kao što uzgajamo cvijeće, voće i povrće u bašti. A da li znaš da se najukusnija poslastica – čokolada dobija od sjemenki biljke kakaovac koje su gorkog ukusa, bez mirisa i bijele boje? Znaš li da se i zeleni i crni čaj dobijaju od iste biljke, odnosno lista? Jesi li se ikada zapitao/zapitala koji su to posebni procesi obrade koji ovim biljnim drogama daju specifične osobine?

Načini dobijanja droga

Droge se mogu dobiti na dva načina – sakupljanjem iz prirode i organizovanom proizvodnjom.

Sakupljanje droga iz prirode

Iz prirode se sakupljaju droge od samoniklih biljaka, a u malom procentu od divljih životinja i morskih organizama. U prošlosti je sakupljanje droga iz prirode bio jedini izvor dobijanja prirodnih sirovina. Danas je ovaj način dobijanja droga karakterističan za „kućne apoteke“, dok se za potrebe farmaceutske industrije veoma rijetko koristi, i to u slučajevima kada postoje problemi s plantažnom proizvodnjom ili ako je nedovoljna količina

određenih plantažnih droga. Danas se za industrijske potrebe mali broj droga – kao što su, na primjer korijen senege (*Senegae radix*) ili korijen ipekakuane (*Ipecacuanhae radix*) – sakuplja iz prirode. Sakupljanje iz prirode ograničeno je zakonskim regulativama o zaštiti prirodnih resursa kako ne bi došlo do oštećenja i uništavanja prirodnih staništa kao i istrebljenja vrsta.

Organizovana proizvodnja

Zainteresovanost za plantažno uzgajanje ljekovitog bilja podstakla je velika potražnja prerađivačke industrije, prvenstveno farmaceutske i kozmetičke, čiji se finalni proizvodi baziraju na kvalitetnim biljnim drogama. Najveći broj biljnih droga danas se dobija plantažnom proizvodnjom (slika 10), a uzgajanje životinja na farmama predstavlja osnov za dobijanje animalnih droga. Neki specifični sastojci biljaka i životinja (alkaloidi ražane glavnice, antibiotici) dobijaju se fermentacijom i proizvodnjom u bioreaktorima primjenom *in vitro* kultura biljnih tkiva.

Osnovne prednosti organizovane proizvodnje ogledaju se u kvantitetu i kvalitetu droge. Plantažnom proizvodnjom obezbjeđuje se dovoljna količina biljnih droga, što osigurava kontinuitet u snabdijevanju industrije ovim sirovinama. Kompletan proces proizvodnje obavljaju obučeni i iskusni radnici, pod kontrolom stručnjaka. Na plantažama se planira uzgajanje i vrši organizovano sakupljanje droge u periodu kada je kvalitet droge optimalan. Sirovina se pravilno obrađuje a sušenje biljnih droga izvodi se brzo, odmah nakon sakupljanja, u termičkim sušarama koje se nalaze na plantažama. Ovim procesima dobija se droga visokog kvaliteta, ujednačenog hemijskog sastava, s maksimalnom koncentracijom aktivnih principa.



ražana glavnica – droga koja se dobija infekcijom cvijeta raži gljivom *Claviceps purpurea*

antibiotici – lijekovi koji se koriste u terapiji bakterijskih infekcija

in vitro – ispitivanja koja se vrše van živog organizma

Slika 10.
Plantaža lavande

Faze u proizvodnji droga

Sve droge koje se dobijaju organizovanom proizvodnjom prolaze kroz četiri faze proizvodnje: uzgajanje, sakupljanje, sušenje i pakovanje. Proizvodnja droga od samoniklih biljaka obuhvata tri faze: sakupljanje, sušenje i pakovanje.

I faza – Uzgajanje droga

Na kvalitet droge utiču biološki i ekološki faktori kao što su: temperatura, količina padavina i vlage u zemljištu, mineralni sastav zemljišta, nadmorska visina, kvalitet vazduha i svjetlost. Da bi se dobila kvalitetna droga u zadovoljavajućim količinama, neophodno je primijeniti sljedeće procedure:



odabir najprikladnije vrste i sorte za gajenje u određenom regionu



izbor odgovarajućeg zemljišta



kontrola proizvodnje
(što obuhvata pravilnu obradu i pripremu zemljišta)



primjena odgovarajućih agrotehničkih mjera
(adekvatna količina đubriva, pravilno navodnjavanje i slično).

Nekada biljke ne tolerišu niske temperature. Tako, na primjer, da bi se razvilo sjeme kod kakaovca, temperatura ne smije biti niža od nekoliko stepeni ispod 0°C. Takođe, za neke biljke, najčešće dvogodišnje, jako je važno da prežive niske temperature tokom zime kako bi naredne godine uspjele da procvjetaju i pređu u reproduktivnu fazu.

Količina padavina i vlage u zemljištu takođe su veoma važni parametri. Ukoliko se, na primjer, vrši sakupljanje biljnog materijala koji sadrže etarsko ulje lokalizovano egzogeno (žljezdane dlake i ljuspe) neposredno nakon padavina, sadržaj etarskog ulja biće manji usljed ispiranja aktivnih materija rastvorljivih u vodi.

Isto tako, od količine svjetlosti zavisi razvoj nekih biljaka. Lavanda i mak su, primjera radi, heliofilne biljke; vole sunce, tj. potrebna im je velika količina sunčevog zračenja za razvoj. Za razliku od heliofilnih, neke biljke, poput kukurijeka, prilagođavaju se staništima zaštićenim od sunca.

II faza – Sakupljanje droga

Osobe koje vrše sakupljanje droga moraju posjedovati određen nivo znanja o ljekovitom bilju. Znanje je od posebnog značaja kod sakupljača samoniklog ljekovitog bilja jer organizovana proizvodnja obuhvata konstantne edukacije o pravilima dobre sakupljačke prakse i kontinuirane kontrole angažovanih za sakupljanje.

Sakupljanje droga vrši se po lijepom i sunčanom vremenu, u ranim poslijepodnevnim ili u kasnim prijedpodnevnim satima, nikako za vrijeme rose, kao i neposredno poslije kiše. Vlažan biljni materijal veoma brzo se ubuđa, što dovodi do kvarenja droge. Osoba koja sakuplja biljke mora dobro da poznaje vrstu koju sakuplja i da je razlikuje od drugih sličnih vrsta kako bi se izbjegla zamjena biljnih droga i potencijalni zdravstveni rizici. Pravilo je da jedna osoba sakuplja samo jednu vrstu da ne bi došlo do zamjene i miješanja materijala. Ljekovite biljke ne sakupljaju se u naseljenim mjestima, pored puteva, s poljoprivrednih površina koje su tretirane pesticidima i herbicidima, u okolini fabrika ili s drugih zagađenih površina. Sakupljaju se samo oni djelovi biljke koji se koriste kao droga, nikako ne treba čupati kompletnu biljku iz zemlje. Ako se kao droga koriste podzemni organi, potrebno je u zemlju vratiti dio korijena ili rizoma s pupoljcima.

U zavisnosti od toga koji se dio biljke koristi kao droga i vremenskog perioda tokom kojeg je koncentracija aktivnih principa najveća, sakupljanje se vrši u različitim fazama ontogenetskog razvoja biljke (tabela 3):

Tabela 3. Vrijeme sakupljanja dijelova biljke

Naziv dijela biljke	Vrijeme sakupljanja
Podzemni organi (korijen, rizom, lukovica, krtola)	jesen ili proljeće
Herba	početak cvjetanja biljke
Listovi	početak cvjetanja biljke
Cvjetovi	kad se pupoljci počnu otvarati
Plodovi – suvi	neposredno pred sazrijevanje
Plodovi – sočni	kad su potpuno zreli
Sjemenje	se vadi kad je potpuno zrelo
Kora	pred olistavanje biljke (u proljeće ili rijetko u jesen).

pesticidi – zajednički izraz za sve supstance koje se primjenjuju za suzbijanje i uništavanje organizama koji mogu izazvati bolesti na biljkama, korovima i drugim biološkim organizmima

herbicidi – sredstva za uništavanje korova

ontogenetski razvoj biljke – sve promjene kroz koje biljka prolazi od začeca do pune zrelosti

Nakon sakupljanja biljne sirovine, moraju se preduzeti mjere prečišćavanja:

1. odvajanje djelova biljke koji se ne koriste kao droga
2. prečišćavanje od djelova podloge kao što su zemlja, pijesak, kamenje i sl.
3. odstranjivanje nekvalitetne droge (oštećene, trule, oboljele i sl.)
4. pranje podzemnih organa vodom.

III faza – Sušenje droga

Sušenje ljekovitog bilja od suštinskog je značaja za kvalitet droge, jer je osnovni uzrok njenog kvarenja voda koja se nalazi u svježoj biljnoj ćeliji do 95%. Sušenje je proces maksimalnog smanjenja vlage u ćelijama i najjednostavniji način konzerviranja sirovog biljnog materijala. Veoma je značajno da vrijeme između branja i sušenja biljnih droga bude što kraće.

Sušenje sirovog biljnog materijala može se vršiti prirodnim ili vještačkim putem.

Sušenje prirodnim putem

Sušenje prirodnim putem (slika 11) može se vršiti na otvorenom i u zatvorenom prostoru. Na otvorenom prostoru: pomoću sunčeve toplote i prirodnog strujanja vazduha, u tankom sloju, na papiru, prostirci, čistom podu. Trebalo bi izbjegavati direktno



Slika 11.
Sušenje prirodnim putem

izlaganje biljnog materijala sunčevoj svjetlosti, posebno nježnih djelova biljke (herba, list i cvijet), radi sprečavanja gubitka boje i kvaliteta. Ovi biljni djelovi moraju se sušiti u hladovini, na promaji.

U zatvorenom prostoru koji ima mogućnost prirodne ventilacije, biljni materijal može se sušiti na kanapu ili na mrežastim policama.

Kod prirodnog sušenja dužina procesa zavisi od strukture tkiva ali i od vremenskih prilika. Neki cvjetovi suvi su nakon nekoliko sati, dok je za sušenje mesnatog korijena potrebno i do 14 sati.

Sušenje vještačkim putem

Sušenje vještačkim putem (slika 12) odvija se u termičkim sušarama na tačno određenoj temperaturi s obezbijeđenom cirkulacijom toplog vazduha i sistemima za odvođenje vodene pare. Sirovina koja se suši mora biti udaljena najmanje 15 cm od zagrijanih površina. Nježni biljni organi, kao i droge s etarskim uljima, suše se na temperaturi 35–40°C, a grubi djelovi na temperaturi 50–60°C.

Sušenje vještačkim putem može se izvoditi i u specijalnim komorama za liofilizaciju u koje se uvodi vakuum. Zamrznuta biljna sirovina stavlja se u specijalne komore, u kojima se uspostavlja vakuum, tako da dolazi do postepene sublimacije zamrznute vode a sirovina postaje suva i porozna.

Prema propisima farmakopeja, količina vlage u drogama kreće se oko 10%. Kod nekih droga mora biti manja (5–6%) jer su aktivni principi veoma nestabilni – dolazi do njihove razgradnje pod uticajem enzima u prisustvu vlage u koncentraciji većoj od 6% (npr. list velebilja *Belladonae folium*, list vunastog i purpurnog digitalisa *Digitalis lanatae* et *D. purpureae folium*).

Vlaga koja zaostaje u drogi nakon sušenja zove se primarna vlaga, a vlaga koju biljna droga naknadno upije iz atmosfere usljed nepravilnog čuvanja jeste sekundarna vlaga.

IV faza – Pakovanje i čuvanje droga

Biljne droge kao prirodne, osušene sirovine veoma su sklone kvarenju ukoliko nijesu pravilno pakovane i čuvane.

Osnovni uzrok kvarenja droga jeste vlaga. Ona dovodi do aktiviranja enzima, koji dalje vrše razgradnju aktivnih principa. Vazduh, tj. kiseonik, može dovesti do oksidacije hemijskih sastojaka droge. Na oksidacione procese posebno su osjetljive aromatične droge. Aktivni principi mogu podleći degradaciji izlaganjem droge svjetlosti kao i promjenama temperature. Svjetlost može uzrokovati procese poput izomerizacije, polimerizacije, oksidoredukcije i hidrolize aktivnih principa.

Pri višim temperaturama enzimi su aktivniji, pri čemu dolazi do degradacije aktivnih principa. Na niskim temperaturama može



Slika 12. Sušenje vještačkim putem

lioofilizacija – sušenje materijala u smrznutom stanju

sublimacija – prelazak čvrste supstance u gasovito stanje bez prethodnog prelaska u tečno stanje



Slika 13. Pakovanje droga u jutanim vrećama



Slika 14. Pakovanje droga u kesama od žilavog papira

doći do kristalizacije i taloženja aktivnih principa, što dovodi do promjene sastojaka biljnih droga. Budući da su biljne droge prirodne sirovine, različiti mikroorganizmi, plijesni i insekti imaju velik afinitet prema njima, pri čemu dolazi do uništavanja droga od strane samih živih organizama ili od enzima koje oni luče.

Da bi se spriječilo kvarenje droge i što duže zadržao njen kvalitet, mora se pravilno pakovati, skladištiti i čuvati na sobnoj temperaturi, zaštićena od svjetlosti i vlage. Vlažnost vazduha ne bi trebalo da bude veća od 60% a temperatura treba da bude u opsegu 10–25°C.

Cvjetovi, listovi i herbe pakuju se u metalne kutije obložene dvostrukim crnim ili tamnoplavim papirom, hermetički zatvorene. Podzemni organi, sjeme, kora i plodovi pakuju se u vreće od čiste tkanine (slika 13). Prilikom pakovanja u vreće, kutije i sanduke, biljni materijal ne smije se sabijati kako ne bi došlo do lomljenja i oštećenja droga. Manje količine biljnih droga pakuju se u kese različitih veličina od žilavog papira (slika 14). Etarska i masna ulja pakuju se u specijalnu burad od aluminijuma, balone ili tamne staklene flašice.

Skladištenje droga vrši se u popločanim magacinima koji se lako čiste. Skladišta moraju biti suva, s dobrom cirkulacijom vazduha. Svaki ulazak droge mora da bude dokumentovan potrebnim podacima koji obuhvataju: naziv droge, porijeklo uzorka, datum otkupa, datum ulaska u magacin i podatke o analizi droge. Droge se čuvaju godinu dana, nakon čega se obnavljaju. Postoje izuzeci, kao što su kora krušine, list duvana, rizom perunike, koji moraju odstojati minimum godinu dana.

Pravilo je da se droga koja je prva ušla u magacin, prva i otpremi iz njega.

Specijalni postupci u proizvodnji određenih droga

Osim nabrojanih obaveznih faza u proizvodnji, postoje i specijalni postupci koji se primjenjuju kod određenog broja droga, a to su stabilizacija, fermentacija, sterilizacija i usitnjavanje.

Stabilizacija

Enzimi prisutni u biljnom tkivu utiču na biohemijske promjene i razlaganje aktivnih principa. Stabilizacija predstavlja proces inaktivacije (deaktivacije) enzima u drogi. Procesom inaktivacije sprečava se aktivnost (djelovanje) enzima. Primjenjuje se kod droga čiji su aktivni principi osjetljivi na dejstvo enzima.

Najosjetljiviji su aktivni principi s nestabilnom hemijskom strukturom, kao što su estri i laktoni. Kod ovih droga neophodno je izvršiti inaktivaciju enzima, odnosno blokirati aktivnost i djelovanje enzima.

Primjeri droga kod kojih je obavezan postupak stabilizacije:

1. list digitalisa (*Digitalis purpureae folium*, *D. lanatae folium*)
2. list velebilja, tatule i bunike (*Belladonnae folium*, *Stramonii folium*, *Hyoscyami folium*)

Proces stabilizacije vrši se prije sušenja droge, na dva načina:

- a) naglim i kratkotrajnim izlaganjem droge visokim ili niskim temperaturama
- b) izlaganjem sirove droge etanolnim ili vodenim parama.

Treba napomenuti da je stabilizacija nekada nepoželjan proces. Neke droge svoje korisne efekte ispoljavaju zahvaljujući dejstvu enzima čijom aktivacijom daju konačan aktivan sastojak. Na primjer: sjeme crne slačice (*Brassica nigra*) samo u prisustvu enzima daje isparljivo jedinjenje alilizotiocijanat, koje djeluje nadražujuće na kožu. Nekada se za liječenje artritisa i reumatizma koristio senf, začín u obliku paste dobijen iz sjemenki biljke slačice. Obloge od senfa primjenjivane su za zagrijavanje hladnih stopala, bolju cirkulaciju i opuštanje ukočenih mišića. Danas je najveća primjena senfa u ishrani, kao začín za meso i povrće i ukusan prilog mesnim prerađevinama. Zanimljiva je upotreba crne slačice u zaštiti same biljke od bolesti uzrokovanih bakterijskom ili gljivičnom infekcijom ili insektima. Produkti nastali enzimskom razgradnjom njenih hemijskih sastojaka (glukozinolata) djeluju kao fumiganti.

Fermentacija

Fermentacija predstavlja proces aktivacije enzima. To je proces suprotan stabilizaciji. Vrší se prije sušenja droge, ostavljanjem biljne sirovine da odstoji (nekoliko sati ili nekoliko dana) na mjestu sakupljanja ili laganim sušenjem na niskim temperaturama (20–30°C). Na ovaj način aktiviraju se enzimi koji dovode do promjene određenih sastojaka. Najčešće se vrši fermentacija droga koje se koriste za izradu proizvoda za uživanje.

Primjeri droga kod kojih je poželjno izvršiti postupak fermentacije:

- sjeme kafe (*Coffae semen*) (slika 15)
- list čaja (*Theae folium*)
- sjeme kakaoa (*Cacao semen*)
- sjeme kole (*Colae semen*)
- korijen lincure (*Gentianae radix*).

fumiganti – materije koje se pri određenoj temperaturi i pritisku nalaze u gasovitom stanju u koncentracijama koje uništavaju štetne organizme

Interesantno je spomenuti da crni i zeleni čaj potiču od iste biljke (*Camellia sinensis*, Theaceae), samo je razlika u proizvodnji. Kod zelenog čaja, odmah nakon branja vrši se stabilizacija i sušenje, pri čemu listovi ostaju zelene boje. Crni čaj dobija se procesom fermentacije, usljed čega ima tamnu boju i specifičan ukus. Najveća razlika između zelenog i crnog čaja jeste u količini slobodnog kofeina koji posjeduju. U zelenom čaju kofein je vezan u kompleks s taninima, pa je dejstvo zelenog čaja sporije ali dugotrajnije. U crnom čaju, procesom fermentacije kofein se oslobađa iz kompleksa s taninima, što rezultira bržim ali kraćim djelovanjem.

Slika 15.
Fermentacija kafe



Sterilizacija

Sterilizacija je proces uklanjanja svih živih organizama (bakterije, gljive, insekti, larve...) iz droga. Obavezno se sprovodi kod droga sakupljenih s prirodnih staništa ili otkupljenih od različitih berača i nabavljača. Sterilizacija se sprovodi jonizacionim zračenjem ili izlaganjem droga parama etilenoksida, metil-hlorida ili metil-bromida.

Usitnjavanje droga

Usitnjavanje se vrši kod krupnih droga, kao i kod droga koje su tvrde konzistencije, kako bi se na jednostavniji način dobio proizvod s većom koncentracijom aktivnih sastojaka. Postoje dvije metode usitnjavanja: rezanje i mljevenje.

Rezanje se obavlja specijalnim noževima, obavezno prije sušenja. Primjeri: korijen bijelog sljeza, korijen jagorčevine, korijen valerijane i dr.

Mljevenje je metoda usitnjavanja koja se vrši nakon sušenja droga. Osušena droga melje se u prašak. Primjeri: kora cimeta, plod bibera, plod ljute paprike i dr.

Zavisno od stepena usitnjenosti, droge se u prometu mogu naći kao:

- a) cijele droge (*in toto*)
- b) droge sječene na određeni stepen usitnjenosti (*concisae*)
- c) droge potpuno usitnjene (mljevene) u prašak (*pulveres*).

Rezime

Droge se mogu dobiti na dva načina: sakupljanjem iz prirode i organizovanom proizvodnjom. Najveći broj droga dobija se organizovanom proizvodnjom zbog brojnih prednosti. Organizovana proizvodnja obuhvata četiri faze: uzgajanje, sakupljanje, sušenje i pakovanje. Za uzgajanje droge značajan je odabir vrste i zemljišta uz primjenu agrotehničkih mjera. Sakupljanje se vrši u različitim fazama ontogenetskog razvoja biljke, po lijepom i sunčanom vremenu. Sušenje može biti prirodno (na suncu ili promajnom mjestu) i vještačko (u sušarama ili komorama). Droge su podložne kvarenju pod uticajem vlage, svjetlosti, vazduha, temperature i mikroorganizama, zbog čega se moraju pakovati i čuvati zaštićene od ovih faktora. Specijalni postupci koji se primjenjuju kod nekih droga jesu: stabilizacija, fermentacija, sterilizacija i usitnjavanje. Stabilizacija je proces inaktivacije enzima; veoma je značajan kod droga s nestabilnim aktivnim principima. Fermentacija je suprotan proces, tj. aktivacija enzima, i najčešće se primjenjuje za izradu proizvoda za uživanje. Postupkom sterilizacije uklanjaju se živi organizmi iz droge. Usitnjavanje se vrši kod krupnih i tvrdih droga radi bolje i veće pristupačnosti aktivnih sastojaka.



1. Navedi prednosti organizovane proizvodnje droga u odnosu na sakupljanje iz prirode.
2. Nabroj obavezne faze u organizovanoj proizvodnji droga. Može li se neka od faza izostaviti? Obrazloži odgovor.
3. U skladu sa različitim fazama ontogenetskog razvoja biljke, za svaki dio biljke pojedinačno navedi koji je najbolji period njegovog sakupljanja.
4. Objasni zašto je sušenje od suštinskog značaja za kvalitet droge.
5. Definiši primarnu i sekundarnu vlagu.
6. Uporedi procese stabilizacije i fermentacije. Koje su sličnosti i razlike u pogledu uloge enzima u ovim procesima?
7. Navedi kod kojih se droga obavezno vrši sterilizacija. Obrazloži zašto.
8. Navedi razlike između procesa rezanja i mljevenja droga. Zašto se usitnjavaju droge?

2.3. Aktivni principi i sekundarni metaboliti

Koja je osnovna razlika između ljekovitih biljaka i biljaka koje nemaju ljekovite osobine?



aktivni principi, biološka aktivnost, farmakološki efekat, fotosinteza, primarni metabolizam, primarni metaboliti, sekundarni metabolizam, enzimi, sekundarni metaboliti, polusinteza, totalna sinteza



Možda si se nekada zapitao/zapitala zašto je neka paprika slatkastog ukusa a neka veoma ljuta. Zašto crni luk izaziva suzenje a biber kihanje? Upravo su za to zaslužni sekundarni metaboliti koje biljke proizvode kao svojevrsnu odbranu od štetočina i bolesti ili služe za privlačenje oparašivača ili kao pomoć u prilagođavanju okolini. Istovremeno, te supstance su osnov ljekovitosti biljaka.

Aktivni principi

Aktivni principi su hemijske supstance koje ispoljavaju biološku aktivnost. Pod farmakološkim aktivnim principima podrazumijevamo hemijske supstance koje ispoljavaju farmakološki efekat na humane i animalne organizme. Zbog ovih efekata koriste se za promociju zdravlja, prevenciju bolesti, ublažavanje simptoma ili liječenje određenih oboljenja.

Biljke sadrže velik broj raznovrsnih hemijskih supstanci jer imaju sposobnost da od jednostavnih neorganskih jedinjenja sintetišu mnoštvo raznovrsnih organskih jedinjenja. U biljkama se sintetišu primarni i sekundarni metaboliti.

Primarni metaboliti su proizvodi primarnog metabolizma biljaka.

Primarni metabolizam obuhvata proces fotosinteze, tokom kojeg nastaje glukoza. Glukoza je polazna molekula za biosintezu drugih molekula. Procesima transformacije od glukoze nastaju disaharidi, oligosaharidi i polisaharidi; ostalim biohemijskim procesima, od glukoze nastaju aminokiseline (kasnije proteini) i masne kiseline (kasnije lipidi).

Primarnim metabolizmom nastaju, transformišu se i razgrađuju osnovna gradivna i energetska jedinjenja – ugljeni hidrati, proteini i lipidi. Na ovaj način obezbjeđuje se energija za rast, razvoj, reprodukciju i funkcionisanje same biljke kao i svih živih organizama. Primarni metaboliti neophodni su za biljku, i proizvode se u kontinuitetu tokom faze njenog rasta u velikim količinama. Proces primarnog metabolizma odvijaju se istim mehanizmima u svim biljkama, a primarni metaboliti generalno su identični u svim organizmima.

Naziv *sekundarni* odnosi se na metabolite koji se za razliku od *primarnih*, prisutnih u svakoj živoj ćeliji, nalaze samo u pojedinim biljkama i nijesu neophodni za osnovne životne procese biljaka. **Sekundarni metaboliti** su proizvodi sekundarnog metabolizma. Sekundarni metabolizam predstavlja direktan nastavak primarnog metabolizma i povezan je s katabolizmom i transformacijom molekula šećera, aminokiselina ili masnih kiselina. Osnovna karakteristika sekundarnih metabolita biljaka jeste da su hemijski različita niskomolekulska jedinjenja koja nemaju energetske značaj, odnosno ne učestvuju u procesima rasta, razvoja i reprodukcije. Stvaranje sekundarnih metabolita uslovljeno je prisustvom specifičnih enzima, koje posjeduju određene biljke. Uglavnom se odvija nakon završene faze rasta biljaka i nije kontinuirano. Proces sekundarnog metabolizma samo se djelimično odvijaju istim mehanizmima u biljkama, usljed prisustva različitih enzima ili različite aktivnosti enzima u biljnom tkivu, što rezultira sintezom različitih metabolita.

Uloga i značaj sekundarnih metabolita

Dugo se smatralo da su sekundarni metaboliti sporedni produkti koji nemaju značaja za biljku. Danas se zna da ova grupa jedinjenja ima prvenstveno ekološki značaj u procesu adaptacije biljaka na uslove okruženja, koji je ključan za opstanak vrsta. Sekundarni metaboliti imaju i zaštitnu ulogu za biljku, vežuju štetne produkte u neaktivna jedinjenja koja deponuju, štite biljke od stresova, od mikrobnih infekcija, herbivora i UV zračenja. Neki sekundarni metaboliti svojom bojom i mirisom privlače insekte koji vrše oprašivanje ili životinje koje raznose sjemenje.

biološka aktivnost – procesi i stanja koje izaziva neka supstanca u ćelijama i organizmu

farmakološki efekat – specifične fiziološke ili biohemijske promjene koje proizvodi neka supstanca u ćelijama, odnosno organizmu

identifikacija – potvrda prisustva određene supstance

polusinteza – dobijanje novog jedinjenja (hemijskim izmjenama jedinjenja izolovanih iz prirodnih izvora) kao polazne supstance

totalna sinteza – dobijanje novog jedinjenja (hemijskim reakcijama) iz dviju ili više polaznih supstanci

analgetici – sredstva koja se koriste za ublažavanje ili otklanjanje bola

Aspirin® – zaštićeno je ime za lijek acetilsalicilna kiselina, koja je registrovana pod nazivom Aspirin. Generički nazivi (koji označavaju aktivne supstance) lijekova pišu se malim početnim slovom, npr. paracetamol, ibuprofen, amoksicilin. Njihovi komercijalni, brendirani, nazivi pišu se velikim početnim slovom, npr. Panadol, Brufen, Amoxil.

Određeni sekundarni metaboliti imaju metaboličku ulogu jer su sastavni dio koenzima biljaka, a pojedini posjeduju hormonsku aktivnost, tj. ispoljavaju regulatornu ulogu.

Osim značaja za biljke, sekundarni metaboliti imaju neprocjenjiv značaj u liječenju. Kao biološki aktivna jedinjenja, ispoljavaju farmakološke efekte na ljude i životinje, pa ih svrstavamo u grupu **farmakološki aktivnih principa**. To su „lekovi“ prošlosti, sadašnjosti i budućnosti. Sekundarni metaboliti, kao i biljke, tj. droge koje ih sadrže, predmet su izučavanja najvećeg dijela farmakognozijske.

Razvojem hemijskih i tehnoloških metoda identifikovan je velik broj sekundarnih metabolita u biljkama. Nakon identifikacije izvršena je njihova izolacija iz biljnih sirovina. Izolovanim jedinjenjima određena je njihova hemijska struktura a djelovanje potvrđeno studijama. Takva izolovana jedinjenja s dokazanim djelovanjem, koriste se za izradu lijekova. Spoznajom strukture izolovanih jedinjenja, hemičari su uspjeli da sintetskim putem dobiju velik broj jedinjenja identične hemijske strukture kao sekundarni metaboliti. Danas se najveći broj jedinjenja dobija polusintetskim putem ili totalnom sintezom. Takođe, modifikacijom strukture izolovanih aktivnih principa sintetisan je velik broj novih jedinjenja.

Primjeri:

Identifikovano je da se u biljci *opijumski bijeli mak* nalazi aktivni princip morfin. Kao droga se koriste opijum (sok iz čaure), makova slama i suve makove čaure. Iz ovih droga vrši se ekstrakcija morfina. Prečišćeni izolovani morfin koristi se za izradu lijekova (u obliku injekcija, tableta i kapi) koji se primjenjuju u terapiji bola. Određena je hemijska struktura morfina ali se još nije uspio dobiti sintetskim putem, što znači da je biljka i dalje njegov jedini izvor. Na osnovu njegove strukture sintetisan je velik broj analgetika.

Zarezivanjem čaura maka dobija se opijum koji sadrži morfin. Ekstrahovani i prečišćeni morfin koristi se za dobijanje lijekova.

U biljci velebilje identifikovan je sekundarni metabolit atropin. Najveća koncentracija nalazi se u listu i korijenu, koji se koriste kao droga. Izolovani i prečišćeni atropin iz droga koristio se za izradu lijekova u obliku kapi za oči kod širenja zjenica. Nakon

određene hemijske strukture, sintetskim putem dobijen je atropin, od kojeg se izrađuju injekcije i kapi za oči.

U bijeloj vrbi, tačnije u njenoj kori koja se koristi kao droga, identifikovan je salicin. Izolovani salicin ne koristi se u terapiji zbog neželjenih dejstava, ali je na osnovu njegove strukture sintetisana acetilsalicilna kiselina (Aspirin®) koja ima veliku primjenu u terapiji bola, povišene tjelesne temperature i upalnih procesa.



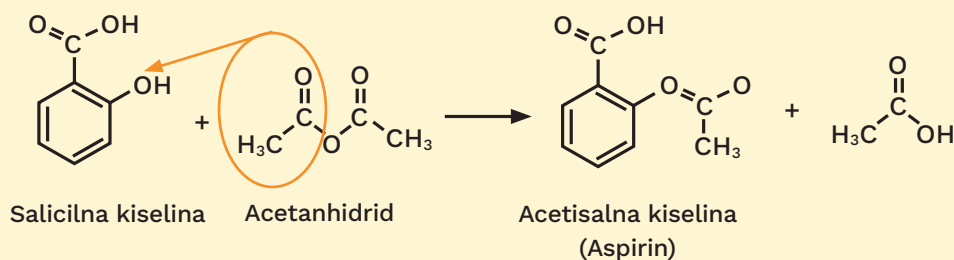
Određivanje hemijske strukture nepoznatih jedinjenja vrši se fizičko-hemijskim metodama. Prvo se određuje relativna molekulska masa jedinjenja, kvalitativni i kvantitativni sastav, metodom masene spektrometrije. Detaljne informacije o molekulskoj strukturi, povezanosti atoma, prisustvu određenih funkcionalnih grupa, prostornih položaja svih atoma u molekuli, prisustvu dvostrukih i trostrukih veza i drugo, dobijaju se spektroskopskim metodama.

Način međusobnog vezivanja, unutar formule, određuje se primjenom fizičko-hemijskih metoda.

Modifikacija strukture je promjena u strukturi polaznog jedinjenja radi dobijanja novog. Promjene u strukturi najčešće obuhvataju zamjene ili uklanjanje/dodavanje određenih elemenata ili grupa u polaznom jedinjenju.

Primjer:

Sinteza acetilsalicilne kiseline (aspirina): acetilovanje salicilne kiseline, supstitucijom (zamjenom) vodonika iz hidroksi-grupe (OH) na benzenovom prstenu salicilne kiseline acetil-grupom anhidrida sirćetne kiseline. Ovom hemijskom reakcijom nastaju acetilsalicilna kiselina i sirćetna kiselina.



Slika 16. Sinteza acetilsalicilne kiseline

Podjela sekundarnih metabolita i biljnih droga

U odnosu na hemijsku prirodu, sekundarni metaboliti biljaka podijeljeni su u nekoliko grupa:

- 1) alkaloidi
- 2) heterozidi
- 3) saponozidi
- 4) tanini
- 5) terpeni.

U odnosu na zastupljenost sekundarnih metabolita i hemijskih komponenata u biljnim drogama, izvršena je podjela biljnih droga na:

- 1) alkaloidne droge
- 2) heterozidne droge
- 3) saponozidne droge
- 4) taninske droge
- 5) droge s etarskim uljima
- 6) sluzne droge
- 7) droge s lipidima
- 8) droge s ugljenim hidratima
- 9) vitaminske droge.



Sinteza aspirina i heroina

Priča o ova dva lijeka govori o velikoj želji i naporima hemičara krajem 19. vijeka da sintetišu nove supstance koje bi se koristile za liječenje. Do tada su korišćeni samo aktivni principi izolovani iz droga ili supstance koje su dobijene sintetskim putem, iste hemijske strukture kao poznati aktivni principi. Nakon određenog vremena stvorili su se uslovi za sintezu novih lijekova. Jedan od načina bila je modifikacija hemijske strukture već poznatih aktivnih principa, a drugi je bio sinteza novih supstanci hemijskim reakcijama od tada dostupnih organskih jedinjenja.

Aspirin (acetilsalicilna kiselina) jeste jedno od najvećih farmakoloških dostignuća 20. vijeka. i najčešće korišćen lijek širom svijeta. Vjekovi su prošli od otkrića ljekovitih svojstava preteče ovog lijeka do razvoja savremenog farmaceutskog proizvoda. Iako je aspirin sintetisan 1897. godine, istorija upotrebe salicilne kiseline datira još od prije 3500 g. p. n. e., kada su Sumeri i Egipćani (a kasnije i čuveni ljekari drevne Grčke i Rima) upotrebljavali koru vrbe protiv bola, povišene temperature i

određenih upalnih procesa. Prvi put su 1763. g. naučno potvrđena dejstva osušene kore vrbe. Godine 1828. izvršena je ekstrakcija salicina kao aktivnog sastojka, a desetak godina kasnije naučnici su uspjeli da hemijskim reakcijama salicin prevedu u salicilnu kiselinu. Nakon otkrivena hemijske strukture (1859. g.) salicilna kiselina je uspješno dobijena i sintetskim putem. Uvođenje salicilne kiseline kao lijeka prouzrokovalo je pojavu neželjenih efekata, koji su se manifestovali u vidu jake iritacije želuca, mučnine i povraćanja. Ti neželjeni efekti predstavljali su veliki problem kod osoba koje su svakodnevno koristile ovaj lijek, što je ograničavalo njegovu primjenu.

Njemački hemičar i farmaceut Feliks Hofman, nakon uspješno završenog doktorata, svoj radni vijek počinje u kompaniji „Bayer“. Hofmanov otac je imao reumatoidni artritis praćen jakim bolom a već deformisani zglobovi uticali su da se veoma teško kreće. Upotrebljavao je salicilnu kiselinu, koju je teško podnosio zbog neželjenih efekata. Očeva patnja motivisala je Hofmana na samostalna istraživanja na sintezi novih lijekova koji bi bili bezbjedni za liječenje svakodnevnog bola. Najviše je eksperimentisao sa acetil-grupom, dodavao ju je različitim supstancama u nadi da će im poboljšati efekte ili smanjiti toksičnost. Bio je podstaknut sintezom fenacetina, prvog sintetskog lijeka kompanije „Bayer“, koji je dobijen acetilovanjem nusprodukata proizvodnje sintetičkih boja. Hofman je pretpostavio da bi salicilna kiselina bila podnošljiva ako bi bila rastvorljivija u želudačnoj kiselini. Da bi postigao ovaj rastvorljiviji oblik, vodonik iz hidroksi-grupe na benzenovom prstenu salicilne kiseline zamijenio je acetil-grupom. Ovom reakcijom nastala je acetilsalicilna kiselina sa željenim terapijskim efektima i blagim, podnošljivim neželjenim efektima. Nakon što su studije potvrdile efikasnost i bezbjednost acetilsalicilne kiseline, kompanija „Bayer“ počinje proizvodnju novog lijeka pod nazivom Aspirin, čije ime potiče od acetil („A“) i *Spirea*, naziv roda žbunja koji je bio izvor salicilne kiseline. Od tada „Aspirin“ postaje sinonim za kompaniju „Bayer“ i ujedno najpoznatiji lijek na svijetu. Njegov značaj nije umanjen ni danas; naprotiv, razvijene su različite forme aspirina i proširene su indikacije u prevenciji oboljenja srca i krvnih sudova. Aspirin će vjerovatno biti i lijek budućnosti jer su u toku istraživanja o njegovom efektu na demenciju, kardio-loške bolesti i karcinome.

Samo 15 dana nakon sinteze aspirina, Feliks Hofman vrši acetilaciju alkaloida morfina. Morfin je prvi izolovani alkaloid sa snažnim analgetičkim efektom. Međutim, upotreba morfina je ograničena jer dovodi do zavisnosti. Hofman je imao cilj da sintetiše supstancu koja bi zadržala terapijsko dejstvo bez ispoljavanja zavisnosti. Acetilovanjem morfina dobio je diacetilmorfin, čije je dejstvo testirao na životinjama i dobrovoljcima iz kompanije „Bayer“.



Slika 17. Prvi sintetisani Aspirin

Nakon primjene, radnici „Bayera“ osjećali su se „junački, herojski“ (*heroisch*), po čemu su ovu supstancu nazvali heroin. Prvi rezultati ispitivanja efikasnosti i bezbjednosti heroina bili su toliko obećavajući da se smatrao čudesnim lijekom. I zaista, u terapiji bola bio je efikasniji od morfina, pa je na Kongresu njemačkih prirodnjaka i ljekara (1898. g.) predstavljen kao sigurna alternativa morfinu, koja ne stvara zavisnost. Od 1899. godine „Bayer“ proizvodi velike količine heroina za 23 zemlje svijeta, a najveći potrošač bile su SAD, koje su imale najveći broj zavisnika od morfina, prvenstveno veterane građanskog rata. Prije nego što je prepoznata ekstremna zavisnost od heroina, „Bayer“ i druge kompanije naširoko su ga prodavale za suzbijanje kašlja, ublažavanje porođajnih bolova i teških ratnih povreda, za pripremu pacijenata za anesteziju i za kontrolu određenih mentalnih poremećaja. Međutim, tri godine kasnije, prijavljeni su prvi slučajevi tolerancije na lijek „heroin“, a potom brojni slučajevi jake zavisnosti, zbog čega „Bayer“ 1913. g. prestaje da ga proizvodi.

Rezime

Farmakološki aktivni principi su hemijske supstance koje ispoljavaju farmakološki efekat na ljudima i životinjama, zbog čega se koriste za liječenje i sprečavanje bolesti.

U biljkama se sintetišu primarni i sekundarni metaboliti. Primarni metaboliti su proizvodi primarnog metabolizma biljaka kojim se sintetišu osnovne gradivne i energetske materije neophodne za život svih živih organizama. Sekundarni metaboliti su proizvodi sekundarnog metabolizma. Sekundarni metabolizam predstavlja nastavak primarnog metabolizma, a nastali produkti, sekundarni metaboliti, ispoljavaju farmakološke efekte i koriste se u terapijske i profilaktičke svrhe. Na osnovu hemijske prirode, sekundarni metaboliti podijeljeni su u više grupa.



1. Šta su farmakološki aktivni principi?
2. U odnosu na zaštitnu i ljekovitu ulogu u biljci, uporedi primarne i sekundarne metabolite.
3. Koji je značaj sekundarnih metabolita?

2.4. Ispitivanje kvaliteta droga

Šta se u farmaciji podrazumijeva pod pojmom „droga“?



farmakopeja, kvalitet biljnih sirovina, standardi kvaliteta, monografije, identifikacija droga, makroskopsko ispitivanje, mikroskopsko ispitivanje, hemijska analiza, organoleptičke karakteristike, morfološke karakteristike, kvantitativno ispitivanje, doza droge, čuvanje droge, falsifikati

Standardi za kvalitet droga

Biljke su neiscrpní izvori hemijskih supstanci različite strukture i aktivnosti. Mnoge hemijske supstance zastupljene u biljkama izazivaju određene farmakološke efekte na ljudima i životinjama, zbog čega se nazivaju farmakološki aktivni principi. Zahvaljujući prisustvu farmakološki aktivnih principa, velik broj biljaka ispoljava korisne efekte po zdravlje, što je razlog njihove široke primjene u preventivne i terapijske svrhe. U savremenoj medicini koriste se samostalno ili kao dodatak konvencionalnoj terapiji.

Sama namjena ljekovitih biljaka za upotrebu u zdravstvene svrhe nameće potrebu da biljne sirovine moraju biti ispravne i kvalitetne. Radi ispunjavanja kriterijuma kvaliteta biljnih sirovina, zakonom su definisani standardi za kvalitet kao i metode kojima se obavezno kontroliše kvalitet. Samo kvalitetna biljna sirovina može se koristiti u savremenoj medicini. Zbirka propisanih standarda o kvalitetu, izradi, ispitivanju i čuvanju lijekova, ljekovitih supstanci i ljekovitih sirovina prirodnog porijekla, naziva se *farmakopeja*. Sve što se nalazi u farmakopeji označeno je pojmom „oficinalno“, što znači „ljekovito“.

Farmakopeja se sastoji iz dva dijela:

1. Opšti dio (koji sadrži uputstva, definicije, metode identifikacije i određivanja, konstante i dr.)

2. Specijalni dio (koji sadrži monografije *Materia medica*).

Monografija je sveobuhvatan naučni dokument kojim su propisani zahtjevi kvaliteta za sve supstance koje se koriste u medicinske svrhe. Koriste se kao osnova za kontrolu kvaliteta lijekova kao i svih supstanci koje ulaze u njihov sastav.

Materia medica je skup prikupljenih znanja, zasnovanih na naučnim dokazima, o svim supstancama koje se koriste za izradu ili proizvodnju lijekova i lijekovitih proizvoda. Ona obuhvata lijekovite supstance, kao i supstance bez lijekovitih svojstava a koje služe kao pomoćne materije pri izradi i proizvodnji lijekova.

Ljekovite supstance koje se proučavaju u okviru *Materia medica*-e jesu:

- lijekovite sirovine prirodnog porijekla (droge) koje sadrže farmakološki aktivne principe
- čiste hemijske supstance sintetskog porijekla.

Za farmakognoziju najveći značaj imaju monografije prirodnih lijekovitih sirovina.

Monografije droga sadrže sve relevantne informacije o drogama, definisane parametre i metode za ispitivanje njihove kontrole ispravnosti i kvaliteta. Obuhvataju:

- latinski naziv i uobičajeni naziv droge;
- definiciju koja za droge u užem smislu podrazumijeva biološki izvor (latinski naziv biljke i porodica kojoj pripada), a za droge u širem smislu, osim biološkog izvora, definicija obuhvata i metodu dobijanja;
- osobine, odnosno organoleptičke karakteristike kao što su miris, ukus i boja;
- morfološke i anatomske karakteristike droge;
- ispitivanja stepena čistoće droge: ostatak rastvarača, sadržaj vode, nečistoće (kao što je prisustvo teških metala i drugih neorganskih nečistoća), mikrobiološka ispitivanja i dr.;
- analizu prisustva sastojaka odgovornih za djelovanje droge (metode dokazivanja hemijskih sastojaka);
- metode određivanja vrijednosti droge, odnosno kvantitativnog udjela (količina) hemijskih sastojaka u drogi;
- preporučena doza;
- djelovanje i primjena;
- način i dužinu čuvanja.

Da bi zadovoljile kriterijume kvaliteta, ljekovite droge moraju odgovarati propisanim standardima monografija farmakopeje, koji obuhvataju identifikaciju, ispitivanje opšteg kvaliteta i ispitivanje specifičnog kvaliteta droga.

Identifikacija droga

Identifikacija predstavlja potvrdu identiteta odnosno autentičnosti droga. Da bi se izvršila kvalitetna identifikacija droga prema standardima, potrebno je sprovesti sljedeća ispitivanja:

- makroskopsko ispitivanje
- mikroskopsko ispitivanje
- određivanje fizičko-hemijskih parametara
- hemijska analiza
- fiziološka analiza.

Makroskopsko ispitivanje

Makroskopsko ili organoleptičko ispitivanje jeste ispitivanje pomoću čula. Obuhvata ispitivanje izgleda, veličine, konzistencije, boje, mirisa i ukusa droge. Izvodi se brzo i jednostavno, i veoma je često dovoljno za identifikaciju droga. Makroskopskim ispitivanjem mogu se uočiti i nedostaci droga, pa je veoma značajno za brzu procjenu kvaliteta droga, kao i za otkrivanje falsifikata.

Izgled droge ispituje se golim okom ili pomoću lupe (slika 18). Analiza pomoću lupe omogućava precizniju identifikaciju uočavanjem morfoloških karakteristika droge (kao što su dlačice, bradavice i sl.).

Veličina droge određuje se milimetarskim papirom ili pomoću lupe čije je sočivo izdijeljeno na milimetre ili djelove milimetra.

Konzistencija droge ispituje se pritiskanjem, savijanjem, lomljenjem, rezanjem, paranjem noktima, nožem ili zubima. Neke droge imaju tvrdi konzistenciju (plod korijandera – *Coriandri fructus*) a neke su mekane, suđeraste (korijen lincure – *Gentianae radix*). List timijana (*Thymi folium*) kožast je, dok je list žalfije (*Salviae folium*) mekan. Ulje kakaoa (*Oleum cacao*) čvrste je konzistencije, a lanolin (*Adeps lanae*) žilav je i ljepljiv.

Boja droge posmatra se isključivo na dnevnoj svjetlosti, i predstavlja značajan parametar za identifikaciju droge kao i za procjenu njene starosti i kvaliteta. Na primjer: kvalitetan rizom



Slika 18. Makroskopija

paprati navale (*Filicis maris rhizoma*) na poprečnom presjeku je zelene boje. Ako dođe do promjene boje u smeđu, takva droga je nekvalitetna i nije za upotrebu.

Miris droge ispituje se trljanjem među prstima, dlanovima, ili mehaničkim razaranjem biljnog tkiva – mljevenjem ili tucanjem u avanu. Miris aromatičnih droga može se identifikovati i prelivanjem osušene droge vrelom vodom. Ispitivanje mirisa etarskog ulja vrši se ukapavanjem na filter-parir ili na kocku šećera koja se rastvori u vodi. Miris je veoma značajan parametar za utvrđivanje identiteta, starosti i ispravnosti droga. Miris etarskog ulja na užeglo ukazuje na njegovu neispravnost, dok neprijatan miris ploda korijandera (*Coriandri fructus*) znači da droga nije dovoljno suva.

Ukus droge uvijek se ispituje na kraju. Ovo ispitivanje mora se izvoditi oprezno jer određene biljne droge sadrže toksične supstance. Iz tog razloga, mala količina droge drži se u prednjem dijelu usne duplje, zatim nešto duže u ustima, nakon čega se droga obavezno ispljune, a usta isperu pitkom vodom. Pojedine droge imaju karakterističan ukus, što olakšava njihovu identifikaciju. Na primjer, plod ljute paprike (*Capsici fructus*) i sjeme slačice (*Sinapis semen*) imaju ljut ukus. Pupoljak karanfilića također ima ljut i oštar ukus a nakon žvakanja osjeća se blaga utrnutost jezika i usne duplje.



Primjeri makroskopskog ispitivanja lista

Oblik i veličina kožastih listova određuju se bez prethodnog kvašenja, dok se tanki i meki listovi prethodno drže nekoliko minuta u ključaloj vodi, a zatim se pomoću pincete i igle rašire, pa se određuju njihove karakteristike (dužina, širina i drugo).

Oblik lista može biti igličast (kleka – *Juniperus communis*), linearan (ruzmarin – *Rosmarinus officinalis*), lancetast (uskolisna bokvica – *Plantago lanceolata*), lopatičast (uva – *Arctostaphylos uva ursi*), eliptičan (pitoma nana – *Mentha piperita*), jajast (divlji origano – *Origanum vulgare*), srcolik (matičnjak – *Melissa officinalis*) itd.

Lisna drška može biti duža ili kraća, a listovi bez drške su sjedeći. Mlađi listovi eukaliptusa (*Eucalyptus globulus*) jesu bez lisne drške, tj. sjedeći, dok su stariji listovi na kratkim drškama.

Vrh lista može biti zašiljen (pitoma nana – *Mentha piperita*), bodljikavo šiljat (kleka – *Juniperus communis*), tup (gorka djetelina – *Menyanthes trifoliata*), zaobljen (purpurni digitalis – *Digitalis purpurea*) itd.

Boja lista uvijek je zelena, ali može biti tamnija, svjetlija, sivozelena ili bjeličasta ukoliko je list više obrastao dlakama, kao i usljed lošijeg i dužeg čuvanja. Pravilo je da je lice lista tamnije a naličje svjetlije zelene boje. Listovi sene (*Cassia*) imaju karakterističnu žuto-zelenu boju.

Dlakavost, nervatura i oblik ruba određuje se lupom, na suvom listu, i sa lica i sa naličja.

Obod ili rub lista može biti cio, ravan (timijan – *Thymus vulgaris*) ili izdijeljen: testerast (pitoma nana – *Mentha piperita*), plitko nazubljen (žalfija – *Salvia officinalis*), grubo testerast (matičnjak – *Melissa officinalis*), perasto isječen (peršun – *Petroselinum crispum*) itd.

Nervatura lista potiče od provodnih snopića. Više se ističe na naličju nego na licu. Nervatura može biti paralelna (vunasti digitalis – *Digitalis lanata*), lučno savijena (širokolisna bokvica – *Plantago major*), mrežasta (žalfija – *Salvia officinalis*), dvojno perasta (uva – *Arctostaphylos uva ursi*). Kod nekih listova nervatura je jasno vidljiva, svijetla, kao npr. kod bršljana (*Hedera helix*), dok je skoro neuočljiva golim okom kod uve.

Drake (trihomi) važan su anatomske element za identifikovanje listova, herbe, cvjetova i mnogih plodova (oblik, veličina i raspored dlaka). Generalno na mladim listovima ima više dlaka nego na starijim, na naličju više nego na licu, a najviše na nervima.

Mikroskopsko ispitivanje

Mikroskopska ispitivanja primjenjuju se kod droga u užem smislu, tj. kod organizovanih droga, koje obuhvataju: podzemne organe (korijen, rizom, krtola), herbu, cvijet, plod, sjeme, list i koru. Ispitivanja se izvode pomoću optičkog aparata – mikroskopa (slika 19), koji daje uvećan lik posmatranog objekta sa svim detaljima koji nijesu vidljivi golim okom i lupom.

Za mikroskopiju biljnih droga potrebni su preparati droga za analizu. Posmatranjem preparata uočava se anatomska struktura biljnog materijala, opšta i specijalizovana tkiva koja su specifična za određenu biljnu drogu. Rezultati mikroskopskog ispitivanja upoređuju se s propisanim standardima monografije farmakopeje u cilju identifikacije



Slika 19. Mikroskopija

posmatrane biljne droge. Ukoliko posmatrani preparat nije autentičan s propisanim standardima, došlo je do zamjene droge ili to ukazuje na falsifikat.



Izrada preparata za mikroskopsku analizu

Potrebno je dobro promiješati drogu a zatim je nakvasiti s vodom ili rastvorom koji sadrži jednake djelove vode, etanola i glicerola. Nakon toga se izvrši poprečni presjek skvašene droge, koji se stavlja na predmetno staklo uz dodatak nekoliko kapi vode, glicerola ili hloralhidrata, te pokrije pokrovnim staklom. Ovako pripremljen preparat posmatra se pod mikroskopom. Preparat pripremljen s vodom ili glicerolom posmatra se prvo bez zagrijavanja a zatim se umjereno zagrije i ponovo posmatra. Preparat pripremljen s hloralhidratom prvo se pažljivo zagrijava do ključanja a zatim se posmatra.

Određivanje fizičko-hemijskih parametara

Za droge u širem smislu, tj. preparate droga, identifikacija se vrši određivanjem fizičko-hemijskih konstanti koje obuhvataju: relativnu gustinu, indeks prelamanja i optičku rotaciju (ugao rotacije). Za svaku drogu u širem smislu navedene fizičko-hemijske konstante nalaze se u monografijama farmakopeje.

Hemijska identifikacija

Farmakološki aktivni principi i karakteristični sastojci droga identifikuju se hemijskim reakcijama. Te reakcije nazivaju se i dokazne reakcije jer se s određenim reagensima i metodama dokazuje prisustvo aktivnih principa ili karakterističnih komponenata droge. U monografiji svake droge navedena je metoda identifikacije i reagensi za dokazivanje.

Biološka identifikacija

Pojedini biljni sastojci mogu se identifikovati i eksperimentalno na životinjama. Njihova primjena dovodi do ispoljavanja farmakoloških efekata na životinjama. Jedan od farmakološki aktivnih principa jeste hioscijamin koji se nalazi u listovima biljaka velebilje, tatula i bunika. Ukapavanjem ekstrakta droge u oko eksperimentalnih životinja dolazi do širenja zjenica (tzv. midrijaza).

Ispitivanje opšteg i specifičnog kvaliteta

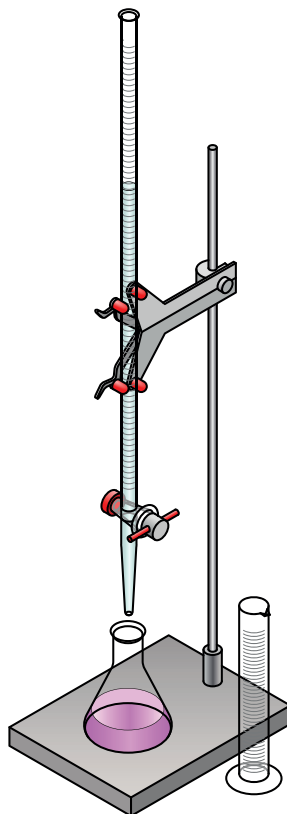
Osim identifikacije, za kvalitet droga od velike važnosti je i ispitivanje opšteg kvaliteta (ispravnosti) i ispitivanje specifičnog kvaliteta.

Ispitivanje opšteg kvaliteta

Ispitivanje opšteg kvaliteta jeste ispitivanje ispravnosti droga. Osim makroskopske analize ispravnosti droga, obuhvata ispitivanje prisustva stranih primjesa, pepela i ostalih onečišćenja. Strane primjese su djelovi drugih biljaka, kao i djelovi same biljke koji nijesu propisani kao droga. U monografijama droga navedena je dozvoljena količina stranih primjesa. Onečišćenja koja mogu djelovati štetno na zdravlje ne smiju se nalaziti u drogi. U ova onečišćenja spadaju teški metali, toksini bakterija i gljivica, radioaktivni elementi i pesticidi.

Ispitivanje specifičnog kvaliteta

Ispitivanje specifičnog kvaliteta jeste određivanje vrijednosti droga, odnosno sadržaja farmakološki aktivnih principa. Vršiti se odgovarajućim metodama u zavisnosti od prirode aktivnih principa. Metode koje se najčešće koriste su: gravimetrija, titrimetrija (slika 20), hromatografija, spektrofotometrija i dr.



Slika 20. Ispitivanje kvaliteta droga

Rezime

Ljekovite biljke koje se koriste u zdravstvene svrhe moraju biti ispravne – zadovoljavati zakonski propisane standarde kvaliteta. Standardi za kvalitet kao i metode kontrole kvaliteta regulisani su farmakopejom.

Analiza biljnih droga obuhvata identifikaciju droga i ispitivanje njihovog kvaliteta. Identifikacija droga podrazumijeva makroskopsko i mikroskopsko ispitivanje, kao i ispitivanje prisustva aktivnih principa. Makroskopsko ispitivanje obuhvata organoleptički pregled droga, dok mikroskopska analiza omogućava detaljno ispitivanje strukture biljnih sirovina. Dokazivanje prisustva aktivnih principa vrši se hemijskom i fiziološkom identifikacijom.

Ispitivanje opšteg kvaliteta podrazumijeva analize za utvrđivanje prisustva stranih primjesa, pepela i drugih onečišćenja. Ispitivanje specifičnog kvaliteta podrazumijeva određivanje sadržaja farmakološki aktivnih principa u drogama različitim analitičkim metodama.



Objasni kako su povezane farmakognozija i farmakopeja.

3.

Fitopreparati

Šta ćeš saznati

U ovom poglavlju naučićeš o *fitopreparatima*, njihovoj podjeli i upotrebi u liječenju i očuvanju zdravlja. Saznaćeš razliku između fitopreparata, biljnih lijekova, tradicionalnih biljnih lijekova i sintetskih lijekova. Shvatićeš na koji se način fitopreparati upotrebljavaju u samomedikaciji, te koje zahtjeve moraju ispunjavati da bi bili prihvaćeni u savremenoj medicini. Nakon praktične nastave bićeš sposoban/sposobna da izradiš različite oblike fitopreparata kao što su *infuzi*, *dekokti*, *hladni macerati*, tečni, polučvrsti i čvrsti *ekstrakti*.

Pod pojmom fitopreparati podrazumijevaju se svi proizvodi koji su izrađeni od biljaka. Klasifikovani su u tri grupe: biljne droge, ekstrakti i pravi fitopreparati.



Možda si se zapitao/zapitala kako se prave biljni preparati koje vidiš u apotekama ili prodavnicama zdrave hrane. Vjerovatno si već koristio/koristila biljne preparate, poput čajeva, za ublažavanje simptoma prehlade. Takođe, možda si uzeo/uzela dijetetske suplemente u različitim farmaceutskim oblicima (kapsule, tablete, sirup, kapi i dr.), poput vitamina ili biljnih proizvoda kada si bio bolestan / bila bolesna ili želio/željela da poboljšaš svoje zdravlje. Na primjer, sirup ili kapsule *ehinacee*, tablete vitamina C ili cinka jesu suplementi koji se često koriste za jačanje imuniteta.

Sigurno si primijetio/primijetila da se na tržištu sve više pojavljuju kreme, losioni i balzami s prirodnim sastojcima, kao što su aloe vera, lavanda, neven i sl. Ovi proizvodi često sadrže biljne ekstrakte koji imaju umirujuće, regenerišuće i hidratantne efekte na kožu. Možda si i ti koristio/koristila neki od ovih proizvoda za njegu kože ili ublažavanje iritacija, crvenila ili ožiljaka.



3.1. Biljne droge

Koji farmaceutski oblici lijekova postoje?



fitopreparati, biljni lijekovi, tradicionalni biljni lijekovi, sintetski lijekovi, infuzi, dekokti, macerati, ekstrakti, čajevi, peroralna primjena, eksterna primjena, sinergističko djelovanje, tinkture, dijetetski suplementi, kozmetički proizvodi

sinergističko djelovanje

– zajedničko djelovanje pojedinačnih komponenti u ostvarivanju ukupnog i boljeg efekta

karminativi – sredstva protiv nadimanja koja olakšavaju izbacivanje gasova

korigensi – sredstva koja se dodaju proizvodima za poboljšanje mirisa, ukusa ili izgleda

Biljne droge

Biljne droge obuhvataju čajeve i sprasene droge.

Čajevi

Čajevi kao osušeni djelovi ljekovitih biljaka predstavljaju najjednostavnije forme fitopreparata. U odnosu na sastav, čajevi mogu biti monokomponentni i složeni (čajne mješavine). Monokomponentni (ili jednokomponentni čaj) predstavlja jednu biljnu drogu određenog stepena usitnjenosti, kao npr. list pito-me nane, nadzemni dio kantariona, cvast kamilice i sl. Složeni čajevi su mješavine dviju ili više pojedinačnih droga odgovarajućeg konstantnog masenog udjela, koji se označava procentom. Pri izradi receptura za čajne mješavine, akcenat se stavlja na hemijski sastav biljnih droga, koji je odgovoran za farmakološko djelovanje. U sastav čajnih mješavina ulazi jedna ili više droga s aktivnim sastojcima koji ispoljavaju djelovanje, zatim droge čije komponente djeluju sinergistički sa aktivnim sastojcima i droge korigensi koje poboljšavaju ukus i miris.

Primjer čajne mješavine

Čaj protiv zatvora

<i>Frangulae cortex</i>	30%
<i>Sennae folium</i>	30%
<i>Foeniculi fructus</i>	10%
<i>Menthae piperitae folium</i>	10%
<i>Althaeae folium</i>	10%
<i>Sambuci flos</i>	5%
<i>Calendulae flos</i>	5%

Osnovne komponente s laksantnim dejstvom ove čajne mješavine jesu kora krušine (*Frangulae cortex*) i list sene (*Sennae folium*). Droge i njihovi aktivni sastojci u čaju *bilax* djeluju sinergistički: sluz iz lista bijelog sljeza (*Althaeae folium*) oblaže digestivni trakt i omogućava lakše pražnjenje crijeva, plod morača (*Foeniculi fructus*) djeluje kao karminativ, cvijet zove (*Sambuci flos*) kao diuretik, a cvast nevena (*Calendulae flos*) djeluje protivupalno na sluzokožu digestivnog trakta. List pitome nane (*Menthae piperitae folium*) jeste spazmolitik i korigens mirisa i ukusa.

Naziv čaj u svakodnevnom životu odnosi se na napitak pripremljen od ljekovitog bilja. Nosioci ljekovitosti u čajevima/drogama jesu aktivni principi. Da bi ispoljili svoje dejstvo, potrebno je „osloboditi“ aktivne principe iz biljnih ćelija u rastvor, kako bi bili dostupni za apsorpciju. Čajevi se pripremaju u obliku jednostavnih galenskih preparata: infuza, dekokta i macerata.

Infuzi su vodeni ekstrakti droga za unutrašnju (internu) primjenu koji se izrađuju prelivanjem propisane količine droge propisanom količinom ključale vode. U poklopljenom sudu droga se ostavi propisano vrijeme i procijedi prije upotrebe. Infuzi se izrađuju od biljnih droga s nježnom strukturom i droga koje sadrže termolabilne ili lako isparljive aktivne principe. Do upotrebe se mogu čuvati na hladnom mjestu, zaštićeno od svjetlosti.

Dekokti su vodeni ekstrakti droga za internu primjenu; izrađuju se od droga čvrste strukture ili droga s termostabilnim aktivnim principima. Postupak se izvodi tako što se propisana količina droge prelije propisanom količinom hladne vode, jednolično izmiješa i sve zagrijava na temperaturi 90°C uz povremeno miješanje tokom 30 minuta, a zatim se vruće procijedi. Do upotrebe se dekokti mogu čuvati na hladnom mjestu, zaštićeni od svjetlosti.

Hladni **macerati** su vodeni ekstrakti droga za internu i eksternu primjenu koji se izrađuju prelivanjem propisane količine droge propisanom količinom proključale vode koja je ohlađena do sobne temperature; potom se ostavi propisano vrijeme da odstoji i prije upotrebe procijedi. Ovaj način pripreme koristi se za

interna primjena

– unutrašnja primjena

eksterna primjena

– spoljašnja primjena

peroralno – unošenje u organizam kroz usta ili preko usta

termolabilan – materije nestabilne na povišenim temperaturama, pri čemu dolazi do njihove promjene ili razgradnje, a samim tim i efekta (Suprotan je pojam **termostabilan** – postojan na povišenoj temperaturi.)

ekstrakciju biljnih droga koje sadrže sluzi ili termolabilne aktivne principe. Prilikom izrade hladnih macerata potrebno je povremeno miješanje radi bolje i brže ekstrakcije. Do upotrebe, macerati se mogu čuvati na hladnom mjestu, zaštićeno od svjetlosti.

Sprašene droge

Sprašene droge predstavljaju droge usitnjene do konzistencije praška (slika 21). Na osnovu stepena usitnjenosti dijele se na:

- 1) grub prašak – stepen usitnjenosti 0,75 mm.
- 2) fin prašak – stepen usitnjenosti 0,30 mm.
- 3) veoma fin prašak – stepen usitnjenosti 0,15 mm.

Sprašene droge upotrebljavaju se za:

- 1) direktnu peroralnu primjenu (kao što su začini – cimet, biber, ljuta paprika i dr.)
- 2) izradu napitaka za peroralnu primjenu (filter-kesice)
- 3) eksternu primjenu u vidu obloga (kataplazme).

Kataplazme su kašaste obloge koje se izrađuju od sprášenih/ samljevenih droga (sito 0,75) i tople ili hladne vode. Droge koje se koriste za izradu kataplazmi uglavnom sadrže sluzi (laneno sjeme) ili aktivne sastojke koje izazivaju povećanu prokrvljenost i crvenilo (slačica). Kaša se priprema neposredno pred primjenu, a namjena zavisi od sastojaka droge. Na primjer, lanena kaša najčešće se koristi kod gnojnih procesa na koži a kaša od slačice kod reumatskih bolova – za lokalno zagrijavanje.



Slika 21. Prah kurkume

perkolacija – kontinuirana ekstrakcija droge određene usitnjenosti na sobnoj temperaturi koja se izvodi proticanjem rastvarača kroz stub droge, pripremljen u posebnoj cijevi – perkolatoru (Perkolatori su staklene cijevi cilindričnog ili konusnog oblika.)

Ekstrakti

Ekstrakti su najvažnija grupa biljnih preparata jer predstavljaju koncentrovane aktivne sastojke droga koji se mogu samostalno primjenjivati. Oni su osnovni sastojak fitopreparata, uključujući i biljne lijekove. Dobijaju se iz droga – primjenom različitih metoda ekstrakcije, počev od jednostavnih tehnologija do naprednih tehnika. Ekstrakcija je proces izdvajanja i koncentrisanja određenih sastojaka biljnih i životinjskih droga pomoću selektivnih rastvarača, na odgovarajućoj temperaturi, primjenom standardizovanih metoda (maceracija, digestija, perkolacija, ekstrakcija superkritičnim fluidima).

Prije procesa ekstrakcije, droga mora biti usitnjena do konzistencije grubog praška i stabilizovana (enzimi moraju biti inaktivisani). Primjenom selektivnih rastvarača (voda, alkoholi različite koncentracije, propilenglikol, masno ili mineralno ulje) iz droge

se ekstrahuju aktivni sastojci s većom ili manjom količinom balastnih (nepotrebnih) materija, koje se uklanjaju različitim postupcima. Odnos droga – rastvarač specifičan je za svaku sirovinu i definisan je farmakopejom.

U zavisnosti od konzistencije, ekstrakti se klasifikuju kao:

- 1) tečni ekstrakti (*extracta fluida*)
- 2) polučvrsti ekstrakti (*extracta spissa*)
- 3) čvrsti (suvi) ekstrakti (*extracta sicca*).

Tečni ekstrakti su preparati tečne konzistencije (slika 22) kod kojih je odnos droge i rastvarača 1 : 1.



Slika 22. Ekstrakt kamilice

Polučvrsti ekstrakt dobija se djelimičnim uparavanjem rastvarača koji je korišćen za ekstrakciju. Treba da ima najmanje 70% suvog ostatka poslije sušenja.

Suvi, čvrsti ekstrakt dobija se potpunim uparavanjem rastvarača korišćenog za ekstrakciju. Treba da ima najmanje 95% suvog ostatka.

U ekstrakte spadaju i **tinkture**. Tinkture su tečni, bistri etanolno-vodeni ekstrakti droga ili etanolno-vodeni rastvori ekstrakata droga. Dobijaju se:

- iz osušenih biljnih ili životinjskih droga postupkom maceracije ili perkolacije, korišćenjem etanola odgovarajuće koncentracije kao rastvarača
- rastvaranjem ili razblaživanjem ekstrakata uz korišćenje etanola odgovarajuće koncentracije.

Ono što karakteriše tinkture kao ekstraktivni proizvod jeste odnos droge i rastvarača za ekstrakciju, koji je 1 : 5 ili 1 : 10.

Pravi fitopreparati

Pravi fitopreparati su dozirani farmaceutski oblici koji kao farmakološki aktivnu supstancu sadrže biljni materijal, i to najčešće biljne ekstrakte, rjeđe tinkture, sprašene droge, etarsko ili masno ulje. Izrađuju se ugradnjom ekstraktivnih proizvoda u različite farmaceutske oblike, savremenim tehnološkim postupcima. Kao dozirani oblici, komforniji su za primjenu a doziranje je preciznije.

Fitopreparatima se ne smatraju dozirani farmaceutski oblici kod kojih su djelotvorni sastojci izolovane i prečišćene supstance

iz biljne sirovine (morfin, atropin, hioscijamin, digitoksin, hinin i drugi). Od ovih supstanci izrađuju se konvencionalni lijekovi.

U prave fitopreparate spadaju biljni lijekovi, tradicionalni biljni lijekovi, biljni suplementi i biljni kozmetički proizvodi.

Biljni lijekovi i tradicionalni biljni lijekovi

Prisjeti se kako su podijeljene droge u odnosu na stepen usitnjenosti. Kako se izrađuju biljni ekstrakti?

Biljni su oni lijekovi koji kao aktivne sastojke sadrže biljne droge i/ili preparate biljnih droga. Biljne droge mogu biti cijele, sječene ili sprasene, a preparati se dobijaju iz biljnih droga nekom od metoda ekstrakcije.

U Crnoj Gori, stavljanje biljnih i tradicionalnih biljnih lijekova u promet u nadležnosti je Instituta za lijekove i medicinska sredstva (CInMED). Za njihovo prometovanje neophodna je dozvola, za koju je potrebno dostaviti dokumentaciju o kvalitetu i dokaze o efikasnosti i bezbjednosti, potvrđene kliničkim studijama.

Tradicionalni biljnih lijekova su biljne droge i/ili preparati biljnih droga koji za kvalitet moraju posjedovati dokaze sa farmaceutskog aspekta. Ovi lijekovi nemaju klinički potvrđenu efikasnost i bezbjednost, ali imaju dovoljno podataka o dugotrajnoj tradicionalnoj upotrebi, koji potvrđuju njihovu bezbjednost i očekivanu efikasnost (moraju imati tradicionalnu upotrebu od minimum 30 godina, od čega najmanje 15 godina na teritoriji zemalja Evropske unije). Na osnovu njihove dugotrajne upotrebe i iskustva pokazano je da nijesu štetni pri propisanim uslovima primjene, kao i da se mogu očekivati njihovi farmakološki efekti, odnosno efikasnost.

Prema propisima Evropske unije i Crne Gore (Zakon o lijekovima Crne Gore), pod lijekovima podrazumijevamo biljne lijekove i tradicionalne biljne lijekove.

Biljni lijekovi i tradicionalni biljni lijekovi ispoljavaju blago djelovanje i uglavnom se koriste kroz samomedikaciju:

- u prevenciji oboljenja, odnosno u sprečavanju ili odlaganju početka bolesti
- za terapiju bolesti u početnim fazama
- kod blažih oblika bolesti
- kao dopunska terapija sintetskim lijekovima kod hroničnih oboljenja.

Pozitivni efekti primjene očekuju se nakon 2–4 nedjelje redovnog uzimanja terapijskih doza. Mogu se izdavati bez ljekarskog recepta, tj. koristiti u samomedikaciji, zato što nemaju jaku farmakološku aktivnost. Relativno su bezbjedni jer imaju veliku terapijsku širinu (velik je raspon između efektivne i toksične

kliničke studije – ispitivanja na ljudima koji dobrovoljno učestvuju u istraživanjima

samomedikacija (samoliječenje) – postupak u kojem osoba bira i koristi lijekove za tretman simptoma bolesti ili manjih zdravstvenih problema koje je sama prepoznala

hronično – dugotrajno

terapijska širina lijeka – raspon koncentracija lijeka u krvnoj plazmi između njegove najmanje koncentracije koja ispoljava efekat i najveće koncentracije koja ne ispoljava toksične efekte

odnos korist/rizik – upoređivanje pozitivnih efekata (koristi) lijeka u odnosu na neželjene, štetne efekte (rizike). Lijek se smatra bezbjednim ukoliko njegova korist prevazilazi rizik od štetnih reakcija

doze) i izuzetno povoljan odnos korist – rizik. U nekim zemljama Evropske unije pojedini biljni lijekovi pripadaju sistemu primarne zdravstvene zaštite.

Dijetetski suplementi

Dijetetski suplementi su dodaci ishrani, i predstavljaju koncentrovane izvore nutrijenata – vitamina, minerala, fitopreparata, aminokiselina i drugih supstanci sa hranljivim ili fiziološkim efektom. U prometu se nalaze u doziranim farmaceutskim oblicima kao što su sirupi, kapsule, tablete, kapi i dr. Ne koriste se kao konvencionalna hrana i ne mogu zamijeniti pojedinačne obroke. Ako sadrže biljne droge ili preparate droga, njihova količina u dnevnoj dozi proizvoda ne smije biti manja od 15% niti veća od 65% u odnosu na poznatu terapijsku dnevnu dozu te biljne sirovine ili preparata.

Dijetetski suplementi su namijenjeni pomaganju i održavanju normalnih fizioloških procesa organizma. Ne primjenjuju se u cilju prevencije niti liječenja, te samim tim, ne podliježu proceduri izdavanja dozvole za stavljanje u promet. U nazivu i u uputstvu za upotrebu mogu sadržati i informacije o fiziološkim i efektima na održavanje zdravlja organizma, ali ne i informacije o terapijskoj efikasnosti. U skladu sa zakonskom regulativom, dijetetski suplementi moraju posjedovati analitičke izvještaje zdravstvene ispravnosti, koji obuhvataju mikrobiološku ispravnost, maksimalno dozvoljene količine kontaminanata vitamina, minerala i pomoćnih sredstava.

Kozmetički proizvodi

Ako je kozmetologija vještina njegovanja i uljepšavanja kože lica i tijela, razumljivo je zašto milioni potrošača svakodnevno upotrebljavaju velik broj različitih kozmetičkih proizvoda. Kozmetički proizvodi pripadaju grupi sredstava opšte namjene, a primenjuju se u održavanju lične higijene, za negu kože lica i tijela, kose, kao i za uljepšavanje (slika 23). Primjenjuju se direktno na zdravu kožu (ili eventualno na oštećenu kožu), direktno na oralnu sluzokožu, kosu, nokte, zbog čega kozmetički proizvodi moraju ispunjavati kriterijume bezbjednosti.

Usljed ispoljavanja neželjenih efekata, najčešće alergijskih reakcija na komponente koje se nalaze u preparatima sintetskog porijekla, u posljednjih nekoliko decenija poraslo je interesovanje za prirodne kozmetičke proizvode. Oni sadrže najmanje 90% prirodnih sirovina, i proizvedeni su ekološki prihvatljivim metodama. Od prirodnih proizvoda, medicinska biljna kozmetika ima sve veći značaj, kako u terapiji problematične kože tako



Slika 23. Kozmetički proizvodi

i u profilaksi i njezi zdrave kože. Da bi se neki proizvod svrstao u medicinsku biljnu kozmetiku, mora biti izrađen od ekstrakata ljekovitog bilja, etarskih i biljnih ulja, a u svom sastavu ne smije imati sintetske sirovine, boje, konzervanse i parfeme. Biljni ekstrakti zastupljeni u kozmetičkim proizvodima, najčešće ispoljavaju protivupalno i antimikrobno djelovanje, hidriraju i omekšavaju kožu i ubrzavaju proces njenog obnavljanja.

Propisi koji su na snazi u Crnoj Gori, kao i propisi evropskih zemalja, ne zahtijevaju proces registracije kozmetičkih sredstava, ali se za promet kozmetičkih proizvoda mora izvršiti procjena bezbjednosti.

Rezime

Fitopreparati je zajednički naziv za sve proizvode izrađene od biljaka. Podijeljeni su u tri kategorije: biljne droge, ekstrakti i pravi fitopreparati. Biljne droge obuhvataju čajeve i sprasene droge od kojih se izrađuju jednostavni galenski preparati – infuzi, dekokti i macerati. Ekstrakti predstavljaju koncentrovane aktivne sastojke droga koji se dobijaju primjenom različitih metoda ekstrakcije iz droga. U odnosu na konzistenciju, razlikuju se tečni, polučvrsti i čvrsti ekstrakti. Pravi fitopreparati su dozirani farmaceutski oblici koji kao farmakološki aktivnu supstancu sadrže biljni materijal.

Biljni lijekovi i tradicionalni biljni lijekovi su oni koji kao aktivne sastojke sadrže biljne droge i/ili preparate biljnih droga. Za promet biljnih lijekova neophodna je dokumentovana potvrda kvaliteta, te dokazi o kliničkoj efikasnosti i bezbjednosti.

Tradicionalni biljni lijekovi nemaju klinički potvrđenu efikasnost i bezbjednost, ali imaju dovoljno podataka o dugotrajnoj tradicionalnoj upotrebi, koji potvrđuju njihovu bezbjednost i očekivanu efikasnost.

Biljni proizvodi ulaze i u sastav dodataka za ishranu, tzv. dijetetskih suplemenata. Ne primjenjuju se u cilju prevencije niti liječenja, i ne podliježu proceduri izdavanja dozvole za stavljanje u promet.



1. Šta su fitopreparati?
2. Objasni postupak izrade infuza, dekokta i hladnih macerata.
3. Šta su ekstrakti, i kako se dobijaju?
4. Koje su razlike između tečnih, polučvrstih i čvrstih ekstrakata?
5. U odnosu na zakonske propise, navedi razlike između biljnih lijekova, tradicionalnih biljnih lijekova i dijetetskih suplemenata.

4.

Samomedikacija

Šta ćeš saznati

U ovoj lekciji detaljno ćemo istražiti pojam samoliječenja ili samomedikacije, njene prednosti i rizike. Razmotrićemo osnovna pravila koja treba poštovati kako bi bila bezbjedna i efikasna primjena biljnih proizvoda, te na koji se način mogu izbjeći potencijalni problemi. Takođe, naučićeš o različitim oblastima koje su dio savremene medicine: tradicionalna medicina, alopatška medicina, homeopatska medicina i alternativna medicina.



Sjeti se kada si možda pretjerao/pretjerala sa sunčanjem pa ti je koža postala crvena i bolna. U tom slučaju, možda si koristio/koristila gelove ili kreme s alojom verom, kamilicom ili nekim drugim prirodnim sastojkom, bez konsultacije s ljekarom, farmaceutom ili farmaceutskim tehničarom. Ovi proizvodi često pomažu u smanjenju upale i obnavljanju kože. Međutim, iako su prirodni, važno je znati da nijesu svi biljni proizvodi sigurni za svakoga, i da čak i neki koji se čine bezopasni mogu izazvati alergijsku reakciju.

Vjerovatno si se nekada našao/našla u situaciji da ti drug ili drugarica preporučí neki preparat koji im je „savršeno pomogao“ za sličan problem. To su one situacije kada požurimo u apoteku i kupimo preparat a da i ne zatražimo mišljenje zaposlenih u apoteci, uvjereni da će i nama pomoći. Za njih je možda preparat bio dobar, ali za naše simptome to nije bio pravi izbor. Možda čak primijetimo da se pojavila neka reakcija na koži, poput crvenila, svraba ili osipa, odnosno ispostavi se da imamo alergiju na neki sastojak u tom preparatu, dok kod drugih nije izazvao takvu reakciju.

Zapamti, bez prethodne konsultacije sa stručnjacima lijekovi najčešće nijesu pametan izbor.

4.1. Koristi i rizici od samomedikacije

Zašto je važno konsultovati se sa zdravstvenim stručnjakom i pročitati uputstvo prije nego što počneš koristiti neki lijek?



samomedikacija, savremena medicina, tradicionalna medicina, alopatska medicina, homeopatska medicina, alternativna medicina, OTC lijekovi, kontraindikacije, interakcije, racionalna fitoterapija, standardizacija ekstrakta, holistički pristup liječenju, zdravstvena edukacija, neželjeni efekti

Samomedikacija je samostalna upotreba farmaceutskih proizvoda za blaže simptome bolesti, bez učešća medicinskih stručnjaka (ljekara, farmaceuta i stomatologa). Pacijent samostalno vrši odabir farmaceutskih proizvoda za liječenje bolesti ili simptoma koje je sâm prepoznao. Farmaceutski proizvodi koji se koriste u samomedikaciji obuhvataju lijekove koji se izdaju bez ljekarskog recepta, biljne proizvode, vitamine i minerale.

Ljekovi koji se mogu izdavati bez recepta nazivaju se OTC lijekovi. Naziv potiče od skraćenog engleskog izraza *over the counter*, što bukvalno znači „sa druge strane recepcije“ ili „preko pulta“. Postoje dva režima izdavanja lijekova – izdavanje isključivo uz ljekarski recept i izdavanje bez ljekarskog recepta. Nakon iskustva stečenog tokom dugogodišnje upotrebe lijeka kao i naučnih informacija, proizvođač može da podnese zahtjev nadležnom organu za preregistraciju lijeka na status izdavanja bez recepta. OTC lijekovi moraju da ispunjavaju osnovne kriterijume za promjenu režima izdavanja (na recept – bez recepta), a to su: niska toksičnost, velika terapijska širina, bezbjednost u predoziranju, minimalne interakcije, da se ne primjenjuju parenteralnim putem, da pojedinačni dozni oblici sadrže minimalnu količinu aktivnih supstanci (niske pojedinačne doze) i da je pakovanje, po mogućnosti, predviđeno za najviše 10 dana.

parenterealno – unošenje lijekova u organizam nekim drugim putem, a ne preko sistema organa za varenje, npr. ubrizgavanjem u venu, u mišić, u potkožno tkivo i sl.

U samomedikaciji se (bez konsultacije s medicinskim profesionalcima) osim lijekova koristi i velik broj suplemenata na bazi vitamina, minerala, biljnih proizvoda i njihovih kombinacija.

Samomedikacija ima velik značaj za pacijente u pogledu koncepta brige o sebi, jer on razvija odgovornost prema sopstvenom zdravlju i preuzima aktivnu ulogu u ličnoj zdravstvenoj zaštiti. Međutim, postoje značajni rizici prilikom samomedikacije, kao što su:

- 1) netačna samodijagnoza, što prouzrokuje pogrešan izbor terapije
- 2) neprepoznavanje kontraindikacija, interakcija s hranom i lijekovima, upozorenja i mjera predostrožnosti
- 3) neispravan put primjene
- 4) uzimanje neadekvatne doze
- 5) prekomjerno produžena upotreba
- 6) ozbiljni neželjeni efekti
- 7) neprijavlivanje samomedikacije ljekaru
- 8) rizik od zavisnosti
- 9) neprepoznavanje da se ista aktivna supstanca već uzima pod drugim imenom, što dovodi do predoziranja i ispoljavanja neželjenih efekata
- 10) nepravilno čuvanje i sl.

Farmaceuti/farmaceutkinje i farmaceutski tehničari/tehničarke imaju profesionalnu odgovornost pri izboru proizvoda za samomedikaciju. Moraju aktivno učestvovati u procesu samomedikacije, u identifikovanju, rješavanju i sprečavanju potencijalnih problema povezanih s lijekovima i drugim medicinskim proizvodima. Jedna od ključnih uloga zdravstvenih radnika u apoteci jeste edukacija građana o pravilnoj upotrebi lijekova i drugih farmaceutskih proizvoda koji su namijenjeni samomedikaciji.

Osnovna pravila u samomedikaciji

- 1) Treba pokušati da se ustanovi uzrok pojave simptoma prije upotrebe lijekova i drugih proizvoda za samomedikaciju.
- 2) Ne treba ih koristiti slučajno, nego upotrijebiti specifičan lijek/proizvod koji odgovara simptomu.
- 3) Ne uzimati više lijekova/proizvoda u isto vrijeme.
- 4) Upotrijebiti najniže doze koje otklanjaju simptome. Ideja „veća doza, bolji efekat“ nije dobra!

kontraindikacije – stanja ili bolesti kada se proizvod ne smije primjenjivati

interakcija – uzajamno djelovanje dva ili više činioca. U farmaciji interakcije predstavljaju međusobno djelovanje dvije ili više supstanci, pri čemu dolazi ili do povećanja efekta (a samim tim i povećanja toksičnosti) ili do smanjenog efekta i neuspješnog liječenja.

- 5) Samomedikacija treba da bude kratkotrajna. Dugotrajna primjena lijekova i drugih farmaceutskih proizvoda bez konsultacije s ljekarom može uzrokovati da stvarni problemi ostanu neotkriveni!
- 6) Ako poslije nekoliko dana primjene lijekova za samomedikaciju nema poboljšanja stanja, treba se obratiti ljekarom.
- 7) Stanja koja utiču na svijest (dezorijentacija, parestezije, paraliza), srčana aritmija koja se javlja prvi put, stalni bol u predjelu grudi i abdomena ili problemi koji nijesu svakodnevni, zahtijevaju konsultaciju s ljekarom.

Biljni proizvodi u savremenoj medicini

Ljekovito bilje je vjekovima bilo osnovni resurs u prevenciji i liječenju. Sredinom XIX vijeka sintetski lijekovi znatno potiskuju primjenu biljaka i zauzimaju glavno mjesto u terapiji. Da se čovjek vraća prirodi i prirodnim resursima, pokazuju podaci Svjetske zdravstvene organizacije iz 2022. godine. Prema tim podacima, na biljne proizvode kao primarni izvor zdravstvene zaštite oslanja se 75-80% stanovništva zemalja u razvoju, a skoro polovina stanovništva u industrijski razvijenim zemljama koristi neki oblik tradicionalne medicine. Brojni su razlozi koji objašnjavaju ove podatke. Neefikasnost konvencionalnih lijekova u terapiji određenih oboljenja, neželjena dejstva sintetskih lijekova, velika dostupnost i pristupačna cijena biljnih sirovina, jednostavno uzgajanje i prerada, velik broj reklamiranih proizvoda, laka dostupnost biljnih proizvoda bez propisivanja recepta, kao i velika zastupljenost u raznim maloprodajnim objektima, doprinijeli su većoj upotrebi ove kategorije proizvoda.

Intenzivna primjena ljekovitog bilja u terapiji zahtijevala je potrebu za unapređenjem kvaliteta, efikasnosti i bezbjednosti biljnih proizvoda. Iz te potrebe nastala je racionalna fitoterapija kao savremeni koncept upotrebe biljnih lijekova, zasnovan na naučnim dokazima o efikasnosti i bezbjednosti. **Racionalna fitoterapija** bazira se na primjeni biljnih lijekova definisanog i standardnog kvaliteta. Kvalitet biljnog lijeka zavisi od kvaliteta biljnih droga a efikasnost od koncentracije aktivnih supstanci. Koncentracija aktivne supstance je varijabilna, i zavisi od uslova u kojima je biljka rasla, načina uzgajanja, vremena i načina sakupljanja, obrade nakon sakupljanja, procesa sušenja i načina rukovanja tokom sušenja, termičke obrade i dr. Da bi jedan biljni lijek zadovoljio uslove u vezi s kvalitetom i efikasnošću, neophodno je da sadržaj aktivnih supstanci bude konstantan, što se postiže metodom standardizacije. Standardizacija ekstrakta podrazumijeva

podešavanje sadržaja aktivnih komponenti na isti nivo da bi se obezbijedila uvijek ista farmakološka aktivnost lijeka. Vršiti se podešavanjem ekstrakta inertnom materijom ili miješanjem različitih serija ekstrakata iste vrste.

Danas biljni proizvodi imaju široku primjenu u tradicionalnoj, konvencionalnoj, homeopatskoj i alternativnoj medicini.

Tradicionalna (narodna) medicina predstavlja zbir znanja, vještina i prakse, zasnovanih na teorijama, vjerovanjima i iskustvima različitih autohtonih naroda. U tradicionalnoj medicini koriste se biljni proizvodi za održavanje zdravlja, u prevenciji, dijagnozi, poboljšanju ili liječenju bolesti, bez obzira na to da li se mogu objasniti. Tradicionalna medicina oslanja se isključivo na prošla iskustva ili zapažanja, prenošena s generacije na generaciju, usmenim ili pisanim putem.

Alopatska (konvencionalna) medicina zasnovana je na naučnim saznanjima, dokazima i eksperimentalnim rezultatima. Bazirana je na dijagnozi i liječenju bolesti, kao i simptoma oboljenja. U konvencionalnoj medicini biljni proizvodi najčešće se koriste kao dopuna konvencionalnoj terapiji i za liječenje simptoma i blažih oblika bolesti u početnoj fazi.

Alternativna medicina obuhvata veći broj različitih dijagnostičkih i terapijskih postupaka koji nijesu definisani, naučno objašnjeni i dokazani, i konvencionalna medicina nije ih priznala. U alternativne postupke ubrajaju se: terapija bioenergijom, terapija zvukom, aromaterapija, kiropraktika, akupunktura (slika 24) i dr.

Homeopatska medicina zasniva se na holističkom načinu liječenja. Holistički pristup liječenju posmatra organizam kao cjelinu tijela, uma i osjećanja, a bolest kao odraz nastale neravnoteže u organizmu na različitim nivoima (emotivnom, fizičkom, mentalnom). Drugim riječima, polazi od činjenice da je bolestan čovjek taj koji treba da bude liječen, a ne njegova bolest. Naziv je dobila od grčkih riječi *homoios* (što znači *slično*) i *pathos* (u prevodu *bolest*). Osnovni princip homeopatije je: Slično se sličnim liječi (*Similia similibus curentur*). U sastav homeopatskih lijekova ulaze supstance koje izazivaju simptome slične simptomima bolesti, ali u veoma malim količinama. Na taj način dolazi do aktivacije odbrambenih mehanizama i podizanja imuniteta, što podstiče organizam na samoizlječenje. Homeopatski lijekovi pripremljeni su razblaživanjem supstanci biljnog, mineralnog ili životinjskog porijekla.



Slika 24. Akupunktura

Rezime

Samomedikacija predstavlja pacijentov samostalan izbor i upotrebu lijekova i drugih farmaceutskih proizvoda, bez konsultacije s medicinskim stručnjacima. U samomedikaciji pacijenti koriste OTC lijekove i velik broj suplemenata na bazi vitamina, minerala, biljnih proizvoda i njihovih kombinacija. Nedovoljna edukovanost pacijenata pri samomedikaciji može dovesti do značajnih rizika i pogoršanja njihovog stanja. Iz tog razloga ističe se velika uloga farmaceuta i farmaceutskih tehničara u aktivnom učešću u procesu samomedikacije, u identifikovanju, rješavanju i sprečavanju potencijalnih problema povezanih s farmaceutskim proizvodima.

Od sredine XX vijeka velik broj biljnih proizvoda koristi se po preporuci medicinskih profesionalaca, kao i u samomedikaciji. Sve veća primjena ljekovitog bilja u terapiji uticala je da biljni proizvodi imaju široku primjenu u tradicionalnoj, konvencionalnoj, homeopatskoj i alternativnoj medicini.

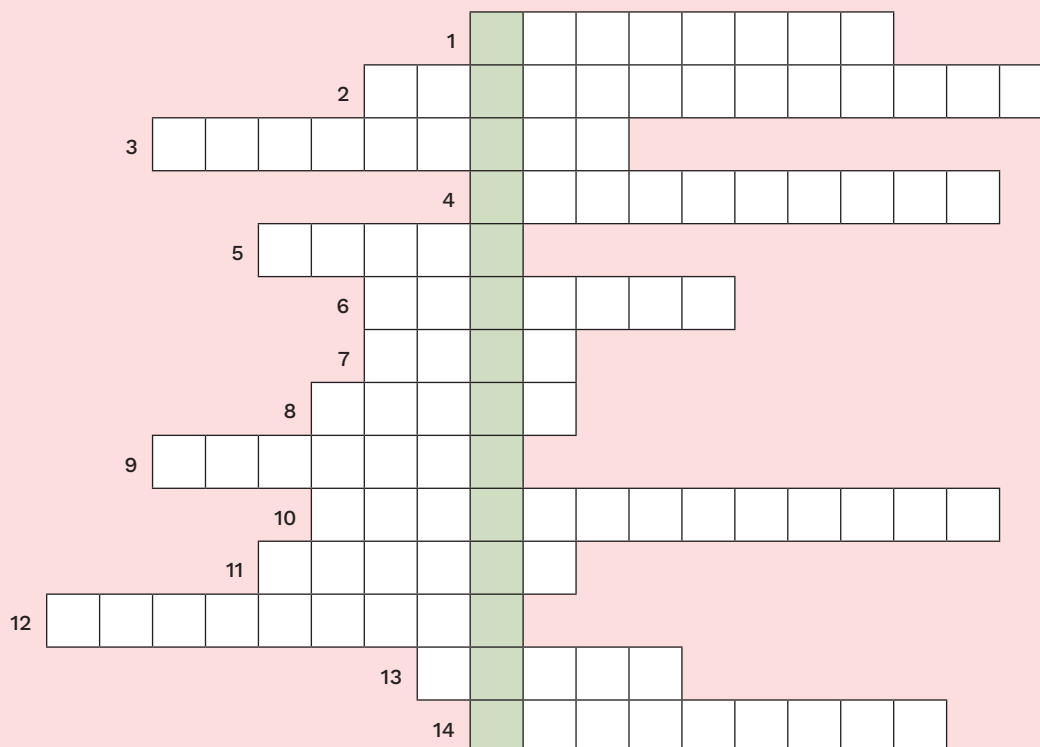


1. Definiši samomedikaciju.
2. Koji se farmaceutski proizvodi mogu koristiti u samomedikaciji?
3. Objasni zašto se neki lijekovi mogu izdavati bez recepta.
4. Nabroj najznačajnije rizike samomedikacije.
5. Smisli pitanja koja ćeš postaviti pacijentu i informacije koje ćeš mu dati kada traži neki proizvod za samomedikaciju.
6. U čemu je prednost biljnih proizvoda u odnosu na sintetske lijekove?
7. Uporedi konvencionalnu i tradicionalnu medicinu.

Znam i umijem

Tačnim odgovorima u horizontalnim kolonama, dobija se pojam iz pređenog gradiva u osjenčenoj vertikalnoj koloni:

1. Grčki naziv za lijek, otrov **2.** Postupak inaktivacije (deaktivacije) enzima **3.** Otac farmakognozije **4.** Jedna od metoda ekstrakcije **5.** Nadzemni dio biljke **6.** Naziv za vodene ekstrakte droga (za internu i eksternu primjenu) koji se izrađuju prelivanjem propisane količine čaja propisanom količinom hladne vode i zagrijavanjem **7.** Dio biljke – *fructus* **8.** Naziv za ljekovitu sirovinu porijeklom iz prirode **9.** Dio biljke – *radix* **10.** Zajednički naziv za sve proizvode koji su izrađeni od biljaka **11.** Naziv za vodene ekstrakte droga (za internu i eksternu primjenu) koji se izrađuju prelivanjem propisane količine čaja propisanom količinom ključale vode **12.** Naziv za koncentrovane preparate koji se dobijaju metodama ekstrakcije iz droga **13.** Dio biljke – *semen* **14.** Grupa sekundarnih metabolita



Test provjere znanja

1. Zaokruži slovo ispred tačne definicije:

- a) Farmakognozija je naučna disciplina koja izučava isključivo sirovine biljnog porijekla.
- b) Farmakognozija je naučna disciplina koja izučava sirovine životinjskog porijekla.
- c) Farmakognozija je naučna disciplina koja izučava ljekovite sirovine prirodnog porijekla.
- d) Farmakognozija je naučna disciplina koja izučava prirodne proizvode i sintetske lijekove.

2. Zaokruži slovo ispred netačne definicije:

- a) Droge su ljekovite sirovine porijeklom iz prirode.
- b) Droge su isključivo sirovine biljnog porijekla.
- c) U droge spadaju i mineralne supstance.
- d) Droge mogu biti životinjskog porijekla.

3. Koje droge pripadaju drogama u užem, a koje u širem smislu?

(Napiši odgovarajuća slova pored naziva droge.)

- a) list pitome nane
- b) etarsko ulje pitome nane
- c) riblje ulje
- d) cvast kamilice
- e) lanolin
- f) pčelinji vosak
- g) korijen bijelog sljeza
- h) list eukaliptusa
- i) etarsko ulje eukaliptusa
- j) herba pelina

Droge u užem smislu: _____

Droge u širem smislu: _____

4. Kada se vrši sakupljanje različitih djelova biljaka (droga)?

(Dopuni rečenice.)

- a) Podzemni organi sakupljaju se _____.
- b) Herba se sakuplja _____.
- c) Listovi se sakupljaju _____.
- d) Cvjetovi se sakupljaju _____.
- e) Suvi plodovi sakupljaju se _____.
- f) Sočni plodovi sakupljaju se _____.
- g) Sjeme se sakuplja _____.
- h) Kora se sakuplja _____.

5. Poveži pojmove u proizvodnji droge sa značenjem.

- | | |
|------------------------|---|
| a) stabilizacija droge | I) aktivacija enzima |
| b) fermentacija droge | II) uklanjanja svih živih organizama iz droge |
| c) sterilizacija droge | III) inaktivacija enzima |

6. Izbaci „uljeza“:

- a) alkaloidi
- b) heterozidi
- c) proteini
- d) terpeni
- e) tanini
- f) saponozidi

7. Koje su karakteristike primarnih, a koje sekundarnih metabolita?

(Primarne metabolite označiti sa „I“, a sekundarne sa „II“)

- a) Značaj u procesu adaptacije biljaka na uslove okruženja _____
- b) Gradivna i energetska funkcija _____
- c) Obezbeđuju energiju za rast, razvoj i reprodukciju biljaka _____
- d) Zaštitna uloga za biljku _____
- e) Privlače insekte koji vrše oprašivanje _____
- f) Neophodni su za biljku _____
- g) Imaju metaboličku ulogu jer su sastavni dio koenzima biljaka _____

- h) Posjeduju hormonsku aktivnost _____
- i) Značaj u liječenju _____
- j) Proizvode se u kontinuitetu tokom faze rasta biljke _____

8. Zaokruži slovo/slova ispred primarnih metabolita biljaka:

- a) lipidi, proteini, vitamini
- b) heterozidi, ugljeni hidrati, lipidi
- c) proteini, alkaloidi, ugljeni hidrati
- d) ugljeni hidrati, lipidi, tanini
- e) proteini, ugljeni hidrati, lipidi

9. Zaokruži slovo/slova ispred sekundarnih metabolita biljaka:

- a) tanini, ugljeni hidrati, lipidi
- b) alkaloidi, ugljeni hidrati, proteini, heterozidi
- c) alkaloidi, saponozidi, terpeni
- d) ugljeni hidrati, proteini, alkaloidi
- e) lipidi, alkaloidi, heterozidi

10. Pred tobom su tvrdnje čiju istinitost treba procijeniti. Ako je tvrdnja tačna, stavi T, a N ako je netačna.

- a) Fitopreparati su svi proizvodi izrađeni od biljaka. ____
- b) U fitopreparate spadaju i same biljne droge, odnosno čajevi. ____
- c) U fitopreparate spadaju i izolovane i prečišćene supstance iz biljne sirovine. ____
- d) Pod pojmom fitopreparati podrazumijevaju se i ekstrakti biljnih droga. ____
- e) U fitopreparate spadaju biljni i tradicionalni biljni lijekovi. ____
- f) Pod pojmom fitopreparati podrazumijevaju se i konvencionalni lijekovi. ____
- g) U fitopreparate se ubrajaju i kozmetički proizvod bez obzira na to sadrže li biljne komponente. ____

11. Za izradu tinktura kao rastvarač se najčešće koristi:

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) voda
- b) etanol

- c) glicerol
- d) aceton
- e) ništa od navedenog

12. U lijekove se ubrajaju:

(Zaokruži slovo ispred netačnog odgovora.)

- a) konvencionalni lijekovi
- b) biljni lijekovi
- c) tradicionalni biljni lijekovi
- d) dijetetski suplementi

13. Poveži način izrade galenskog preparata s njegovim nazivom.

(Pored naziva upiši odgovarajuće slovo.)

- a) Izrađuju se prelivanjem droge ključalom vodom.
- b) Izrađuju se prelivanjem droge proključalom i ohlađenom vodom sobne temperature.
- c) Izrađuju se prelivanjem hladnom vodom i sve se zagrijava oko 30 minuta.

Infuzi ____ Dekokti ____ Hladni macerati ____

14. Procijeni istinitost tvrdnji. Ako je tvrdnja tačna, upiši T, a N ako je netačna:

- a) Infuzi se izrađuju od biljnih droga koje sadrže termolabilne ili lako isparljive aktivne principe. ____
- b) Dekokti se izrađuju od biljnih droga koje sadrže termolabilne ili lako isparljive aktivne principe. ____
- c) Hladni macerati izrađuju se od biljnih droga koje sadrže termolabilne ili lako isparljive aktivne principe. ____
- d) Infuzi se izrađuju od biljnih droga koje sadrže termostabilne aktivne principe. ____
- e) Dekokti se izrađuju od biljnih droga koje sadrže termostabilne aktivne principe. ____
- f) Hladni macerati izrađuju se od biljnih droga koje sadrže termostabilne aktivne principe. ____
- g) Hladni macerati izrađuju se od biljnih droga koje sadrže termolabilne aktivne principe ili sluzi. ____

15. Dijetetski suplementi su...

(Zaokruži slovo/slova ispred tačnog nastavka rečenice.)

- a) dodaci ishrani namijenjeni pomaganju i održavanju normalnih fizioloških procesa organizma, i ne primjenjuju se radi prevencije ili liječenja.
- b) dodaci ishrani namijenjeni pomaganju i održavanju normalnih fizioloških procesa organizma koji se primjenjuju radi prevencije i liječenja.
- c) dodaci ishrani koji se mogu koristiti kao konvencionalna hrana ili se mogu koristiti kao zamjena za obroke.
- d) dodaci ishrani namijenjeni sprečavanju bolesti i liječenju početnih faza nastalih oboljenja i simptoma bolesti.

16. Što obuhvataju farmaceutski proizvodi koji se koriste u samomedikaciji?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) Za prometovanje biljnih lijekova neophodna je dokumentovana potvrda kvaliteta i dokazi o kliničkoj efikasnosti i bezbjednosti.
- b) Za prometovanje tradicionalnih biljnih lijekova neophodna je dokumentovana potvrda kvaliteta i dokazi o kliničkoj efikasnosti i bezbjednosti.
- c) Za prometovanje dijetetskih suplemenata neophodna je dokumentovana potvrda kvaliteta i dokazi o kliničkoj efikasnosti i bezbjednosti.
- d) Za prometovanje kozmetičkih proizvoda mora se izvršiti procjena bezbjednosti.
- e) Za prometovanje kozmetičkih proizvoda mora se izvršiti procjena efikasnosti.
- f) Za prometovanje dijetetskih suplemenata potvrda kvaliteta je njihova dugogodišnja upotreba.

17. Što obuhvataju farmaceutski proizvodi koji se koriste u samomedikaciji?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) lijekove koji se izdaju na ljekarski recept, biljne proizvode, vitamine i minerale
- b) lijekove koji se izdaju na ljekarski recept i lijekove koji se izdaju bez ljekarskog recepta
- c) proizvode koji su izrađeni od biljnih i životinjskih droga, vitamine i minerale
- d) lijekove koji se izdaju bez ljekarskog recepta, biljne proizvode, vitamine i minerale
- e) lijekove koji se izdaju bez ljekarskog recepta i prave fitopreparate

18. Ljekovi mogu preći sa režima „izdavanje na recept“ na režim „izdavanje bez recepta“ samo ako ispunjavaju sljedeće kriterijume:

(Zaokruži slovo ispred netačne konstatacije.)

- a) niska toksičnost
- b) velika terapijska širina lijeka
- c) bezbjednost u predoziranju
- d) minimalne interakcije

- e) da se primjenjuju parenteralnim putem
- f) da pojedinačni dozni oblici sadrže minimalnu količinu aktivnih supstanci
- g) da je pakovanje, po mogućnosti, predviđeno za najviše 10 dana

19. Poveži oblik medicine s njenom definicijom.

(Pored naziva upiši odgovarajuće slovo, jedan naziv je višak.)

- a) Medicina zasnovana na teorijama, vjerovanjima i iskustvima različitih autohtonih naroda
- b) Medicina zasnovana na naučnim saznanjima, dokazima i eksperimentalnim rezultatima
- c) Medicina zasnovana na principu „Slično se sličnim liječi“
- d) Medicina koja obuhvata veći broj različitih dijagnostičkih i terapijskih postupaka koji nijesu naučno objašnjeni i dokazani

Homeopatska ____ Biljna ____ Alternativna ____ Alopatska ____
Tradicionalna ____

Aromatične droge i etarska ulja

U uvodnom segmentu ovog dijela shvatićeš povezanost pojmova aromatične droge i etarska ulja. Saznaćeš šta su etarska ulja, gdje se nalaze, na koji se način mogu izdvojiti iz biljnih droga, kao i koja je njihova ljekovitost, odnosno koji je razlog njihovog izučavanja.

Iz narednih nastavnih jedinica naučićeš koje se aromatične droge primjenjuju kod određenih medicinskih stanja i oboljenja. Detaljno ćeš se upoznati s makroskopskim i mikroskopskim izgledom aromatičnih droga (u čemu će ti značajno pomoći praktične vježbe), zatim s hemijskim sastavom aromatičnih droga i njihovih etarskih ulja, kao i njihovim djelovanjem na ljudski organizam. Na osnovu djelovanja hemijskih komponenti razumjećeš kod kojih se oboljenja i medicinskih stanja primjenjuju određene aromatične droge, etarska ulja i fitopreparati, koja su to oboljenja i medicinska stanja kod kojih se ne smiju koristiti, s kojim se proizvodima istovremeno ne primjenjuju, kao i koja neželjena dejstva mogu biti ispoljena nakon njihove upotrebe.

Nakon savladanog gradiva bićeš sposoban/sposobna da preporučiš pacijentima (korisnicima usluga) pravilan odabir odgovarajućeg biljnog proizvoda za njihove tegobe.

5. Aromatične droge u terapiji oboljenja digestivnog trakta

- 5.1. Etarska ulja, *Aetherolea*
- 5.2. Aromatične droge spazmolitici
- 5.3. Aromatične droge karminativi
- 5.4. Aromatične gorke droge

6. Aromatične droge ekspektoransi, antiseptici i korigensi

- 6.1. Aromatične droge u terapiji oboljenja respiratornog trakta

6.2. Antiseptici

6.3. Korigensi

7. Aromatične droge sedativi, diuretici, iritansi i antiinflamatorici

- 7.1. Anksiolitici i sedativi
- 7.2. Diuretici
- 7.3. Antiinflamatorici
- 7.4. Iritansi i rubefacijensi

5.

Aromatične droge u terapiji oboljenja digestivnog trakta

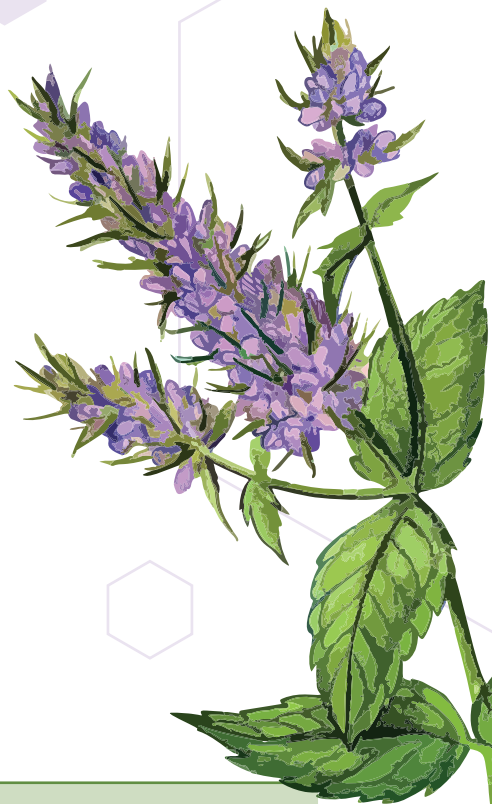
Šta ćeš saznati

U ovom poglavlju istražićeš svijet aromatičnih droga i etarskih ulja, proizvoda biljnog porijekla koji od davnina inspirišu čovjeka svojom aromom i ljekovitim svojstvima. Upoznaćeš se s pojmom, karakteristikama i metodama dobijanja etarskog ulja.

Saznaćeš zašto su etarska ulja ključni sastojci biljaka koje nazivamo aromatičnim, kako su se koristila kroz istoriju, te koje su njihove specifične osobine i primjene u medicini, kozmetici i svakodnevnom životu.

Upoznaćeš se i sa biološkim izvorima aromatičnih droga, aktivnim principima tih droga i njihovim efektom na ljudski organizam. Imaćeš priliku da saznaš koje se aromatične droge koriste u liječenju bolesti digestivnog trakta, respiratornog trakta, kao i one koje imaju antiseptička svojstva; zatim one koje djeluju kao sedativi, diuretici, antiinflamatorni agensi, iritansi, rubefacijensi i korigensi.

Naučićeš da prepoznaš njihove organoleptičke osobine, kao što su miris, boja, ukus i dr., koje su ključne za njihovu identifikaciju i primjenu.



Sigurno si već osjetio/osjetila intenzivan miris pomorandže ljušteći koru ili pijući osvježavajući sok. Taj prijatan miris dolazi od etarskih ulja koja se nalaze u kori pomorandže. Isto tako, ulazeći u neku prostoriju nekada si se zapitao/zapitala kakav je to osvježivač vazduha, mirisna svijeća ili uređaj koji širi prijatan miris. Taj miris je rezultat etarskih ulja koja se koriste u mnogim proizvodima, od osvježivača vazduha do gelova za tuširanje. Sljedeći put kada uđeš u prostoriju i osjetiš taj miris ili popiješ svjež cijeđeni sok, sjeti se – etarska ulja zaslužna su za to prijatno i osvježavajuće iskustvo.

5.1. Etarska ulja, *Aetherolea*

*Privlačnost cvijeta
je u njegovim
kontradikcijama
– tako delikatnog
oblika, ali snažnog
mirisa, tako male
veličine, a velike
ljepote, tako kratkog
života, a dugog
dejstva...*

Teri Gelemejs

Zašto se etarska ulja tako nazivaju?



**aromatične droge, etarska ulja, miris,
aromaterapija, monoterpeni, seskviterpeni,
fenilpropani, rastvorljivost, destilacija, maceracija,
biološki izvori**

Čovjeka je od iskona privlačio miris prirode, od oštrog, intenzivnog mirisa borovih šuma, preko nježnog, svježeg mirisa poljskog cvijeća, opojnog i slatkog mirisa ruže, do oštrog i sladunjavog mirisa pokošene trave. Estetske karakteristike biljaka privlače čovjeka izazivajući u njemu multisenzorsko zadovoljstvo, pozitivne i snažne emocije, pa ih je zato i „preselio“ u svoje bašte i domove. Međutim, one ne daruju čovjeku samo emotivno zadovoljstvo, već i brojne zdravstvene koristi. Velikim brojem naučnih istraživanja o tretmanima za ublažavanje stresa ustanovljeno je da miris prirode ima velik uticaj na smanjenje stresa, mnogo veći od vizuelnog i slušnog. Takođe, ustanovljeno je da izloženost prirodi utiče na smanjenje upalnih stanja prilikom udisanja određenih isparljivih prirodnih jedinjenja. Njihov miris i ljekovitost potiču od etarskog ulja, a upravo se zbog specifičnog mirisa (arome) nazivaju aromatične biljke.

Još od davnih vremena čovjek je koristio aromatične biljke za prevenciju, liječenje, u ishrani kao začina, za balsamovanje, a kasnije za proizvodnju mirisnih voda i parfema.

Istorijat etarskih ulja

Upotreba aromatičnih biljaka i etarskih ulja datira milenijumima, s drevnim civilizacijama kao što su Egipat, Kina, Indija, Grčka i Rim. Čak i u praistoriji, tokom neolita, etarsko ulje dobijano je jednostavnim cijedenjem biljaka i koristilo se u vjerskim

ritualima. Dolina Nila, bogata aromatičnim biljem, pružala je starim Egipćanima velik izvor etarskih ulja koja su koristili u medicinske svrhe i za tretmane ljepote.

Dobijali su ih iz aromatičnog bilja postupkom maceracije u biljnom ulju ili životinjskoj masti. Tradicionalna kineska medicina takođe je prepoznala važnost aromatičnih biljaka i etarskih ulja u liječenju, o čemu svjedoči i medicinsko djelo Šen-Nunga. Ajurveda (engl. *Ayurveda*), drevna indijska nauka o medicini, uključila je etarska ulja u tradicionalnu medicinu zbog njihovih terapijskih svojstava i potencijala u promociji fizičkog i duhovnog zdravlja. Drevni grčki ljekari, ispitujući terapijske efekte etarskih ulja, otkrili su stimulativna i sedativna svojstva nekih ulja. Hipokrat je vjerovao da lokalna primjena etarskih ulja može izazvati sistemske efekte i davao je prednost fumigaciji etarskim uljima u liječenju kuge. Stari Rimljani koristili su etarska ulja za opuštanje i podmlađivanje, za masažu i aromatične kupke u rimskim kupatilima, koja su bila popularna u to vrijeme. Tokom srednjeg vijeka Katolička crkva je zabranila primjenu etarskih ulja jer ih je povezivala s vještičarenjem. U X vijeku perzijski alhemičar Avicene otkrio je metod destilacije, a prvo etarsko ulje dobijeno tom metodom bilo je iz cvijeta ruže. Destilacija je otvorila put masovnoj proizvodnji etarskih ulja koja su imala primjenu u medicinske i kozmetičke svrhe. Razvojem hemije i sintezom brojnih jedinjenja umanjuje se značaj svih prirodnih proizvoda, pa i etarskih ulja. Krajem XX vijeka rezultati studija potvrđuju terapijske efekte brojnih etarskih ulja, čime zauzimaju značajno mjesto u liječenju.

fumigacija – postupak suzbijanja insekata, grinja i glodara primjenom gasovitih sredstava (fumiganata)

Definicija i osobine etarskih ulja

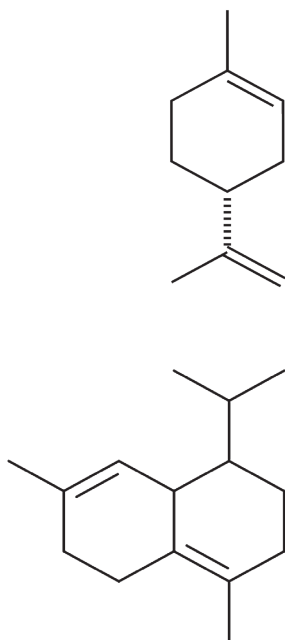
Etarska ulja su specifični mirisni, isparljivi, najčešće tečni, produkti biljnog tkiva. To su složene smješe različitih isparljivih jedinjenja – monoterpena, seskviterpena i fenilpropana.

Biljke koje sadrže etarska ulja zovu se aromatične biljke a njihove droge – aromatične droge.



Monoterpeni i seskviterpeni spadaju u klasu sekundarnih metabolita biljaka koji se nazivaju terpeni. Terpeni su aciklična ili ciklična organska jedinjenja (ugljovodonici, alkoholi, etri, aldehidi, ketoni, karboksilne kiseline, estri) koje karakteriše broj ugljenikovih i vodonikovih atoma po opštoj formuli $(C_5H_8)_n$ ili samo broj C

atoma. Monoterpeni sadrže 10 C atoma a seskviterpeni 15 C atoma (slika 25). Terpeni mogu biti isparljivi i neisparljivi. Samo isparljivi terpeni ulaze u sastav etarskih ulja. Fenilpropani su isparljiva jedinjenja koja imaju u strukturi skelet C_6-C_3 .



Slika 25. Strukturne formule monoterpena – limonena i seskviterpena – kadinenena

Osobine etarskih ulja

Konzistencija – Etarska ulja su uglavnom lako pokretljive tečnosti, a pojedina etarska ulja mogu biti viskozne ili polučvrste konzistencije (kakvo je npr. etarsko ulje perunike).

Boja – Većina etarskih ulja je bezbojna ili slabo obojena (žuto-zelena, smeđecrvena). Etarska ulja koja u svom sastavu imaju azulen, karakteristične su plave, zelenoplave ili ljubičaste boje. Na primjer, etarsko ulje kamilice, dobijeno destilacijom vodenom parom, plave je boje.

Miris – Osnovna karakteristika aromatičnih biljaka potiče od mirisa etarskih ulja koji je intenzivan čak i kada se nalazi u minimalnim koncentracijama u biljci. Miris je uglavnom prijatan, mada može biti i neprijatan, kao npr. etarsko ulje valerijane.

Ukus – Nerazblažena, koncentrovana etarska ulja imaju oštar, ljut ukus, koji nadražuje i pali, a razblaživanjem postaje prijatan.

Rastvorljivost – Etarska ulja su lipofilna, rastvaraju se u nepolarnim organskim rastvaračima (etar, petroletar i dr.), mastima, masnim uljima i koncentrovanom etanolu. Rastvorljivost u razblaženom etanolu zavisi od koncentracije etanola.

Relativna gustina – Najčešće je manja od 1 kg/m^3 , mada neka ulja imaju i veću gustinu (npr. etarsko ulje karanfilića, cimeta ili morača).

Temperatura ključanja – Nemaju tačno definisanu temperaturu ključanja jer predstavljaju smješe različitih jedinjenja, tako da svako od njih isparava na svojoj temperaturi ključanja. Tačka ključanja kreće se u intervalu $150-350^\circ\text{C}$.

Rasprostranjenost, lokalizacija i dobijanje etarskih ulja

Etarska ulja su uglavnom produkti viših biljaka. Najpoznatije aromatične biljke pripadaju familijama *Asteraceae*, *Lamiaceae*,

Apiaceae, Rutaceae, Myrtaceae i Lauraceae.

Etarska ulja mogu biti lokalizovana egzogeno ili endogeno:

- egzogeno – u žlijezdama (glandulama), žljezdanim dlačicama i žljezdanim ljušpama
- endogeno – u sekretornim ćelijama i sekretornim šupljinama, rezervoarima i kanalima.

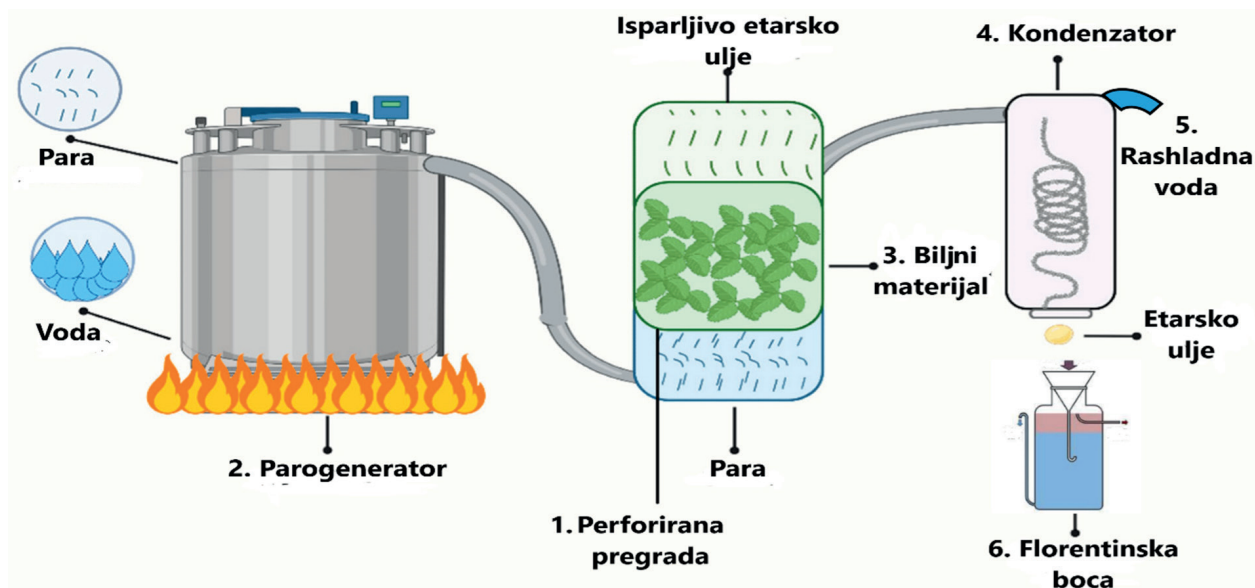
Etarska ulja se nalaze u različitim djelovima biljaka. U istoj biljci mogu biti zastupljena u različitim djelovima i mogu biti sličnog sastava, ali se mogu i značajno razlikovati (npr. etarsko ulje lišta i korijena peršuna razlikuju se po dominantnim sastojcima).

Sadržaj etarskog ulja u drogama varira, i najčešće je manji od 1%. U nekim drogama nalazi se u visokoj koncentraciji, kao što je pupoljak karanfilića koji sadrži preko 15% etarskog ulja.

U zavisnosti od lokalizacije i stabilnosti hemijskih komponenti, etarska ulja iz biljnih droga mogu se dobiti na više načina:

1. Hidrodestilacija je jedna od najstarijih i najjednostavnijih metoda dobijanja etarskog ulja. Biljni materijal se kuva u destilovanoj vodi, pri čemu etarsko ulje prelazi u gasovitu fazu. Para, koja nastaje ključanjem, sadrži smjesu vode i etarskog ulja, odvodi se u kondenzator gdje se vrši razdvajanje etarskog ulja od vode dekantovanjem ili nekom drugom separacijskom metodom. Ova metoda primjenjuje se kod droga s termostabilnim komponentama.

2. Destilacija vodenom parom (slika 26) jedan je od najzastupljenijih načina dobijanja etarskog ulja. Koristi se kod biljnih droga čije su komponente termostabilne. Kod ovog postupka vodena para se proizvodi u parogeneratorima i propušta kroz biljni materijal. S obzirom na to da se ulja ne miješaju s vodom i ne reaguju s njom, na osnovu Daltonovog zakona parcijalnih pritisaka vrši se razdvajanje ulja od tkiva. Na ovaj način dobija se mješavina etarskog ulja i vodene pare, koja se potom kondenzuje i sakuplja u posudu (florentinska boca). Ova posuda ima na vrhu ili dnu slavinu kojom se odliva ulje ili voda. Ovim procesom se, osim etarskog ulja, dobija i aromatična voda (*aqua aromatica*), koja se zove i hidrolat.



Slika 26. Destilacija vodenom parom

Destilator sadrži sud s perforiranom pregradom (1) na koju se postavlja određena količina biljne droge. Ispod perforirane pregrade dovodi se iz parogeneratorsa (2) zasićena vodena para, pritiska nešto većeg od atmosferskog. Vodena para prolazi direktno kroz biljni materijal (3) i zagrijava ga, pri čemu etarska ulja i druge lako isparljive komponente odlaze zajedno s vodenom parom u kondenzator (4). Rashladna voda (5) obezbeđuje potpunu kondenzaciju pare, nakon čega kondenzat odlazi u separator – florentinske boce (6). Ohlađeni kondenzat razdvaja se na lakše i teže komponente, koje se odlivaju.

3. Ekstrakcija etarskog ulja organskim rastvaračima (petrole-tar, etan, aceton i sl.) primjenjuje se kod onih etarskih ulja čije su komponente termolabilne i podliježu degradaciji prilikom destilacije vodenom parom. Princip ekstrakcije zasniva se na maceraciji potopljene usitnjene biljne droge s odgovarajućim rastvaračem. Korišćeni organski rastvarači lako se odstranjuju isparavanjem na sniženim pritiscima, pri čemu ostaje lipo-filna smješa sastavljena od etarskog ulja i lipofilnih supstan-ci droge (smole, masti, voskovi). Ova smješa zove se *konkret*; koristi se kao mirisna supstanca u proizvodnji sapuna i krema. Ekstrakcijom konkreta sa razblaženim alkoholom, filtracijom i odstranjivanjem alkohola pod sniženim pritiskom, dobijaju se čista etarska ulja.

4. Cijeđenje ili presovanje je metoda ekstrakcije na običnoj tem-peraturi pod mehaničkim pritiskom, upotrebom ručnih ili auto-matskih presa. Primjenjuje se na sirovi materijal (svježu drogu) sa visokim sadržajem etarskog ulja smještenim u perifernim rezervoarima biljke, kao što je perikarp agruma. Pod dejstvom mehaničkog pritiska pucaju rezervoari, pri čemu se oslobađa smje-ša etarskog ulja, vode i biljnog tkiva. Odvajanje etarskog ulja od ostalih komponenti vrši se centrifugiranjem. Na ovaj način do-bija se etarsko ulje agruma iz spoljašnjeg dijela kore ploda (po-morandže, limuna i ostalih agruma).

5. Anfleraž je postupak za dobijanje najfinijih etarskih ulja koja se uglavnom koriste u parfimeriji. Postoji topli i hladni anfleraž. Princip hladnog anfleraž postupka zasniva se na razlivanju ma-snih podloga na staklenim površinama. Zatim se podloga prekrije

cvjetovima, gdje procesom difuzije etarsko ulje prelazi iz tkiva u masnu podlogu. Potom se cvjetovi uklone, postavlja se novi sloj cvjetova i vrši se ponavljanje postupka nekoliko puta. Topli anfleraž predstavlja digestiju cvjetova u zagrijanoj masnoj podlozi. Masna podloga, sa sadržajem difundovanog etarskog ulja, dobijena toplim ili hladnim anfleraž postupkom, naziva se pomada. Direktnom ekstrakcijom etanolom, iz ovih pomada dobija se čisto, koncentrovano etarsko ulje koje se zove apsolut.

6. Ekstrakcija superkritičnim fluidima jeste ekstrakcija pomoću rastvarača čije se vrijednosti pritiska i temperature održavaju iznad kritičnih. Rastvarač koji se najčešće koristi za ekstrakciju jeste ugljen-dioksid, koji se nalazi u tečnom stanju na pritiscima u intervalu 5 do 74 bara i temperaturama od -55°C do 31°C . Ohlađen ispod kritične temperature ($31,3^{\circ}\text{C}$), tečni ugljen-dioksid posjeduje visoku moć rastvaranja. Ugljen-dioksid se komprimuje i zagrijava kako bi dostigao superkritično stanje (temperatura viša od $31,3^{\circ}\text{C}$ i pritisak iznad 72 bara), prolazi kroz uređaj gdje se nalazi usitnjena droga, pri čemu isparljive komponente etarskog ulja difunduju u superkritični ugljen-dioksid. U dijelu uređaja gdje se vrši odvajanje etarskog ulja od rastvarača (separator) uslovi pritiska i temperature odgovaraju gasovitom stanju ugljen-dioksida, što omogućava odvajanje etarskog ulja.

7. Ekstrakcija subkritičnom vodom jeste ekstrakcija u kojoj se kao rastvarač koristi voda zagrijana do temperature iznad svoje temperature ključanja (100°C) a ispod kritične temperature (374°C) i pod pritiskom čija je vrijednost dovoljno visoka da je zadrži u tečnom stanju. Na ovaj način dolazi do postepenog smanjenja gustine i površinskog napona vode ali i do povećanja difuzivnosti, odnosno stepena ekstrakcije. Nakon ekstrakcije dobijeni ekstrakt se hladi i sakuplja u ekstrakcionu ćeliju, na čijim se krajevima nalaze filteri koji omogućavaju razdvajanje faza.

8. Ultrazvučna ekstrakcija je, kako samo ime kaže, ekstrakcija potpomognuta ultrazvukom. Biljna droga se potopi u odgovarajućem rastvaraču za ekstrakciju i izloži ultrazvučnim talasima, koji mehaničkim vibracijama djeluju na zid ćelije, dovode do oštećenja zida, čime je olakšan pristup rastvarača ćelijskom sadržaju.

9. Mikrotalasna ekstrakcija zasniva se na lokalizovanom, dielektričnom (na visokim frekvencijama) zagrijavanju vode kojom je nakvašena ili potopljena droga. Ova metoda razvijena je radi ekstrakcije termolabilnih jedinjenja prisutnih u etarskom ulju.

10. Metoda trenutnog kontrolisanog pada pritiska (DIC) savremeni je termomehanički proces kojim se uzorak (usitnjena biljna droga) podvrgava zasićenoj vodenoj pari pod visokim pritiskom ($0,1\text{--}1,0\text{ MPa}$) u kratkom periodu (nekoliko sekundi), nakon čega

digestija – ekstrakcija ili razgradnja čvrste materije u rastvaraču pri povišenoj temperaturi

difundovati – preći iz zone veće u zonu manje koncentracije procesom difuzije

indiferentan materijal – materijal koji ne reaguje s ostalim supstancama, neutralan

slijedi nagli pad pritiska (30 mbar). Trenutni pad pritiska izaziva isparavanje vode i razgradnju ćelijskog zida uzorka. U uzorku tretiranom DIC-om značajno je poboljšana difuzija rastvarača, što rezultira većom količinom ekstrakta.

Za kvalitet dobijenog etarskog ulja od velikog je značaja njihovo pravilno pakovanje i čuvanje. Etarska ulja su veoma osjetljiva na faktore spoljašnje sredine, kao što su vazduh, odnosno kiseonik, svjetlost i povišena temperatura. Pod uticajem ovih faktora, određene aktivne komponente podliježu oksidaciji i degradaciji, što se manifestuje promjenom boje, mirisa, konzistencije i ukusa, tj. etarsko ulje postaje usmoljeno i užeglo. Da bi se sačuvalo od kvarenja, etarsko ulje se pakuje u tamne bočice (posude) od stakla ili nekog drugog indiferentnog materijala koje se, napunjene do vrha, čuvaju dobro zatvorene na hladnom i tamnom mjestu.

Djelovanje i primjena aromatičnih droga i izolovanih etarskih ulja

Djelovanje aromatičnih droga i etarskih ulja izolovanih iz droga u izvjesnoj mjeri se razlikuju. Ove razlike posljedica su hemijskog sastava droga. Droge sadrže i etarsko ulje i velik broj drugih aktivnih sastojaka, koji takođe ispoljavaju terapijske efekte, pa je djelovanje droge rezultat aktivnosti svih hemijskih komponenti. Na primjer, list pitome nane ima spazmolitičko dejstvo, dok njeno etarsko ulje prvenstveno ispoljava antimikrobni efekat; list ruzmarina olakšava varenje hrane, a etarsko ulje iritira kožu i sluznice.

Djelovanje aromatičnih droga i etarskih ulja je raznovrsno i specifično za određenu biljnu vrstu.

Velik broj etarskih ulja ispoljava antimikrobno dejstvo. Pri kontaktu s kožom i sluznicama, mnoga ulja djeluju kao iritansi (iritiraju dodirnu površinu), pri čemu dolazi do proširenja kapilara na površini kože, povećane prokrvljenosti (hiperemija) i crvenila (rubefacijentno djelovanje). Povećana prokrvljenost stvara osjećaj toplote i smanjenje bola, zbog čega se koriste za spoljašnju primjenu kod bolova u kostima i mišićima. Unijeta interno, odnosno oralno, određena ulja izazivaju iritaciju želuca ili bronhija, pa pojačavaju izlučivanje sekreta kod produktivnog kašlja. Neka etarska ulja dovode do blage anestezije.

Mnoge aromatične droge djeluju kao spazmolitici, opuštaju spazam (grč) mišića digestivnog trakta. Među aromatičnim drogama neke ispoljavaju sedativni, umirujući efekat, određene imaju

antiseptičku aktivnost, neke djeluju protivupalno... U terapiji se najčešće primenjuju u obliku infuza ili ekstrakta, od pojedinačnih droga ili mješavine aromatičnih droga. Aromatične droge koriste se i u prehrambenoj industriji kao začini.

Etarska ulja imaju veliku primjenu. Koriste se u medicini, farmaciji, prehrambenoj i kozmetičkoj industriji, industriji aromatičnih napitaka, veterini i aromaterapiji.



Zanimljivosti o parfemima

Ako bi miris egzotičnih cvjetova drevne civilizacije imao lice, to bi bila Kleopatra.

Egipatska kraljica Kleopatra, jedna od najuticajnijih žena u istoriji čovječanstva, bila je i ostala velika inspiracija mnogim istoričarima, piscima, arheolozima i umjetnicima. Posjedovala je veliku političku inteligenciju i bila u stanju da formira moćne saveze i dobije podršku mnogih naroda, uključujući i narod Egipta. Za svoje ciljeve pridobila je i moćne rimske državničke i vojskovođe Cezara i Marka Aurelija, s kojima je razvila i romantične veze. Kao uspješna vladarka postala je kroz istoriju inspiracija mnogim drugim ženama u politici.

Egipćani su u antičkom svijetu bili poznati po proizvodnji parfema, mirisnih voda i krema. Bila im je poznata metoda ekstrakcije, ali je nijesu koristili zbog isušujućeg dejstva alkohola za kožu. Kao bazu za parfeme i različite kreme koristili su biljna ulja ili životinjske masti, koje su zagrijavali i do 10 dana. U takvu masnu podlogu dodavali su smole, cvjetove, kore i ostale djelove različitog bilja, koje se duže vremena maceriralo zaštićeno od svjetla. Sam naziv *parfem* upravo potiče od dima nastalog zagrijavanjem ulja i masti – *per fumus* (kroz dim).

Kleopatrina ljubav prema mirisima je opštepoznata. Zna se da je koristila ulja pačulija, jasmina i ruže kao parfeme koji su moćni afrodizijaci, a koji se i danas koriste u kozmetičke svrhe. Prema predanjima, njeni susreti s Julijem Cezarom i Markom Antonijem bili su prožeti aromom njenih prepoznatljivih mirisa. Kleopatra je puno znala o proizvodnji parfema i kozmetičkih proizvoda, što potvrđuje njena knjiga recepata pod naslovom *Cleopatra Ginaeciarum Libri*, koja nije sačuvana. Od Marka Aurelija je kao poklon dobila fabriku parfema koju je podigao Irod Veliki na južnom kraju Mrtvog mora.



Slika 27. Egipatska kraljica Kleopatra

Na arheološkom lokalitetu Tell Timai otkrivena je 2012. godine parfimerija sa bočicama parfema i amfora koje sadrže ostatke parfema. Na osnovu eksperimentalne arheologije, od pronađenih parfema kreiran je drevni „Kleopatrin“ parfem i izložen u naučnom muzeju Smitsonian (engl. Smithsonian) u Vašingtonu.

Kleopatrin parfemi bili su više od običnih mirisa; bili su dio njene ličnosti i svjedočanstvo napredne parfimerije starog Egipta. Snagom mirisa ostavila je neizbrisiv trag, što je čini jednom od najzagonetnijih i najzanimljivijih ličnosti u istoriji.

Rezime

Etarska ulja su specifični mirisni, isparljivi produkti biljnog tkiva. To su složene smješe različitih isparljivih jedinjenja – monoterpena, seskviterpena i fenilpropana. Etarska ulja su uglavnom lako pokretljive, bezbojne ili slabo obojene tečnosti, intenzivnog mirisa i oštrog, ljutog ukusa. Rastvaraju se u nepolarnim organskim rastvaračima, mastima, masnim uljima i koncentrovanom etanolu. Lakša su od vode i nemaju definisanu tačku ključanja. Zastupljena su u velikom broju biljaka, a mogu se nalaziti u različitim biljnim organima. Biljke koje sadrže etarska ulja zovu se aromatične biljke, a njihove droge – aromatične droge. Koncentracija etarskih ulja u drogama uglavnom je ispod 1%. Iz biljnih droga se mogu dobiti na više načina, a najčešće se primjenjuje metoda destilacije vodenom parom i ekstrakcija organskim rastvaračima. Dobijeno ulje pakuje se u tamne bočice, napunjene do vrha, i čuva na hladnom i tamnom mjestu. Djelovanje aromatičnih droga i etarskog ulja raznovrsno je i zavisi od same biljne vrste i njenog hemijskog sastava. Aromatične droge imaju primjenu u izradi napitaka, čajeva, te za izradu ekstrakata i fitopreparata. Etarska ulja primjenjuju se u medicini, prehrambenoj i kozmetičkoj industriji, industriji aromatičnih napitaka, veterini i aromaterapiji.



1. Definiši etarska ulja.
2. Navedi osobine etarskih ulja.
3. Zašto je za kvalitet etarskog ulja od velikog značaja njihovo pravilno pakovanje i čuvanje?
4. Koja osobina etarskih ulja određuje da li će se za njihovo dobijanje koristiti metoda destilacije vodenom parom ili ekstrakcija organskim rastvaračima? Objasni zašto.
5. Objasni na primjeru zašto se djelovanja aromatičnih droga i etarskih ulja razlikuju u izvjesnoj mjeri.

5.2. Aromatične droge spazmolitici

Šta sve može dovesti do poremećaja u probavnom traktu? Objasni kako nepravilna ishrana može uticati na zdravlje probavnog sistema.



digestivni trakt, spazam, flatulencija, oslabljeni apetit, akutna dijareja, opstipacija, spazmolitičko dejstvo, karminativno dejstvo, gorke droge, tanini, list pitome nane, plod kima, plod korijandera, herba bijelog pelina, herba hajdučke trave

Ljudski sistem organa za varenje obuhvata digestivni, odnosno gastrointestinalni trakt (GIT), u čiji sastav ulaze: usna duplja, ždrijelo, jednjak, želudac, dvanaestopalačno, tanko i debelo crijevo s analnim kanalom i otvorom. GIT je usko povezan s pljuvačnim žlijezdama, jetrom, žučnom kesom i pankreasom, koji su uključeni u proces varenja. Sve ove komponente čine jedan skladan funkcionalni sistem čija je uloga u unosu i transportu hrane, razgradnji hrane na hranljive materije, apsorpciji hranljivih materija i izlučivanju otpadnih materija. Zbog velike površine GIT-a, oko 40 m², njene direktne izloženosti hrani, pićima i lijekovima, velika je mogućnost za razvoj različitih poremećaja ovog sistema.

Digestivni poremećaji mogu nastati na nivou apsorpcije hranljivih materija i tečnosti, varenja i defekacije. U terapiji digestivnih tegoba biljni lijekovi proizvodi imaju primjenu kao terapija ili kao dopuna konvencionalnoj terapiji. Digestivne tegobe kod kojih se primjenjuju biljni proizvodi najčešće nijesu uzrokovane organskim bolestima, već su posljedice poremećaja u funkciji sistema organa za varenje. Bolesti i poremećaji digestivnog trakta kod kojih se mogu koristiti biljni lijekovi proizvodi su:

1) spazam, odnosno bolni grčevi

defekacija

– pražnjenje debelog crijeva

akutno – u medicini izraz koji karakteriše bolesna stanja koja se naglo pojavljuju i brzo prolaze

dijareja – proliv

opstipacija ili zatvor – poremećaj pražnjenja crijeva (neredovno pražnjenje s povremenim izostankom stolice)

- 2) flatulencija, koja predstavlja nadutost stomaka usljed prisustva gasova
- 3) oslabljeni apetit ili gubitak apetita
- 4) akutna dijareja
- 5) opstipacija
- 6) bolesti jetre i žuči.

Aromatične droge nalaze primjenu kod spazma, flatulencije i kod oslabljenog apetita.

Spazam i flatulencija su povezani, jer bolni grčevi najčešće nastaju usljed nadutosti stomaka koja se javlja zbog velike količine gasova u crijevima. Osnovni uzroci nadutosti i grčeva jesu: vrsta hrane, način na koji se ona uzima, te sastav crijevne flore, odnosno broj i vrste bakterija koje se normalno nalaze u crijevima. Konzumiranje začinjene hrane i gaziranih pića, prekomjerni unos hrane ili brza konzumacija hrane, uz gutanje velike količine vazduha, najčešći su uzroci nelagodnosti u digestivnom sistemu. Poznato je da bebe pate od grčeva, što je posljedica gutanja velike količine vazduha prilikom hranjenja.

U terapiji ovih poremećaja koriste se droge sa spazmolitičkim i karminativnim dejstvom. Spazmolitici otklanjaju ili ublažavaju grčeve digestivnog trakta, a karminativi olakšavaju izbacivanje gasova.

Droge sa spazmolitičkim i karminativnim dejstvom su:

- list i etarsko ulje pitome nane – *Menthae piperitae folium et aetheroleum*, *Mentha piperita*, Lamiaceae
- list matičnjaka – *Melissae folium*, *Melissa officinalis*, Lamiaceae
- plod kima – *Carvi fructus*, *Carum carvi*, Apiaceae
- plod korijandera – *Coriandri fructus*, *Coriandrum sativum*, Apiaceae
- plod i etrasko ulje anisa – *Anisi fructus et aetheroleum*, *Anisi fructus*, Apiaceae
- plod i etrasko ulje morača – *Foeniculi fructus et aetheroleum*, *Foeniculum vulgare*, Apiaceae
- cvast kamilice – *Matricariae flos*, *Matricaria recutita*, Asteraceae

Gubitak apetita predstavlja smanjenje želje i potrebe za hranom bez osjećaja gladi. Najčešće se javlja kao posljedica:

- nekih oboljenja (kao što su infektivne bolesti) koje karakteriše gubitak čula ukusa i mirisa; gastrointestinalne bolesti (među

kojima su najčešće crijevne infekcije); poremećaji štitaste žlijezde; maligni tumori i sl.

- psiholoških problema koji obuhvataju emocionalni stres, anksioznost, depresiju i anoreksiju
- efekta nekih lijekova – antibiotici, lijekovi u terapiji malignih bolesti (citostatici), antidepresivi i dr.

Za poboljšanje apetita tradicionalno se koriste gorke droge (lat. *amara pura*). Biljne droge koje se najčešće koriste za poboljšanje apetita su:

- herba pelina (*Absinthii herba*)
- herba hajdučke trave (*Millefolii herba*)
- korijen lincure (*Gentianae radix*)
- herba kičice (*Centaurii herba*)
- herba s korijenom maslačka (*Taraxaci herba cum radicibus*).

Gorke droge, kao što im samo ime kaže, imaju gorak ukus zbog sadržaja gorkih supstanci. Gorke supstance stimuliraju receptore za gorak ukus koji se nalaze pri korijenu jezika, i refleksnim putem stimuliraju lučenje želudačne kiseline. Uzimaju se 20–30 minuta prije jela. Njihova primjena je kontraindikovana kod pacijenata s ulkusom (čir) želuca usljed povećanja lučenja želudačne kiseline.

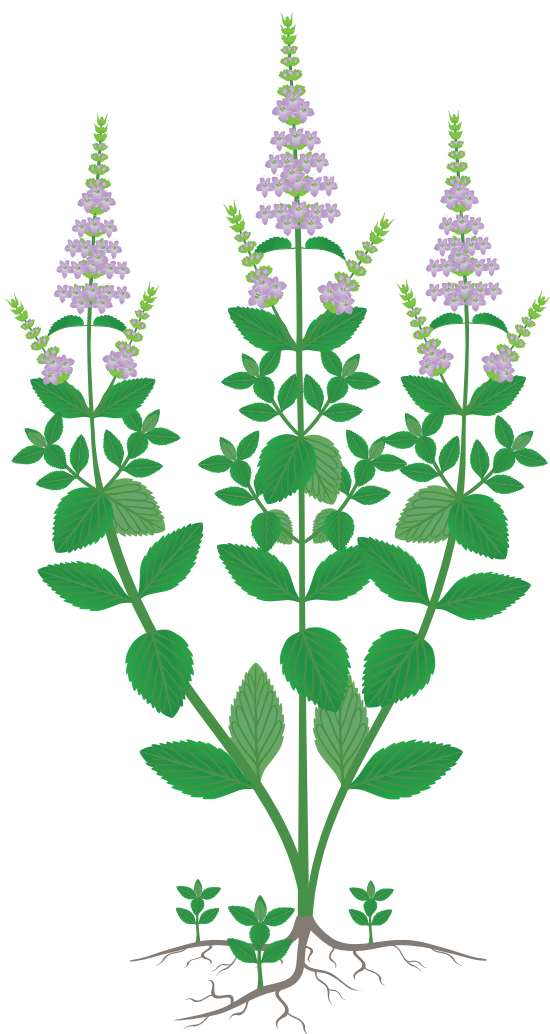
***Menthae piperitae folium* – list pitome nane**

***Mentha x piperita* L., Lamiaceae – pitoma nana**

Narodna imena: menta, metvica, paprena nana

Biljka *nana* (engl. *mint*) dobila je ime po prelijepoj nimfi Minti (*Mintha*) iz grčke mitologije. Prema mitu, Had, bog podzemnog svijeta, bio je zaljubljen u Mintu. Persefona, Hadova žena, otkrila je ljubavnu vezu i obuzeta ljubomorom transformisala je Mintu u običnu biljku, pričvršćenu za zemlju, kako bi je prolaznici gazili. Nesposoban da otkloni Persefoninu čaroliju, Had je biljci dao očaravajući miris koji bi postajao intenzivniji pri dodiru njenih listova.

Otkad se iz mita preselila u realnost, nana je postala neizostavan dio svakodnevnog života. Čaj od nane postao je omiljeni osvježavajući napitak za uživanje, koji ima i brojne zdravstvene koristi. Prvenstveno se povezuje s bolovima u stomaku, gdje ispoljava svoj blagotvorni efekat.



Slika 28. *Mentha x piperita*



Slika 29. Svježi list pitome nane

Pitoma nana je jedna od najstarijih gajenih ljekovitih biljaka u svijetu. Jedinstven miris, specifičan ukus i ljekovitost, bili su osnovni razlozi za uzgajanje ove vrste. Tradicionalno se koristi u svježem ili suvom stanju, za izradu različitih napitaka i kao začin u ishrani. Izolovano eterično ulje pitome nane nalazi veliku primjenu u farmaceutskoj, kozmetičkoj i prehrambenoj industriji. Ljekovitost pitome nane poprima značaj i u savremenoj medicini nakon brojnih naučnih dokaza koji potvrđuju njenu efikasnost.

Opis biljke

Pitoma nana je višegodišnja, gajena, zeljasta biljka (slika 28). Nastala je ukrštanjem (hibridizacijom) barske i zelene nane. Kao hibrid, razmnožava se vegetativnim putem sistemom podzemnih organa, koji je kod ove vrste veoma razvijen. Iz snažnog rizoma razvija se velik broj izdanaka (stolona) i na površini zemlje i ispod površine zemlje, na dubini oko 5 cm. Iz površinskih stolona razvijaju se nove biljke (novi podzemni i nadzemni izdanci), što omogućava nani da se brzo širi. Stabljika je uspravna, razgranata, slabo dlakava, četvorougla i može dostići visinu do 1 m. Listovi su eliptično-jajastog oblika, po obodu dvojno testerasto nazubljeni, naspramno raspoređeni na stabljici, s dugačkim lisnim drškama (slika 29). Listovi su slabo dlakavi ali imaju velik broj žljezdanih ljušpi, posebno na naličju. Cvjetovi su sakupljeni u klasaste cvasti, na vrhu stabljike i bočnih grana. Krunica je dvousnata, tipična za porodicu usnatice (Lamiaceae) i sastoji se od pet listića, ružičaste ili svijetloljubičaste boje.

Droga – *Menthae piperitae folium* – list pitome nane

Kao droga koristi se potpuno razvijen list pitome nane. Tokom cvjetanja biljke, kosi se kompletna herba, sa koje se ručno odvajaju kvalitetni, zdravi listovi i suše u sušionama na temperaturi 35–40°C ili prirodno, na promajnom mjestu u hladovini. Osušeni list je eliptično-jajast, pri

vrhu zašiljen, po obodu dvojno testerasto nazubljen, dužine do 9 cm (slika 30). Lice lista je tamnozeleno a naličje svjetlije zelene boje. Droga ima aromatičan ukus – malo opor i nagorak, te specifičan aromatični miris.

Hemijski sastav

List pitome nane sadrži etarsko ulje u koncentraciji 1–3%. Osnovni sastojak etarskog ulja jeste monoter-penski alkohol mentol (slika 31), koji je u ulju zastupljen od 30% do 50%. U listu se, osim etarskog ulja, nalaze i drugi sekundarni metaboliti kao što su: flavonoidni heterozidi, fenilpropanske kiseline, tanini i drugo.

Etarsko ulje pitome nane, *Menthae piperitae aetheroleum*

Etarsko ulje dobija se destilacijom vodenom parom iz pokošene, prosušene herbe pitome nane sa koje su odvojeni kvalitetni listovi. Etarsko ulje je bistra, bezbojna, lako pokretljiva tečnost, ljutog ukusa koji hladi i specifičnog mirisa na mentol. Hlađenjem etarskog ulja na 0°C izdvajaju se providni kristali mentola (slika 32).

Terapijsku primjenu imaju list, etarsko ulje i mentol.

Djelovanje

Droga ispoljava spazmolitički efekat na GIT. Zbog prisutnih tanina, droga djeluje i kao adstrigens.

Izolovano etarsko ulje ima antibakterijski efekat na velik broj gram-pozitivnih i gram-negativnih bakterija, a na digestivni trakt djeluje kao spazmolitik i karminativ.

Mentol, kao dominantan sastojak etarskog ulja, ispoljava antimikrobnu aktivnost. Takođe izaziva i efekat hlađenja, zbog čega se, u preparatima za spoljašnju primjenu, primjenjuje kod nekih upalnih procesa, npr. kod upaljenih vena.

Primjena

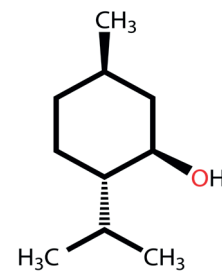
Droga se primjenjuje za izradu jednokomponentnih čajeva i čajnih mješavina od kojih se izrađuju infuzi za ublažavanje digestivnih problema kao što su: poremećaj varenja hrane, grčevi i bolovi digestivnog trakta, nadutost i blaga dijareja.

Etarsko ulje koristi se za izradu biljnih preparata u obliku čvrstih, polučvrstih i tečnih proizvoda koji se primjenjuju za ublažavanje:

- manjih grčeva GIT-a, nadimanja i bola u stomaku, posebno kod pacijenata sa sindromom iritabilnog kolona (nervoza crijeva). Za ova stanja primjenjuju se čvrsti preparati s etarskim uljem, oralnim putem;



Slika 30. Osušeni list pitome nane



Slika 31. Strukturna formula mentola



Slika 32. Kristali mentola

adstrigens – sredstvo koje izaziva površinsko skupljanje tkiva taložeći bjelančevine međućelijskog tkiva (koristi se za liječenje upalnih procesa kože i sluznica)

sindrom iritabilnog kolona – hronično stanje koje karakterišu bol u stomaku i poremećen ritam pražnjenja stolice

neuralgije – bolovi koji se javljaju usljed oštećenog ili iritiranog nerva

mialgije – bolovi u mišićima

gorušica – stanje kod koga se želudačna kiselina vraća u jednjak i izaziva osjećaj pečenja i žarenja u gornjim dijelovima stomaka ili iza grudne kosti

- blage glavobolje. Za ovu namjenu koriste se polučvrsti i tečni preparati s etarskim uljem, eksterno primijenjeni utrljavanjem u čeonom dijelu glave;
- simptoma kod prehlade i kašlja – primjenjuju se tečni preparati etarskog ulja putem inhalacije;
- lokalizovanog bola u mišićima – eksterna primjena polučvrstih i tečnih preparata s etarskim uljem, utrljavanjem u bolnom dijelu;
- svraba intaktne (neozlijeđene) kože – eksterna primjena polučvrstih i tečnih preparata na bazi etarskog ulja, utrljavanjem u kožu.

Izolovani mentol ulazi u sastav čvrstih preparata, uključujući i neke OTC lijekove koji se oralno koriste kod infekcija gornjih dijelova respiratornog sistema. Takođe je i sastavni dio polučvrstih i tečnih preparata za spoljašnju primjenu namijenjenih ublažavanju reumatskih bolova, neuralgija i mialgija, te upalnih procesa (kao što je gel za vene).

Najveće količine etarskog ulja pitome nane i mentola koriste se u prehrambenoj, kozmetičkoj i duvanskoj industriji. Danas je mentol sinonim za oralnu higijenu. Ne mogu se zamisliti pasta za zube, voda za ispiranje usne duplje, osvježavajući bomboni i žvakaće gume bez mentola. Sve je više zastupljen u kozmetičkim proizvodima i proizvodima za ličnu higijenu kao što su šamponi za kosu, proizvodi nakon sunčanja, pjene za brijanje, gelovi nakon tuširanja i brojni drugi proizvodi.

Doziranje i dužina primjene

Preporučeni dnevni unos droge jeste 4,5–9 g u obliku infuza. Infuz se koristi tri puta dnevno, i uvijek se priprema svjež od 1,5–3 g droge koja se preliva sa 100–150 ml ključale vode.

Neželjena dejstva proizvoda od lista pitome nane, etarskog ulja i mentola

Moguće su reakcije preosjetljivosti na mentol kao što su osip, iritacija oka i druge alergijske reakcije. Proizvodi od pitome nane mogu da pojačaju simptome gorušice.

Kontraindikacije

Primjena proizvoda od pitome nane kontraindikovana je kod osoba koje su preosjetljive na mentol. Zbog nedostatka podataka o bezbjednosti, ne preporučuje se primjena proizvoda od pitome nane djeci mlađoj od četiri godine, trudnicama i dojiljama. Na ovim osjetljivim populacijama nijesu sprovedena ispitivanja.

Inhalacija etarskim uljem kod djece mlađe od dvije godine može dovesti do zastoja u disanju.

Upozorenja i mjere opreza

Potreban je oprez kod pacijenata koji imaju gorušicu i kamen u žučnoj kesi. Ti pacijenti treba da izbjegavaju proizvode na bazi nane, jer mogu da dovedu do pogoršanja simptoma.

Oprez je potreban i prilikom istovremene primjene nane s nekim lijekovima. Nana sadrži tanine koji hemijski reaguju sa gvožđem, vezujući ga u kompleks. Istovremena primjena većih količina čaja od nane i preparata gvožđa, koji se koriste kod anemije (malokrvnosti), može dovesti do smanjenog odgovora na terapiju i neuspješnog liječenja anemije.



Značajna informacija o pitomoj nani

Rod *Mentha* obuhvata četrdesetak vrsta, 15 hibrida i na stotine podvrsta i sorti, ali samo pitoma nana, koja se isključivo uzgaja, ima dokazanu ljekovitost i bezbjednost u primjeni. Samonikle vrste koje su zastupljene u čovjekovoj okolini (u baštama, pored rijeka, u vlažnim šumama i sl.) mogu imati štetan uticaj na zdravlje. Barska nana može izazvati oštećenje jetre. Zbog toksičnosti za jetru, ne preporučuje se interna primjena proizvoda od barske nane čak ni zdravim odraslim osobama, iako nije dokazana opasnost u malim količinama. Primjena ovih proizvoda kod odojčadi i djece može biti fatalna.



Zanimljivosti o nani

Testosteron je primarni polni hormon kod muškaraca, dok se kod žena nalazi u nižim koncentracijama. Povišen nivo testosterona kod žena uzrokuje prekomjernu maljavost (hirsutizam) na mjestima koja su tipična za muškarce, kao što su stomak, lice, grudi i leđa. Hirsutizam je **zdravstveni i estetski problem** koji može dovesti i do **psiholoških poremećaja**. Javlja se i kao **prateći simptom kod oboljenja sindroma policističnih jajnika, koji je prouzrokovao povećanim nivoom testosterona**. Rezultati novijih studija ukazuju da konzumiranje čaja od nane, dva puta dnevno po 250 ml, smanjuje nivo hormona testosterona kod žena i posljedičnu maljavost.



Mentha x piperita je hibrid nastao ukrštanjem barske i zelene nane (*M. aquatica* L. i *M. spicata* L.). *M. spicata* je prirodni hibrid nastao spontanom ukrštanjem divlje i okruglo lisne nane (*M. longifolia* Huds. i *M. rotundifolia* L.).

Postoji više varijeteta pitome nane, a najviše se koristi *M. piperita* var. *officinalis* koja ima dvije forme:

- forma *rubescens* – *Mitcham* nana, crna ili paprena nana (koja ima ljubičastu pigmentaciju po nervima listova, obodu lista i stabljici)
- forma *palescens* – bijela nana (karakteristično je svijetlozelena boja lista).

Paprena nana je tamnije zelene boje, ljućeg ukusa, intenzivnijeg mirisa i ima ljubičastu pigmentaciju po nervima listova, obodu lista i stabljici. Bijelu nanu karakteriše svijetlozelena boja lista, blažeg je ukusa i slabijeg mirisa, ali je otpornija na hladnoću i sušu.

U sastav etarskog ulja pitome nane, osim (-)-mentola nalaze se monoterpeni: (-)-menton (15–25%), (-)-mentilacetat, (-)-mentofuran (do 10%), (+)-izomentol, (+)-neomentol, (+)-pulegon i (-)-piperiton. Kvalitet etarskog ulja definiše udio sloboodnog i estarski vezanog mentola (ukupnog mentola 48%, od toga 4% estara sa sirćetnom i izovalerijanskom kiselinom).

Mentholum, mentol

Prirodni (-)-mentol je levogir, bezbojni, igličasti kristal, specifičnog mirisa i ukusa koji pali i izaziva osjećaj hlađenja. Topi se i sublimuje na temperaturi 41–43°C. Mentol se može dobiti na dva načina:

- iz etarskog ulja vrsta koje ga sadrže (*M. piperita*, *M. arvensis*)
- potpunom sintezom iz *m*-krezola i timola, pri čemu se dobija racemični (±)mentol, koji ima drugačija fizička svojstva od prirodnog mentola i smatra se manje kvalitetnim.

Rezime

Spazmolitici otklanjaju ili ublažavaju grčeve u digestivnom sistemu. Najpoznatija droga sa spazmolitičnim dejstvom jeste osušeni list pitome nane, *Menthae piperitae folium*. Sakuplja se tokom cvjetanja gajene biljke *Mentha x piperita*. Ljekovitost ove droge najvećim dijelom potiče od etarskog ulja, odnosno od njegovog sastojka mentola. Etarsko ulje dobija se destilacijom vodenom parom iz prosušene herbe. Hlađenjem etarskog ulja na temperaturi 0°C izdvaja se mentol u obliku kristala. Terapijsku primjenu imaju list, etarsko ulje i mentol. Droga djeluje

spazmolitički i primjenjuje se u obliku čajeva za ublažavanje digestivnih problema kao što su grčevi, nadutost i blage dijareje. Etarsko ulje ispoljava i antimikrobno djelovanje, pa se – osim primjene kod digestivnih tegoba – koristi putem inhalacije kod prehlade i kašlja; a spolja (za utrljavanje) nalazi primjenu kod blage glavobolje, bola u mišićima i svraba kože. Mentol ima antimikrobni efekat, zbog čega nalazi primjenu u izradi čvrstih preparata koji se koriste kod infekcija gornjih djelova respiratornog sistema. Spolja primijenjen izaziva efekat hlađenja, pa ulazi u sastav magistralnih lijekova kao što je gel za vene, te kod proizvoda za ublažavanje bolova usljed reumatskih oboljenja.

Proizvodi od pitome nane ne preporučuju se trudnicama, dojiljama i djeci mlađoj od četiri godine. Potrebno je pacijentima koji imaju gorušicu i kamen u žučnoj kesi savjetovati oprez pri istovremenoj primjeni pitome nane sa gvožđem.



1. Opiši izgled biljke *Mentha x piperita* na osnovu slike br. 28.
2. Navedi hemijske sastojke droge *Menthae piperitae folium*.
3. Opiši dobijanje etarskog ulja pitome nane i mentola.
4. Uporedi djelovanje i primjenu lista i etarskog ulja pitome nane. Kakvu ulogu imaju komponente hemijskog sastava lista i etarskog ulja na djelovanje i primjenu?
5. Izdvoj stanja kod kojih se ne preporučuje primjena proizvoda od pitome nane ili je potreban dodatan oprez.

Zadatak

Na osnovu prikazanog primjera, u svesci napravi tabelu, unesi potrebne podatke o drogi *Menthae piperitae folium*, te nakon izučavanja svake naredne droge nastavi da popunjavaš tabelu.

Naziv droge	Latinski naziv droge	Biološki izvor	Glavne komponente hemijskog sastava	Djelovanje	Primjena
sjeme lana	<i>Lini semen</i>	<i>Linum usitatissimum</i> L, Linaceae	sluzi	laksans	za pražnjenje crijeva kod povremenog zatvora

5.3. Aromatične droge karminativi

Zašto se javlja nadutost nakon konzumacije određene hrane, i na koji je način povezana sa stomaćnim grčevima?



plod kima, plod korijandera, nadutost, gasovi, prehrambena industrija, karvon, limonen, flavonoidni heterozidi, tanini, lipidi, proteini, ugljeni hidrati, dekokt

***Carvi fructus* – plod kima**

***Carum carvi* L., Apiaceae – kim**

Narodna imena: kumin, bijela cemen, komin, karulj, kimen

Kim je jedna od najstarijih začinskih biljaka, što potvrđuju arheološke iskopine iz doba neolita. Plod kima koristili su stari Grci i Rimljani u svojoj kuhinji. Smatra se da je popularnost kima djelimično posljedica činjenice da je korišten kao jeftinija alternativa crnom biberu. Spominje se u djelima Hipokrata i Dioskorida (za ublažavanje grčeva digestivnog trakta). Tokom XVIII i XIX vijeka plodovi kima korišćeni su za poboljšanje ukusa hljeba i sprečavanje razvoja plijesni. Osim primjene kima kao konzervansa i korigensa ukusa u prehrambenoj industriji, sve je veće interesovanje za njegove pozitivne efekte na zdravlje.

Opis biljke

Kim je jednogodišnja ili dvogodišnja zeljasta biljka sličnih morfoloških karakteristika. Iz vretenastog, bjeličastog korijena razvija se lisna rozeta. Kod jednogodišnjeg varijeteta, iste godine razvija se cvjetonosna uspravna stabljika, visine do 80 cm, razgranata u gornjem dijelu. Dvogodišnji varijetet u prvoj godini

obrazuje samo lisnu rozetu a naredne godine razvija se uspravna stabljika visine do 100 cm, takođe razgranata u gornjem dijelu.

Na razvijenim stabljikama listovi su naizmjenično postavljeni. Donji listovi su na dugim lisnim drškama, podijeljeni u peraste režnjeve, a gornji su sjedeći, izdijeljeni na uske končaste režnjeve. Cvjetovi su bijele do ružičaste boje, skupljeni u štitaste cvasti na vrhu stabljike. Plod je šizokarp, mrke boje, izduženo eliptičan, rebrast, lako se razdvaja na dva merikarpa (slika 33).

Samoniklo raste na livadama i pašnjacima, a za potrebe farmaceutske i prehrambene industrije uzgaja se na plantažama. Zahvaljujući postojanju dva varijeteta, može se uzgajati u svim klimatskim uslovima. Jednogodišnji varijetet gaji se u toplijim a dvogodišnji u hladnijim klimatskim područjima.



Slika 33. *Carum carvi*

Droga – *Carvi fructus*, plod kima

Kao droga koristi se osušeni plod gajenog kima. Beru se nedozreli plodovi (slika 34), pred samo sazrijevanje, odsijecanjem štitova i suše se prirodnim putem ili u termičkim sušarama na temperaturi do 40°C. Plod je eliptično-jajoliki šizokarp koji se lako raspada na dva merikarpa. Merikarp je polumjesečast, srpastog oblika, dužine oko 5 mm, širine oko 1 mm, s pet istaknutih svjetlijih rebara (slika 35). Između rebara, u unutrašnjosti merikarpa, nalaze se kanali ispunjeni etarskim uljem. Plod je sivosmeđe boje, naljutog i oštrog ukusa, specifičnog, aromatičnog mirisa.

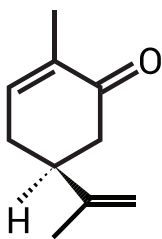
šizokarp – vrsta suvog ploda koji se sastoji od dva ili više suvih jednosjemenih plodova (merikarpa); nakon sazrijevanja šizokarp se razdvaja na merikarpe



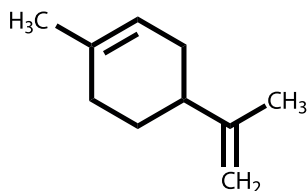
Slika 34. Svježi nedozreli plodovi kima



Slika 35. Osušeni plodovi kima



Slika 36. Strukturna formula karvona



Slika 37. Strukturna formula limonena

Hemijski sastav

Plod kima sadrži etarsko ulje u koncentraciji 2–7%. Jednogodišnji varijetet ima oko 50% manje etarskog ulja od dvogodišnjeg. Osnovne komponente odgovorne za djelovanje etarskog ulja jesu karvon i limonen (slike 36 i 37). Osim etarskog ulja, u plodu kima nalaze se flavonoidni heterozidi, tanini, kao i osnovne hranljive materije – lipidi (18%), proteini (20%) i ugljeni hidrati.

Etarsko ulje kima – *Carvi aetheroleum*

Etarsko ulje kima dobija se destilacijom vodenom parom iz zdrobljenih sirovih, potpuno zrelih, plodova. Dobijeno ulje je bistra, lako pokretljiva, bezbojna ili svijetložuta tečnost, nagorkog i oštroug ukusa, karakterističnog, aromatičnog mirisa. Nakon završenog procesa destilacije, ostatak plodova kima koristi se kao kvalitetna stočna hrana (zbog sadržaja osnovnih hranljivih materija).

Djelovanje

Plod i etarsko ulje kima ispoljavaju karminativno i spazmolitičko djelovanje. Etarsko ulje ima i antimikrobno dejstvo.

Primjena

Plod kima upotrebljava se u prehrambenoj industriji kao začin, korigens i konzervans.

Od ploda kima izrađuju se monokomponentni čajevi koji se primjenjuju kao dekokti kod nadutosti i grčeva digestivnog trakta. Ulazi i u sastav velikog broja čajnih mješavina koje se primjenjuju kod digestivnih problema povezanih s lošim varenjem, nadutošću, grčeva, opstipacije i slično. Tečni ekstrakti ploda kima ulaze u sastav biljnih lijekova kod gastrointestinalnih smetnji.

Za ublažavanje nadimanja i gasova kod beba i male djece može se koristiti etarsko ulje kima u obliku polučvrstih preparata, masti i krema za spoljašnju primjenu. Ovi polučvrsti proizvodi mogu da sadrže do 2% etarskog ulja kima, i nanose se na kožu stomaka bebe u tankom sloju, jednom dnevno.

Etarsko ulje kima najveću primjenu ima u industriji parfema.

Kontraindikacije

Preosjetljivost na karvon ili na druge biljke iz porodice Apiaceae. Ne preporučuje se primjena kod osoba s bolestima jetre i žuči.

Zbog nedostatka podataka o bezbjednosti primjene, ne preporučuje se interna primjena:

– ploda kima i etarskog ulja kod trudnica i dojilja

- ploda kima kod djece mlađe od 12 godina
- etarskog ulja kima kod populacije mlađe od 18 godina.

Neželjena dejstva

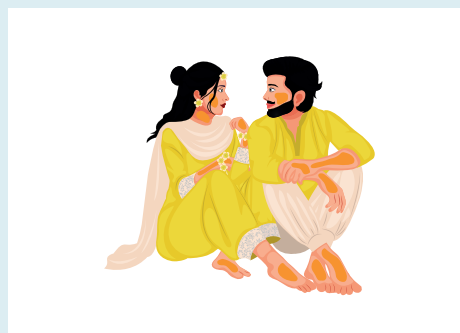
Nijesu zabilježena.



Zanimljivosti o kimu

Kim je začín s veoma bogatom istorijom. Simbolika i kulturni značaj kima imaju duboke korijene u tradicijama, vjerovanjima, ritualima i običajima različitih naroda. U različitim kulturama kim je predstavljao simbol sreće, zaštite i ljubavi. U drevnoj mitologiji porijeklo kima isprepleteno je s raznim mitovima i legendama. Prema grčkoj mitologiji, kim je bio dar bogova smrtnicima – kao simbol ljubavi i sreće – koji je izrastao iz zemlje na mjestima gdje su suze boginje Demetre padale dok je oplakivala gubitak svoje ćerke Persefone. U srednjem vijeku smatran je simbolom ljubavi i vjernosti. Svatovi su nosili kim u džepovima, a oženjeni vojnici ispraćani su u rat s veknom kimovog hljeba koji su pekle njihove žene.

Pojedini običaji i rituali još uvijek su zastupljeni u nekim kulturama. Indijska vjenčanja poznata su po svojim složenim ceremonijama i bogatoj simbolici. Značajnu ulogu na tim vjenčanjima ima i skromni začín kim. Posljednji od tradicionalnih rituala, prije samog vjenčanja, jeste ceremonija „Haldi“, koja podrazumijeva nanošenje žute paste napravljene od samljevenog kima, kurkume i ulja na kožu mlade i mladoženje. Ova mješavina ne samo što uljepšava ten para, već ih blagosilja aromatičnom esencijom kima, što označava život ispunjen srećom i prosperitetom. Tokom ceremonije par razmjenjuje vijence od cvijeća nanizanog na žici, unutar kojih je sakriven plod kima. Ovaj vijenac je pun simbolike. Cvijeće je oličenje uzbuđenja, sreće i ljepote; povezano žicom predstavlja bračnu zajednicu; kim, kao dodatak vijencu, treba da podsjeti par na njihov zajednički život i važnost harmonije u braku. Uloga kima na indijskim vjenčanjima prevazilazi njegovu kulinarsku upotrebu i služi kao dirljiv podsjetnik na važnost braka, ljubavi i uzajamnog poštovanja.



Slika 38. Haldi ceremonija

***Coriandri fructus* – plod korijandera**

***Coriandrum sativum* L., Apiaceae – korijander**

Narodna imena: živica, korijandol, korion

Korijander je jedna je od najstarijih začinskih, ljekovitih i medonosnih biljaka. Kroz istoriju su list i plod korijandera najveću primjenu imali u ishrani, kao začim koji je bio alternativa za biber i cimet. Različiti narodi tradicionalno su koristili plod korijandera za određene zdravstvene probleme. U Indiji se konzumirao plod za ublažavanje bolova, reumatoidnog artritisa i upale, u Kini za liječenje gripa i neprijatnog zadaha, a u Turskoj za ublažavanje digestivnih problema kao što su nadimanje, loše varenje i mučnina. U zemljama poput Saudijske Arabije, Jordana, Irana i Maroka, korijander je nalazio primjenu za snižavanje nivoa glukoze u krvi, kod lošeg varenja, nadimanja, nesanice, otoka i gubitka apetita. Danas se plod korijandera koristi kod grčeva digestivnog trakta, protiv nadimanja i za stimulisanje lučenja digestivnih enzima. Nedo zreli zeleni plodovi korijandera imaju veoma neprijatan miris, kao stjenica. Osim mirisom, i izgledom podsjećaju na stjenicu. Zato je biljka i dobila naziv *Coriandrum* po grčkoj riječi *coris*, što u prevodu znači stjenica.

Opis biljke

Korijander je jednogodišnja zeljasta biljka koja raste kao korov po njivama, a za dobijanje droge danas se plantažno uzgaja. Iz vretenastog korijena izrasta uspravna, pri vrhu razgranata, gola, rebrasta, šuplja stabljika. Visina stabljike zavisi od sorte i uslova gajenja, i varira u opsegu 20–130 cm.

Listovi na stabljici su naizmjenično raspoređeni. Donji listovi su krupni, na dugim lisnim drškama, podijeljeni na tri okruglasta režnja, po obodu grubo nazubljeni. Listovi na sredini stabljike su sitniji, podijeljeni na klinaste režnjeve, na kraćim lisnim drškama. Vršni listovi su sitni, lancetasti ili končasti i bez lisne drške, odnosno sjedeći. Cvjetovi korijandera su bijele, blijedoružičaste ili svijetloljubičaste boje, sakupljeni u složenu štitastu cvast na vrhovima stabljike.

Plod je okrugli šizokarp (slika 39).



Slika 39. *Coriandrum sativum* – korijander

Droga – *Coriandri fructus*, plod korijandera

Kao droga koristi se osušen plod gajenog korijandera. Štitovi se odsijecaju pred samo sazrijevanje (slika 40) i suše prirodno ili u termičkim sušarama na temperaturi do 40°C. Plod je loptasti šizokarp koji se teško razdvaja na dva merikarpa (samo pod pritiskom). Šizokarp je tvrd, iznutra šupalj, po površini rebrast, sa deset vijugavih, slabo istaknutih glavnih rebara i isto toliko jače istaknutih, ravnih sporednih rebara, tamnožute boje, slatkog, a zatim naljutog ukusa i specifičnog aromatičnog mirisa (slika 41).



Slika 40. Sirovi zeleni plodovi korijandera



Slika 41. Osušeni plodovi korijandera

Hemijski sastav

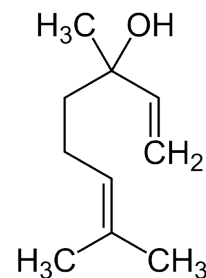
Plod korijandera sadrži 1% etarskog ulja čiji je dominantan sastojak monoterpeni alkohol linalol (slika 42). Ostali sastojci droge su: sekundarni metaboliti (pineni, furanokumarini), masno ulje (20%), proteini (18%), ugljeni hidrati, vitamini A i C, mineralne materije i drugo.

Etarsko ulje korijandera – *Coriandri aetheroleum*

Etarsko ulje korijandera dobija se iz potpuno zrelih zdrobljenih plodova, destilacijom vodenom parom. To je bistra, bezbojna ili žućkasta tečnost, naljutog ukusa, prijatnog, aromatičnog mirisa. Osnovni sastojak ulja jeste monoterpen linalol u koncentraciji 40–60%. U etarskom ulju nalaze se i rastvoreni kumarinski derivati.

Djelovanje

Plod korijandera i etarsko ulje djeluju kao stomahici, karminativi i spazmolitici. Etarsko ulje ispoljava i antimikrobni efekat na velik broj bakterija i gljivica.



Slika 42. Strukturna formula linalola

hipotenzija – snižen krvni pritisak

amalgami – mješavine (legure) tečne žive s nekim čvrstim metalom

Primjena

U fitoterapiji, plod korijandera se koristi kod nadutosti i grčeva digestivnog sistema – u obliku infuza, ekstrakata ili tinktura. Česti je sastojak čajnih mješavina koje su namijenjene olakšanju digestivnih tegoba. Korijander ima primjenu i u prehrambenoj industriji, kao začim i konzervans.

Etarsko ulje nalazi primjenu u aromaterapiji i parfimerijskoj industriji.

Neželjena dejstva

U etarskom ulju nalaze se pineni, koji djeluju kao iritansi. Plod i etarsko ulje, u kontaktu s kožom, mogu dovesti do iritacije kože. Furanokumarini su alergeni, pa droga i etarsko ulje mogu uzrokovati alergijske reakcije.

Kontraindikacije i mjere opreza

Zbog nedostatka pouzdanih dokaza o primjeni korijandera tokom trudnoće i dojenja, ne preporučuje se primjena u ovim stanjima. Potreban je oprez prilikom konzumiranja korijandera kod osoba s niskim krvnim pritiskom. Rezultati određenih istraživanja ukazuju na hipotenzivni efekat korijandera.

Interakcije

Nema dovoljno podataka o interakcijama korijandera s lijekovima.



Nekoliko studija je pokazalo da sirovi djelovi korijandera (list i plod) pospješuju izlučivanje teških metala iz organizma. U jednom istraživanju ustanovljeno je da antibiotici koji su primjenjivani za liječenje infekcije izazvane bakterijom *Chlamydia trachomatis* i virusom *Herpes simplex* nijesu bili efikasni zbog prisustva teških metala kao što su živa, olovo i aluminijum. Primjenom korijandera, uz konvencionalnu antibiotsku terapiju, pokazao se veći stepen efikasnosti terapije usljed eliminacije teških metala putem urina. Druga studija zasnovana je na ispitivanju koncentracije žive koja se oslobađa nakon uklanjanja amalgamskih plombi (u stomatologiji). Rezultati su pokazali da primjena korijandera četiri puta dnevno prije postupka uklanjanja plombi i dvije-tri nedjelje nakon tretmana, značajno utiče na eliminaciju ovog toksičnog metala. Korijander je efikasan i u eliminaciji žive iz vodene sredine, na šta ukazuju rezultati eksperimenata *in vitro*.

Rezime

Gasovi u digestivnom sistemu prouzrokuju nadutost i grčeve. Karminativi su sredstva koja olakšavaju izbacivanje gasova iz digestivnog sistema. U droge s karminativnim djelovanjem ubraja se plod kima i plod korijandera.

Plod kima (*Carvi fructus*) je šizokarp odnosno merikarp. Bere se pred sazrijevanje i potom suši. U kanalima merikarpijuma nalazi se etarsko ulje, čije komponente karvon i limonen ispoljavaju karminativno djelovanje. Etarsko ulje kima dobija se destilacijom vodenom parom iz zdrobljenih sirovih, potpuno zrelih, plodova. U terapiji digestivnih tegoba primjenjuje se osušeni merikarp kao dekoka, ali ulazi i u sastav čajnih mješavina koje se primjenjuju kod različitih problema gastrointestinalnog sistema. Za ublažavanje nadimanja i gasova kod beba koriste se proizvodi s etarskim uljem, spolja za utrljavanje na kožu stomaka. Ne preporučuje se interna primjena kima kod trudnica, dojilja i djece mlađe od 12 godina. Potrebno je savjetovati oprez pacijenata koji istovremeno uzimaju kim i gvožđe.

Plod korijandera (*Coriandri fructus*) je šizokarp. Bere se nedozreo i suši. Plod sadrži etarsko ulje čiji je dominantan sastojak linalol. Etarsko ulje dobija se iz potpuno zrelih, svježih, zdrobljenih plodova korijandera destilacijom vodenom parom. Plod korijandera djeluje kao stomahik, karminativ i spazmolitik, pa se koristi kao dekoka ili u čajnim mješavinama za olakšanje digestivnih tegoba. Ne preporučuje se primjena kod trudnica, dojilja, djece i adolescenata. Plod korijandera može izazvati alergijske reakcije i hipotenziju.



1. Navedi aromatične droge s karminativnim djelovanjem i njihove biološke izvore.
2. Na osnovu slika 35 i 41 navedi koje su sličnosti a koje razlike između droga *Carvi fructus* i *Coriandri fructus*.
3. Opiši proces dobijanja droga *Carvi fructus* i *Coriandri fructus*.
4. Uporedi hemijski sastav droga *Carvi fructus* i *Coriandri fructus*. Kako hemijski sastav tih droga utiče na njihovu primjenu u terapijske i prehrambene svrhe?
5. Kako se dobija etarsko ulje kima, i koja je njegova medicinska primjena?
6. Za koje se tegobe koriste plodovi kima i korijandera?

Zadatak

Nastavi popunjavanje tabele za droge: plod kima i plod korijandera.

5.4. Aromatične gorke droge

*Ko pelin nije gutao,
taj ne zna šta je
sladost; ko tužan
nikad nije bio, taj ne
zna šta je radost.*

Jovan Jovanović Zmaj

Koji je značaj digestivnih sokova za proces varenja hrane?



gubitak apetita, gorke droge, gorki sastojci,
stepen gorčine, herba bijelog pelina, tujol, tujoni,
toksičnost, herba hajdučke trave

anthelmintik – sredstvo
protiv crijevnih parazita
(helmintha)

repellent ili **insektifug** –
sredstvo koje odbija
insekte

***Absinthii herba* – herba bijelog pelina**

***Artemisia absinthium* L., Asteraceae – bijeli pelin**

Narodna imena: pelen, vermut

Pelin je oduvijek bio sinonim za gorčinu, što potvrđuje stara metafora „gorak kao pelin“. Latinsko ime pelina potiče od riječi *artemis*, što znači „zdrav“ i *apinthos*, u prevodu: „koji se ne može piti“ (zbog gorčine). U germanskoj literaturi o biljnoj medicini pojavljuje se i naziv „vermut“, od latinskog naziva za crve (*vermis*), što ukazuje na anthelmintičko dejstvo ove biljke. Tokom istorije preporučivao se za različita stanja. Najstariji zapis o upotrebi pelina u ljekovite svrhe datira iz 2500 g. p. n. e., čiji je autor Šen-Nung. U svojoj knjizi klasifikuje pelin kao preventivnu biljku koja štiti organizam od mnogih otrova. Hipokrat je preporučivao pelin kod brojnih zdravstvenih tegoba, uključujući menstrualne bolove, reumatizam i anemiju. Tokom vjekova upotrebljavan je kao sredstvo za jačanje organizma, protiv crijevnih parazita i repellent za moljce i buve. U srednjem vijeku monasi su dodavali sprasjen, suv pelin mastilu kako bi rukopise zaštitili od insekata koji uništavaju papir.

Opis biljke

Pelin je višegodišnja zeljasta biljka koja raste kao polužbun.

Rizom je drvenast, jako razgranat; iz njega izrasta uspravna

stabljika visine do 1,2 m. Stabljika je razgranata, gusto prekrivena mehaničkim dlakama. Prizemni listovi su krupni, na dugim lisnim drškama, i trostruko perasto dijeljeni. Od sredine prema vrhu stabljike, listovi su na kraćim lisnim drškama ili sjedeći, dvostruko perasto dijeljeni; listovi uz samu cvast su lancetasti, cijeli, ravnog oboda.

Cvjetovi su sakupljeni u viseće, glavičaste cvasti, prečnika 3–4 mm. Cvjetovi su cjevasti, žuti, centralni su hermafroditni (dvopolni) a obodni cvjetovi su ženski, s dugim tučkom i žigom koji štrči iznad krunice.

Plod je ahenija (slika 43).

Droga – *Absinthii herba*, herba bijelog pelina

Kao droga pelina koristi se osušeni, vršni, zeljasti dio biljke, dužine 20–30 cm, sakupljen u početnoj fazi cvjetanja (slika 44). Suši se u hladu, na promajnom mjestu ili u termičkim sušarama na temperaturi koja ne prelazi 35°C. Stabljike su rebraste, nekada pigmentisane i šuplje. Listovi su dvostruko ili trostruko perasto dijeljeni, linearnih, više ili manje zašiljenih režnjeva, cijelog oboda. Stabljika i listovi su sivozelene boje koja potiče od prisustva mehaničkih dlačica. Glavičaste cvasti su okrugle, na kratkim drškama, promjera do 4 mm. Cvjetovi su žuti, cjevasti, dugi do 1–2 mm, gorkog ukusa, aromatičnog, specifičnog mirisa (slika 45).



Slika 44. Osušena herba pelina

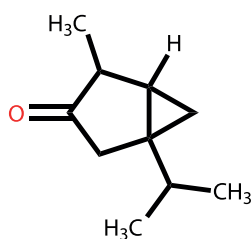


Slika 43. *Artemisia absinthium* – bijeli pelin

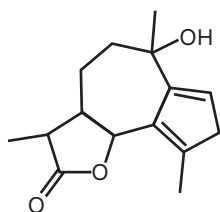
ahenija – suvi, nepucajući, pojedinačni plod, formiran iz potcvjetnog plodnika. Karakterističan je za biljke iz porodice glavočika, *Asteraceae*



Slika 45. Svježa herba pelina



Slika 46. Strukturna formula tujona



Slika 47. Strukturna formula gorkog sastojka artabsina

Hemijski sastav

Herba pelina sadrži etarsko ulje u koncentraciji 0,3–0,6% čiji su aktivni sastojci alkohol tujol i ketoni, α -tujoni i β -tujoni (slika 46). Osim etarskog ulja, prisutni su i gorki sastojci seskviterpeni artabsin, absintin, od kojih potiče ukus droge, zatim flavonoidi, tanini i drugo (slika 47).

Etarsko ulje dobija se destilacijom vodene pare. Ovim postupkom seskviterpeni iz droge prelaze u etarsko ulje i boje ga u plavo. Etarsko ulje se rijetko koristi u terapijske svrhe.

Djelovanje

Djelovanje pelina zasnovano je na gorčini koja potiče od sastojaka etarskog ulja i seskviterpenskijh jedinjenja prisutnih u herbi. Step en gorčine je 1 : 15000, tj. gorčina se osjeća kod razblaženja jednog dijela droge i 15.000 djelova vode. Kao gorka droga poboljšava apetit i varenje hrane.

Primjena

Droga se koristi za izradu monokomponentnih čajeva, čajnih mješavina, ekstrakata i tinktura kod smanjenog apetita, lošeg varenja hrane i kod poremećenog stvaranja i lučenja žuči. Svi oblici se primjenjuju 30 minuta prije obroka radi lučenja digestivnih enzima i HCl, koji pojačavaju apetit. Preporučena dužina primjene je do 15 dana.

Etarsko ulje i ekstrakti herbe pelina nalaze primjenu u farmaceutskoj industriji – za izradu suplemenata i homeopatskih lijekova. Najpoznatiji suplement na našem prostoru jeste Švedska grančica (Sweden Bitter); namijenjen za jačanje imunog sistema, problema s varenjem, smanjenog apetita i slično. Ekstrakti pelina koriste se i u industriji alkoholnih pića, za izradu gorkih likera (*Absint*, *Gorki list*, *Pelinkovac* i slično) koji se konzumiraju prije jela kao aperitivi. Nije preporučljiva učestala konzumacija većih količina alkoholnih pića na bazi pelina zbog potencijalnih toksičnih efekata tujona i tujola.

Preporučena doza i dužina upotrebe

Biljni čaj (infuz): 2–3 g usitnjene droge, podijeljeno u dvije-tri pojedinačne doze. Izrada: 1 g droge prelići sa 150 ml ključale vode. Pustiti da odstoji 10 min.

Dužina upotrebe: do dvije nedjelje.

Toksičnost

Tujon i tujol su neurotoksični u visokim dozama i pri dugotrajnoj kontinuiranoj primjeni. Mogu prouzrokovati psihičke poremećaje,

oštećenje jetre i napade slične epileptičkim. Njihova koncentracija znatno je veća u precvjetaloj biljci, zato je veoma značajno vrijeme branja ove droge.

Kontraindikacije i mjere opreza

Primjena proizvoda od pelina kontraindikovana je kod osoba koje su preosjetljive na biljke iz porodice *Asteraceae*, kod populacije mlađe od 18 godina, trudnica i dojilja. Takođe se ne preporučuje osobama s epilepsijom, ulkusom, oboljenjima jetre i žuči.

Posebne mjere opreza odnose se na pacijente s epilepsijom, kao i na one koji upravljaju motornim vozilom ili rukuju mašinama.



Zanimljivosti o pelinu

Apsint je bilo veoma popularno alkoholno piće u 19. i početkom 20. vijeka. Kategorise se kao jedno od najjačih alkoholnih pića ikad proizvedenih jer se sastojalo od alkohola u visokom procentu, 45–74%, i biljnih ekstrakata, među kojima dominira ekstrakt pelina s neurotoksičnim dejstvom.

Osnovna namjera za izradu ovog napitka bila je u ljekovite svrhe. Formuliseo ga je francuski ljekar Pjer Ordiner u potrazi za preventivnim sredstvom protiv malarije, dizenterije i crijevnih glista, od kojih su obolijevali francuski vojnici tokom rata u Alžiru. Nazvao ga je *Apsint* zbog gorkog ukusa biljke *Artemisia absinthium*, pio se jednom dnevno. Prvobitno je izrađen kao eliksir na bazi alkoholnog ekstrakta pelina; receptura se mijenjala povećavanjem koncentracije alkohola (čak i do 90%), sadržaja pelina i dodatka drugih aromatičnih biljaka. Tokom rata francuski vojnici su koristili *Apsint* za prevenciju bolesti ali i za podizanje borbenog duha i morala. Popularnost ovog pića dostiže vrhunac s povratkom vojnika u Francusku i znatno povećanim cijenama vina, koje su bile posljedica bolesti vinove loze i malih količina proizvedenog vina. Niska cijena *Apsinta* uticala je na njegovu pristupačnost u svim slojevima društva. Za kratko vrijeme stiče velik broj vjernih potrošača, a među njima i neke od najuticajnijih umjetnika toga vremena, kao što su Šarl Bodler, Ernest Hemingvej, Oskar Vajld, Pablo Pikaso, Vinsent van Gog i drugi. Apsint je postao opasna muza slavnih umjetnika, izazivajući vizije i halucinogena stanja koja su im navodno usađivala kreativne ideje. Dobio je naziv „zelena vila“



Slika 48. Alkoholno piće od pelina

jer je predstavljao njihovu inspiraciju za stvaranje umjetničkih djela. Zamišljen kao aperitiv, koji se pije najviše jedan put na dan, potpuno je izmakao kontroli i postao „monstrum uništenja“. Prekomjerna upotreba dovođila je do suicida, konvulzija, psihičkih poremećaja i gubljenja razuma. U takvom stanju slikar Vinsent van Gog sebi je odsjekao uho. Apsint je postao epidemiološki zdravstveni problem i bio je zabranjen u mnogim zemljama početkom 20. vijeka.



Slika 49. „Zelena vila“



Glavni sastojci etarskog ulja pelina jesu alkohol tujol i ketoni tujoni, kojima se pripisuje toksičnost. Potvrđeno je da u centralnom nervnom sistemu tujon blokira receptore gama-aminobuterne kiseline (GABA), koji se nalaze na površini nervnih ćelija i regulišu transport hloridnih jona kroz membranu nervne ćelije. Blokadom GABA receptora koncentracija hlorida van ćelija se povećava dok je unutar ćelija niža, pri čemu dolazi do stvaranja akcionog potencijala, odnosno prenošenja električnog signala na okolne nervne ćelije. Posljedica ovakvog djelovanja jesu nemiri, konvulzije i hiperaktivnost nervnog sistema.

Zbog konvulzivnog djelovanja tujona i njegovih metabolita, od sredine 20. vijeka alkoholna pića u čiji sastav ulaze tujoni bila su strogo zabranjivana. Međutim, kako nije bilo moguće spriječiti upotrebu alkoholnih pića koja sadrže tujone, akcenat je stavljen na standardizaciju alkoholnih pića. Standardizacija je podrazumijevala utvrđivanje praga koncentracije tujona u piću koji se ne smije prekoračiti u proizvodnji. Ta koncentracija utvrđena je Pravilnikom o kvalitetu i drugim zahtjevima za arome za namirnice („Sl. list SCG“ br. 21/2006), prema kome je ograničena koncentracija tujona u gorkim pićima na 35 mg/kg.

Millefolii herba – herba hajdučke trave

Achillea millefolium L., Asteraceae – hajdučka trava

Narodna imena: sporiš, hajdučica, stolisnik

Hajdučka trava spada u jednu od najrasprostranjenijih ljekovitih biljaka u svijetu. Latinski naziv *Achillea* potiče od mitološkog junaka i heroja Trojanskog rata Ahila, koji je ovom biljkom zaustavio krvarenje i iscijelio ranu svom drugu Telefusu. A nastavak *millefolium* (lat. *mille* – hiljada, *folium* – list) potiče od oblika lista, koji je podijeljen na velik broj končastih niti, poput čipke. Prema istorijskim predanjima, hajduci su nosili sa sobom fino usitnjenu herbu ove biljke, koju su stavljali direktno na rane ili u meleme za liječenje rana. Otuda potiču imena po kojima je ova biljka poznata u našem narodu, hajdučica ili hajdučka trava. Kasnijim studijama potvrđeno je da ahilein, sastojak herbe hajdučke trave, ima hemostatička svojstva, što objašnjava dugogodišnju primjenu u liječenju rana.

hemostatik – sredstvo za zaustavljanje krvarenja

Opis biljke

Hajdučka trava je višegodišnja zeljasta biljka. Rizom je horizontalan, puzajući; iz njega se razvija nerazgranata stabljika visine do 80 cm, prekrivena dlačicama.

Listovi su naizmjenično raspoređeni, izduženi, dvostruko ili trostruko dijeleći na velik broj sićušnih, linearnih režnjeva, po čemu je sama vrsta dobila jedan od narodnih naziva – stolisnik.

Cvjetovi su sakupljeni u glavičaste cvasti, prečnika 3–5 mm. Obodni cvjetovi su jezičasti, bijele ili ružičaste boje, trozubi, hermafroditni i ima ih 5–6. Centralni cvjetovi su cjevasti, žuti i ženski. Plod je ahenija (slika 50).

Hajdučka trava je kosmopolitska biljna vrsta. Raste kao korov na sušnim do umjereno vlažnim livadama.



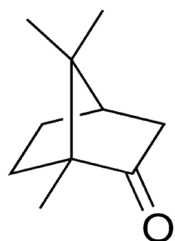
Slika 50. *Achillea millefolium* – hajdučka trava

Droga – *Millefolii herba*, herba hajdučke trave

Kao droga koristi se osušena herba hajdučke trave sakupljena u početnoj fazi cvjetanja. Bere se vršni, zeljasti dio biljke, 20–25 cm (slika 51), i suši na promajnom mjestu, u hladu ili u blago zagrijanim sušarama na temperaturi do 35°C. Nakon sušenja se usitnjava.

Stabljike su zelenožute boje, rebraste, ponekad pigmentisane. Listovi su duboko, dvostruko ili trostruko perasto dijeljeni, zeleni. Cvasti su glavičaste, promjera do 5 mm (slika 52). Osušena droga je gorkog i malo slanog ukusa, specifičnog aromatičnog mirisa.

Pošto stabljika ne sadrži ljekovite sastojke, upotrebljavaju se samo listovi i cvjetovi.



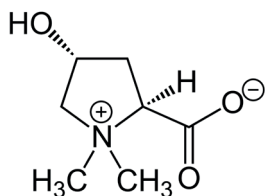
Slika 53. Strukturna formula kamfora



Slika 51. Herba hajdučke trave



Slika 52. Osušena herba hajdučke trave



Slika 54. Strukturna formula gorkog sastojka ahileina

Hemijski sastav

Herba hajdučke trave sadrži 0,2–1% etarskog ulja a djelotvorni sastojci ulja su 1,8-cineol i kamfor (slika 53). U drogi se nalaze i gorki sastojci ahilein i matricin (slika 54).

Djelovanje

Sastojci etarskog ulja ispoljavaju antimikrobno dejstvo a gorki sastojci, koji daju ukus drogi, djeluju protivupalno i spazmolitički.

Primjena

Droga i preparati droge imaju internu i eksternu primjenu.

Od osušene herbe hajdučke trave izrađuju se čajevi (monokomponentni i čajne mješavine), tinkture, tečni ekstrakti i pravi fitopreparati koji imaju internu primjenu kod:

- smanjenog apetita ili gubitka apetita
- digestivnih tegoba koje uključuju nadimanje i spazam glatke muskulature
- spazma povezanog s menstrualnim ciklusima.

Eksterno se primjenjuje infuz pripremljen od droge za liječenje manjih površinskih rana na koži.

Priprema infuza: 3–4 g droge preliti sa 250 ml ključale vode. Ostaviti da odstoji 5–10 minuta. Nanosi se na površinske rane dva-tri puta dnevno.

Kontraindikacije i mjere opreza

Proizvodi od hajdučke trave ne smiju se koristiti kod osoba koje su preosjetljive na aktivne sastojke biljaka iz porodice *Asteraceae*. Bezbjednost primjene kod trudnica, dojilja i djece mlađe od 12 godina nije ustanovljena zbog nedostatka adekvatnih podataka.

Neželjena dejstva

Moguće su reakcije preosjetljivosti na koži.



Zanimljivosti o hajdučkoj travi

Priprema ulja za sunčanje u kućnim uslovima

U veću teglu staviti litar jestivog ulja i 100 g suvog, zdrobljenog lista hajdučke trave. Teglu zatvoriti, obmotati je prozirnom folijom, uviti u tkaninu ili krpu i staviti u lonac s hladnom vodom čije je dno pokriveno slojem tkanine. Kad voda proključa, smjesu kuvati tri sata, a nakon hlađenja procijediti ulje i sipati u bočice od tamnog stakla.

Upotrebom ovog ulja za sunčanje postiže se tamniji ten, bez crvenila i upale kože ali ne i zaštita od UV zraka. Važno je shvatiti da je zdravlje kože mnogo bitnije od njenog izgleda. Prekomjerno izlaganje UV zračenju povećava rizik od opekotina, starenja kože, pa čak i razvoja ozbiljnih oboljenja poput melanoma kože.



Slika 55. Ulje hajdučke trave

Rezime

Kod oslabljenog apetita ili kod gubitka apetita koriste se gorke droge koje pojačavaju lučenje digestivnih enzima i hlorovodonične kiseline. Od aromatičnih droga za stimulaciju apetita koriste se herba pelina i herba hajdučke trave.

Herba pelina (*Absinthii herba*) bere se na početku cvjetanja biljke *Artemisia absinthium* i suši. U herbi pelina zastupljeni su gorki sastojci (artabsin, absintin) kao i etarsko ulje čiji su aktivni sastojci tujol i tujoni. Osušena herba pelina u obliku različitih fitopreparata koristi se za poboljšanje apetita. Etarsko ulje dobija se destilacijom vodene pare svježih herbe pelina, i ulazi u sastav nekih suplemenata i homeopatskih lijekova. Tujon i tujol su toksični u visokim dozama i pri dugotrajnoj kontinuiranoj primjeni. Mogu prouzrokovati psihičke poremećaje, napade slične epileptičkim i oštećenje jetre. Ne preporučuje se primjena proizvoda od pelina populaciji mlađoj od 18 godina, trudnicama, dojiljama, kao i osobama s epilepsijom, ulkusom, oboljenjima jetre i žuči.

Herba hajdučke trave (*Millefolii herba*) sakuplja se u početnoj fazi cvjetanja biljke *Achillea millefolium* i suši. Stabljika ne sadrži ljekovite sastojke već samo listovi i cvjetovi. Herba sadrži gorke sastojke ahilein i matricin i etarsko ulje u kojem se nalaze djelotvorni sastojci 1,8-cineol i kamfor. Sastojci etarskog ulja ispoljavaju antimikrobno dejstvo a gorki sastojci pojačavaju apetit i djeluju spazmolitički. Od osušene herbe hajdučke trave izrađuju se fitopreparati koji se primjenjuju kod digestivnih tegoba i smanjenog apetita. Proizvodi od hajdučke trave ne preporučuju se trudnicama, dojiljama i djeci mlađoj od 12 godina. Može izazvati alergijske reakcije.



1. Navedi aromatične gorke droge (i njihove biološke izvore) koje se koriste kod oslabljenog apetita.
2. Zašto je značajno vrijeme sakupljanja droge *Absinthii herba*?
3. Koji hemijski sastojci iz herbe pelina utiču na poboljšanje apetita?
4. Kod kojih se oboljenja ne smiju koristiti proizvodi od pelina? Objasni zašto.
5. Navedi djelovanje i primjenu droge *Millefolii herba*.

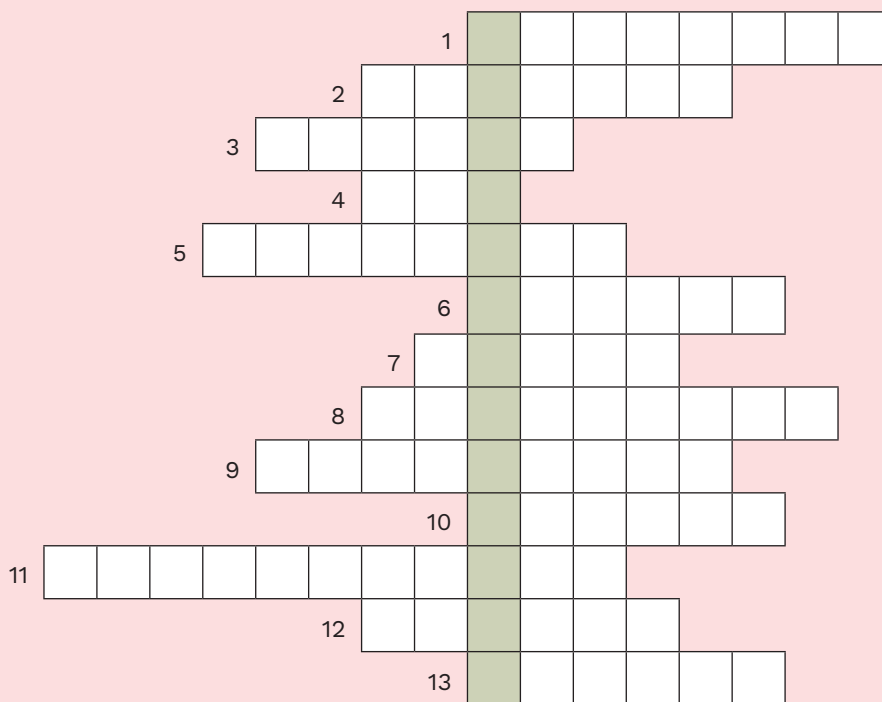
Zadatak

Nastavi popunjavanje tabele za droge: herba pelina i herba hajdučke trave.

Znam i umijem

Tačnim odgovorima u horizontalnim kolonama, dobija se pojam iz pređenog gradiva u osjenče-
noj vertikalnoj koloni:

1. Postupak za dobijanje najfinijih etarskih ulja koja se uglavnom koriste u parfimeriji **2.** Sekundarni metaboliti biljaka koji mogu biti isparljivi i neisparljivi, dio su etarskih ulja **3.** Glavni sastojak etarskog ulja nane, sa hladećim efektom na kožu **4.** Aromatična biljka – karminativ **5.** Vrsta ploda kima i korijandera **6.** Sekundarni metaboliti koji imaju adstringentno dejstvo **7.** Ljekoviti dio hajdučke trave koji sadrži etarsko ulje i koristi se kao droga **8.** Aromatična biljka čije etarsko ulje sadrži karvon **9.** Sredstva koja djeluju na digestivni trakt **10.** Sekundarni metaboliti koji djeluju kao iritansi **11.** Jedna (i najčešća) metoda za dobijanje etarskih ulja iz aromatičnih droga **12.** Neurotoksični sekundarni metabolit koji u većim količinama prouzrokuje psihičke poremećaje, epileptičke napade i oštećenje jetre **13.** Naziv poznatog likera koji sadrži pelin kao jedan od glavnih sastojaka



Test provjere znanja

1. Zaokruži slovo ispred netačne tvrdnje:

- a) Etarska ulja su specifični, mirisni, isparljivi produkti biljnog tkiva.
- b) Etarska ulja su složene smješe različitih isparljivih jedinjenja.
- c) Etarska ulja su složene smješe različitih neisparljivih jedinjenja.
- d) Etarska ulja su smješe monoterpena, seskviterpena i fenilpropana.

2. Pred tobom je tvrdnja čiju istinitost treba procijeniti.

Ako je tvrdnja tačna, stavi T, a N ako je netačna.

- a) Sva etarska ulja su tečne konzistencije. ____
- b) Sva etarska ulja imaju prijatan miris. ____
- c) Sva etarska ulja su lipofilna. ____
- d) Sva etarska ulja su lakša od vode. ____

3. Koji su biljni djelovi karakteristični za egzogenu a koji za endogenu lokalizaciju etarskog ulja? Egzogene biljne djelove označiti sa „I“, a endogene sa „II“:

- a) žljezdane dlačice ____
- b) sekretorne ćelije ____
- c) sekretorne šupljine ____
- d) rezervoari i kanali ____
- e) žlijezde (glandule) ____
- f) žljezdane ljuste ____

4. Poveži specifičnosti etarskih ulja ili njihovih komponenti s načinom njihovog dobijanja.

(Pored metode dobijanja upiši odgovarajuće slovo.)

- a) parfemi
- b) agrumi
- c) termostabilnost
- d) termolabilnost

destilacija vodenom parom ____

cijeđenje (presovanje) ____

ekstrakcija rastvaračima ____

topli i hladni anfleraž ____

5. Poveži droge s njihovim djelovanjem na digestivni trakt.

(Pored dejstva droge upiši odgovarajuće slovo.)

a) herba bijelog pelina

b) plod kima

c) list pitome nane

d) herba hajdučke trave

e) plod korijandera

karminativno dejstvo _____

spazmolitičko dejstvo _____

poboljšanje apetita _____

6. Pred tobom je tvrdnja čiju istinitost treba procijeniti. Ako je tvrdnja tačna, stavi T, a N ako je netačna.

a) Etarsko ulje pitome nane koristi se samo za spoljašnju primjenu. ____

b) Gorke droge se mogu koristiti kod pacijenata s ulkusom želuca. ____

c) Gorke droge stimulišu lučenje želudačne kiseline i poboljšavaju apetit. ____

d) Etarsko ulje kima ima najveću ulogu u prehrambenoj industriji. ____

e) Plod korijandera preporučuje se osobama s niskim krvnim pritiskom. ____

f) Proizvodi od pitome nane mogu da pojačaju simptome gorušice. ____

7. Poveži medicinske termine s njihovim značenjem.

(Pored medicinskog termina upiši odgovarajuće slovo.)

a) fiziološki proces pražnjenja debelog crijeva

b) stanja koja se naglo pojavljuju i brzo prolaze

c) neredovno pražnjenje crijeva sa izostankom stolice

d) sredstvo za zaustavljanje krvarenja

e) grč glatkih mišića digestivnog trakta

f) nadutost stomaka zbog prisustva gasova

g) stanje kada je krvni pritisak niži od normalnog

h) proliv, učestalo pražnjenje crijevnog sadržaja
flatulencija ____ dijareja ____ akutno ____ spazam ____
defekacija ____ opstipacija ____ hemostatik ____ hipotenzija ____

8. Za sljedeće biljke navedi latinski naziv droge:

- a) pitoma nana _____
- b) kim _____
- c) korijander _____
- d) bijeli pelin _____
- e) hajdučka trava _____

9. Poveži aktivne principe s biljkama u kojima se nalaze.

(Pored aktivnog principa upiši rimski broj.)

- | | |
|------------------|-------------------|
| a) artabsin ____ | I) pitoma nana |
| b) mentol ____ | II) kim |
| c) linalol ____ | III) korijander |
| d) ahilein ____ | IV) bijeli pelin |
| e) karvon ____ | V) hajdučka trava |

10. Kod kojih medicinskih stanja nije preporučljivo uzimati proizvode od navedenih droga?

(Dopuni rečenice.)

- a) Proizvodi od pitome nane _____.
- b) Proizvodi od bijelog pelina _____.
- c) Proizvodi od korijandera _____.

11. Koje biljke pripadaju porodici Lamiaceae?

(Zaokruži slovo/slova ispred tačnog/tačnih odgovora.)

- a) *Mentha piperita*
- b) *Melissa officinalis*
- c) *Carum carvi*
- d) *Coriandrum sativum*
- e) *Artemisia absinthium*
- f) *Achilea millefolium*

12. Preparati na bazi kojeg etarskog ulja se mogu koristiti eksterno za ublažavanje blage glavobolje?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) etarsko ulje pitome nane
- b) etarsko ulje kima
- c) etarsko ulje korijandera
- d) etarsko ulje bijelog pelina
- e) etarsko ulje hajdučke trave

13. Procijeni istinitost tvrdnji. Ako je tvrdnja tačna, upiši T, a N ako je netačna.

- a) Proizvodi od hajdučke trave smiju se koristiti kod trudnica, dojilja i djece mlađe od 12 godina. ____
- b) U sastav polučvrstih i tečnih preparata za spoljašnju upotrebu kod upalnih procesa vena ulazi mentol. ____
- c) Prirodni mentol je igličasti kristal, specifičnog mirisa i ukusa koji pali i izaziva osjećaj toplote. ____
- d) Osnovne komponente etarskog ulja kima, koje su odgovorne za djelovanje, jesu karvon i limonen. ____
- e) Tujon i tujol su aktivni sastojci etarskog ulja bijelog pelina koji daju gorak ukus herbe bijelog pelina. ____
- f) Tujon i tujol su komponente etarskog ulja bijelog pelina koji ispoljavaju toksično djelovanje. ____

14. Koje biljke pripadaju porodici Apiaceae?

(Zaokruži slovo ispred tačnog/tačnih odgovora.)

- a) *Mentha piperita*
- b) *Melissa officinalis*
- c) *Carum carvi*
- d) *Coriandrum sativum*
- e) *Artemisia absinthium*
- f) *Achilea millefolium*

15. Koje se etarsko ulje i na koji način može koristiti za ublažavanje nadimanja i gasova kod beba i male djece?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) etarsko ulje pitome nane u obliku polučvrstih preparata za eksternu primjenu

- b) etarsko ulje pitome nane u obliku napitka (infuza) za internu primjenu
- c) etarsko ulje kima u obliku polučvrstih preparata za eksternu primjenu
- d) etarsko ulje kima u obliku napitka (dekokta) za internu primjenu
- e) etarsko ulje korijandera u obliku polučvrstih preparata za eksternu primjenu
- f) etarsko ulje korijandera u obliku napitka (dekokta) za internu primjenu

16. Preparati na bazi kojeg etarskog ulja se mogu koristiti eksterno za ublažavanje lokalizovanog bola u mišićima?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) etarsko ulje pitome nane
- b) etarsko ulje kima
- c) etarsko ulje korijandera
- d) etarsko ulje bijelog pelina
- e) etarsko ulje hajdučke trave

17. Koje droge ili sastojci imaju navedenu primjenu?

(Dopuni rečenice.)

- a) Sastojak koji ulazi u sastav pasta za zube i sinonim za oralnu higijenu je _____.
- b) U industriji alkoholnih pića, za izradu gorkih likera koriste se ekstrakti _____.
- c) Za ublažavanje menstrualnih grčeva interno se koriste proizvodi na bazi _____.
- d) Za eksterno liječenje manjih površinskih rana na koži koristi se infuz od _____.

18. Koje biljke pripadaju porodici Asteraceae?

(Zaokruži slovo ispred tačnog/tačnih odgovora.)

- a) *Mentha piperita*
- b) *Melissa officinalis*
- c) *Carum carvi*
- d) *Coriandrum sativum*
- e) *Artemisia absinthium*
- f) *Achillea millefolium*

6.

Aromatične droge u terapiji oboljenja respiratornog trakta

Šta ćeš saznati

Ovo poglavlje omogućava ti da stekneš znanje o najčešćim respiratornim oboljenjima kod kojih se biljni proizvodi preporučuju kao prva terapijska opcija. Saznaćeš koje aromatične biljne droge djeluju kao ekspektoransi i antiseptici, te koji su hemijski sastojci odgovorni za njihovo terapijsko djelovanje ali i za neželjene efekte. Razumjećeš zašto je značajna pravilna primjena aromatičnih droga sa ekspektorantnim i antiseptičkim djelovanjem, kao i kod kojih stanja se ne smiju koristiti. Upoznaćeš se s njihovim biološkim izvorima i načinom dobijanja droga i njihovih etarskih ulja.

Takođe ćeš saznati šta su korigensi i koja je njihova namjena u farmaceutske svrhe. Upoznaćeš se s najpoznatijom aromatičnom drogom koja, osim primjene kao korigens, ima i pozitivne efekte na zdravlje.

Na kraju, naučićeš i kako da pravilno savjetuješ pacijente o njihovoj primjeni.



6.1. Aromatične droge ekspektoransi

Navedi najmanje tri simptoma koja mogu ukazivati na respiratorne infekcije.



respiratorni trakt, respiratorne infekcije, prehlada, sekret, produktivni kašalj, ekspektoransi, antiseptici, listovi eukaliptusa, inhalacija, list timijana, plod anisa, plod morača

Respiratorni trakt je otvoreni organski sistem koji je u neprekidnom kontaktu sa spoljašnjom sredinom. Iz tog razloga najučestalija oboljenja respiratornog trakta jesu infekcije. Više od 75% svih infekcija gornjeg dijela respiratornog trakta uzrokovano je virusima, dok su u vrlo malom procentu posljedica bakterijske infekcije. Prehlada je najzastupljenije oboljenje gornjih respiratornih puteva u ljudskoj populaciji, uzrokovano velikim brojem virusa (preko 200 podvrsta). Procjenjuje se da odrasla populacija ima dvije do pet epizoda prehlade godišnje, dok se kod djece češće manifestuje – u prosjeku sedam do deset puta. Ozbiljnost i vrsta simptoma variraju u zavisnosti od imunološkog sistema pacijenta i patogena koji izaziva infekciju.

Najčešći simptomi infekcije respiratornog trakta su:

- otok sluzokože nosa, grla i ždrijela
- pojačana sekrecija iz nosa, kijavica
- povišena tjelesna temperatura (37–38°C)
- produktivni kašalj (sa sekretom) ili neproduktivni (suvi) kašalj, koji nastaje kao posljedica nadražaja sluzokože respiratornog trakta.

Mogućnosti prevencije i liječenja respiratornih infekcija konvencionalnim lijekovima vrlo su skromne. Ne postoje efikasni i specifični antivirusni lijekovi za liječenje ovih infekcija. Antibiotici djeluju samo na bakterije, i njihova primjena nije opravdana kod

virusnih infekcija. Međutim, infekcije respiratornog trakta najčešći su razlog za propisivanje antibiotika u ljekarskoj praksi, i jedan su od osnovnih uzroka njihove neracionalne upotrebe i porasta rezistencije bakterijskih sojeva. Biljni proizvodi su preparati izbora u terapiji nekomplikovanih infekcija respiratornog trakta. Određeni sekundarni metaboliti nekih biljaka ispoljavaju antimikrobno dejstvo na koje bakterije nisu stekle rezistenciju, što može značajno smanjiti propisivanje antibiotika u slučajevima kada nema kliničkih indikacija za njihovu primjenu, poput virusnih infekcija.

Od biljnih preparata u terapiji respiratornih oboljenja koriste se:

- *Dijaforetici* – sredstva koja pospješuju znojenje kod povišene tjelesne temperature. Biljne droge s dijaforetičnim djelovanjem su cvijet zove i cvijet lipe.
- *Etarska ulja* čije aktivne komponente ispoljavaju antimikrobna dejstva i olakšavaju prohodnost respiratornih puteva. Primjer su etarska ulja: pitome nane, eukaliptusa, anisa, morača, žalfije, timijana, divljeg origana i kamilice.
- *Sluzne droge* koje oblažu nadraženu sluzokožu grla i ždrijela. Primjeri biljnih droga sa sluzima: korijen bijelog sljeza, cvijet crnog sljeza, herba bokvice.
- *Ekspektoransi* koji olakšavaju izbacivanje sekreta. Biljne droge s ekspektorantnim djelovanjem su: korijen jagorčevine, list bršljana, korijen sladića, etarska ulja timijana, eukaliptusa, anisa i morača.
- *Imunostimulatori* – sredstva koja jačaju imunološki sistem. Najpoznatija biljka s imunostimulirajućim djelovanjem je ehinacea.

U terapiji se koriste različiti farmaceutski oblici (kapi, sirupi, sprej, tablete, lozeng, oriblete, masti...). Koriste se kao monokomponentni i kao kombinovani preparati.

Kašalj je najčešći simptom respiratornih infekcija. Predstavlja odbrambeni refleksni mehanizam koji pomaže izbacivanje stranih čestica, iritanasa i sekreta iz disajnih puteva, čime obezbjeđuje njihovu prohodnost. Kašalj značajno smanjuje kvalitet života jer je često praćen poremećajem sna, osjećajem umora, promuklosti, poremećajem dnevnih aktivnosti, povraćanjem i slično. U odnosu na prisustvo sekreta, razlikuje se produktivni i suvi kašalj. Suvi kašalj je nadražajni, i nastaje kao posljedica oštećenja gornjih disajnih puteva od strane iritanasa i stranih čestica. Prehlada uglavnom počinje suvim kašljem, a kao posljedica iritacije sluzokože produkuje se sekret, te kašalj prelazi u produktivni. Produktivni kašalj karakteriše viskozni, žilavi sekret

koji je teško izbaciti, tj. iskašljati. Primjena ekspektoransa dovo-
di do razređivanja i razmekšavanja sekreta, što omogućava nje-
govo olakšano iskašljavanje. Mehanizam djelovanja ekspekto-
ransa zasniva se na pojačanoj bronhijalnoj sekreciji tečnosti ili
promjeni fizičko-hemijskih osobina sluzi, što rezultuje smanje-
njem gustine sekreta i njegovim lakšim izbacivanjem.

Kao ekspektoransi koriste se mnogi ekstrakti biljnih droga koji
ulaze u sastav sirupa i drugih oblika fitopreparata. Aromatične
droge ispoljavaju efikasnost kod respiratornih problema pove-
zanih s produktivnim kašljem zbog njihovog dvojakog djelova-
nja. Velik broj aromatičnih droga ispoljava antiseptički efekat
usljed prisustva etarskog ulja koje sadrži smjesu hemijskih je-
dinjenja s antimikrobnim dejstvom. Određene aromatične dro-
ge, osim antimikrobnog, posjeduju i ekspektorantno dejstvo. U
terapiji se koriste droge, preparati droga i izolovana etarska ulja.

Najznačajnije aromatične droge s ekspektorantnim i antisepti-
čkim djelovanjem su:

- *Eucalypti folium*, list eukaliptusa
- *Thymi folium*, list timijana
- *Anisi fructus*, plod anisa
- *Foeniculi fructus*, plod morača

***Eucalypti folium* – list eukaliptusa**

***Eucalyptus globulus* Labill., Myrtaceae**

Narodna imena: gumi-drvo, eukalipt, rastegovo drvo

Eukaliptusi spadaju među najviša drveća na svijetu (poslije
sekvoje). Vode porijeklo iz Australije, i sve do polovine XIX vi-
jeka eukaliptus je bio prava rijetkost u svijetu – samo su neke
botaničke bašte posjedovale to drvo. U skladu sa visinom, ima
veoma dugačak i razvijen korijenov sistem, s velikom sposobno-
šću upijanja vode. Zbog ove odlike, istraživači su sredinom XIX
vijeka uspjeli da izvrše uzgoj eukaliptusa u okolini Sredozemnog
mora, nakon čega se počeo saditi u svim toplim, močvarnim
krajevima svijeta. Osnovni cilj sadnje eukaliptusa bio je isušiva-
nje močvara i bara kako bi se prevenirala bolest malarija. Osim
toga, etarsko ulje iz listova isparavalo je tokom ljetnjeg perio-
da, pa je primijećen i mnogo manji broj komaraca i insekata u
oblastima gdje je rastao eukaliptus, što je imalo velik značaj u
borbi protiv ove opasne bolesti (slika 56).

malarija – teška zarazna
bolest koju izaziva parazit
roda *Plasmodium* (prenosi
se ubodom zaraženoga
komarca roda *Anopheles*;
karakteristična je za
močvarne predjele)

Opis biljke

Rod *Eucalyptus* obuhvata preko 600 vrsta visokog drveća a neke vrste dosežu visinu i do 150 m. Vrsta *Eucalyptus globulus* naraste do 70 m i ima sivkastu koru sa hrapavom teksturom drveta. Listovi mladih izdanaka, tzv. mlađi listovi, naspramno su raspoređeni na granama, bez lisne drške, odnosno sjedeći, srcolikog oblika pri bazi, skoro obli, a pri vrhu kratko zašiljeni. Stariji listovi su na kratkim drškama, naizmjenično raspoređeni, oblika linearnog, lancetastog, cijelog oboda i kožasti. Cvjetovi su žućkastobijeli, pojedinačni i izbijaju iz pazuha listova. Sastavljeni su od dvije brakteje koje su pune nektara. Plod je okruglasta čaura s poklopcem, 6–25 mm u prečniku, u kojoj se nalazi sjeme, a danas se gaji širom svijeta.

Droga – *Eucalypti folium*, list eukaliptusa

Drogu predstavljaju osušeni, potpuno razvijeni listovi eukaliptusa. Za dobijanje droge uglavnom se koristi gajeno drveće a veoma rijetko se sakupljaju listovi samoniklog eukaliptusa. Stariji listovi su lancetasti, kopljasto-jajasti, pri dnu srpasti, polusavijeni i zašiljeni na vrhu (slika 57). Dužina lista je oko 20 cm, širina do 5 cm, sa lisnim drškama 2–3 cm. Listovi su ravnog oboda, kožasti, krti, s vidljivim tačkama sekretornih ćelija. Boja lista je žutozelena, ukus je ljut, nagorak i opor a miris specifičan. Mlađi listovi su kraći, dužine do 15 cm, širine do 8 cm, bez drške, srcoliki, tanki, mekani, plavozelene boje (slika 58). Samo se stariji listovi upotrebljavaju kao droga, dok se mlađi listovi koriste za ekstrakciju etarskog ulja.



Slika 56. *Eucalyptus globulus*

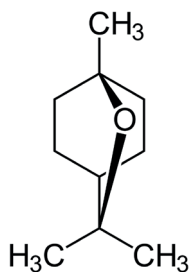
brakteja – modifikovani list povezan sa cvijetom ili sa cvasti, smješten u osnovi cvijeta ili cvasti



Slika 57. Stariji listovi eukaliptusa



Slika 58. Mlađi listovi eukaliptusa



Slika 59. 1,8-cineol

Hemijski sastav

List eukaliptusa sadrži etarsko ulje, heterozide fenolkarbonskih kiselina, flavonoide, tanine i drugo. Sadržaj etarskog ulja varira u zavisnosti od starosti lista. U starijim listovima koncentracija etarskog ulja se kreće od 0,5% do 3%, dok je u mlađim listovima zastupljeno do 5%. Osnovni sastojak etarskog ulja lista eukaliptusa jeste monoterpeniski alkohol 1,8-cineol, u koncentraciji 70–80%, koji je osnovni nosilac dejstva.

Etarsko ulje eukaliptusa dobija se destilacijom vodenom parom. To je bezbojna do blijedožuta, lako pokretljiva tečnost, intenzivnog mirisa, oštrog ukusa koji hladi. Čuva se na temperaturi do 25°C u dobro zatvorenim bočicama, zaštićeno od svjetlosti.

Djelovanje

Etarsko ulje eukaliptusa djeluje **antimikrobno** zbog prisustva monoterpeniskog alkohola 1,8-cineola. Olakšava disanje i protok vazduha kroz gornje disajne puteve. Ovi efekti su posljedica stimulacije receptora za protok vazduha. Monoterpen 1,8-cineol izlučuje se preko pluća, blago iritira sluzokožu i pojačava bronhijalnu sekreciju. Zbog ovakvog djelovanja, ima veliku primjenu kao ekspektorans. Spolja primijenjeni proizvodi od etarskog ulja ispoljavaju i blago analgetičko dejstvo, ublažavaju bolove skeletnih mišića. Cineol je veoma lipofilno jedinjenje, zbog čega se dobro resorbuje kroz kožu i lako prolazi kroz krvno-moždanu barijeru.

Toksičnost

Visoka doza cineola može izazvati epileptički napad i oštećenje jetre. Pretpostavlja se da do ovoga dolazi jer velike količine cineola onemogućavaju iskorišćavanje kiseonika.

Toksična doza etarskog ulja eukaliptusa oralnim putem je 0,05–0,5 ml/kg tjelesne težine. Djeluje depresivno na centralni nervni sistem, a simptomi su pospanost, gubitak svijesti, konvulzije i koma. Toksično dejstvo manifestuje se i na gastrointestinalni (bolovi u stomaku, povraćanje, dijareja) i respiratorni sistem (otežano disanje, bronhospazam do depresije disanja). Kod lokalne primjene visokih doza etarskog ulja eukaliptusa dolazi do pojačanog crvenila i iritacije na mjestu primjene.

konvulzije – jaki grčevi mišića koji zahvataju cijelo tijelo a potiču iz mozga (epileptički napadi, napadi tokom povišene tjelesne temperature i sl.)

koma – gubitak svijesti u kojoj su moždana aktivnost, osjećaji i voljni pokreti djelimično ili potpuno iščezli, tako da bolesnik ne reaguje na spoljne nadražaje

bronhospazam – grč mišića bronhija

depresija disanja – sporo, plitko i neefikasno disanje, što dovodi do niske koncentracije kiseonika u krvi



Primjeri zabilježenih toksičnih efekata nakon predoziranja etarskim uljem eukaliptusa

U Kraljevsku dječiju bolnicu u Melburnu tokom dvije godine (1981–1982) primljeno je 109 odojčadi i male djece s dijagnozom trovanja etarskim uljem eukaliptusa. Oralna primjena izazvala je značajne zdravstvene tegobe kod ove populacije koja se ispoljila depresijom nervnog sistema (pospanost, tri djeteta su bila bez svijesti), ataksijom i plućnim bolestima.

Toksično dejstvo etarskog ulja eukaliptusa dokazano je kliničkim studijama. Oralno primijenjeno etarsko ulje eukaliptusa u količini 10–15 ml u roku od 10 minuta izazvalo je na ispitanicima sedaciju i ataksiju. Ubrzo je nastupilo otežano disanje, slab puls i naglo povraćanje. Koža im je poprimila žutozelenu boju. Dvije nedjelje je trajalo otežano disanje i dijareja, nakon čega se stanje normalizovalo.

U jednoj studiji je zabilježeno trovanje etarskim uljem eukaliptusa s fatalnim ishodom (1906. godine). Odrasli muškarac oralno je uzeo 25 ml etarskog ulja eukaliptusa i u roku od dva sata bio je ošamućen. Odmah je izazvano povraćanje, ali i pored toga nakon četiri sata otežano je disao i pojavila se pjena na ustima. Pacijent je bio hospitalizovan i priključen na kiseonik, nakon čega se bolje osjećao. Međutim, 13 sati nakon uzimanja etarskog ulja eukaliptusa žalio se na bol prilikom gutanja, a disanje i puls su postali ubrzani. Nakon 40 sati je preminuo.

Primjena

U terapiji se primjenjuju usitnjeni list i etarsko ulje.

a) Primjena usitnjenog lista

Usitnjeni list eukaliptusa upotrebljava se kao napitak u obliku čaja i za inhalaciju. Od lista se izrađuje i tinktura. Ovi proizvodi namijenjeni su za olakšavanje iskašljavanja povezanog s prehladom.

b) Ulje eukaliptusa primjenjuje se putem inhalacije, interno i eksterno.

Najčešće se upotrebljava za inhaliranje kod prehlada i otežanog disanja, pri čemu smanjuje otok sluzokože i olakšava disanje. Dodatno antiseptičko i ekspektorantno djelovanje doprinosi ukupnom efektu kod infekcije respiratornog sistema.

Upotreba etarskog ulja eukaliptusa putem inhalacije

Inhaliranje se vrši tako što se ključala voda sipa u inhalator ili posudu, doda se par kapi etarskog ulja, nadnese glava zatvorenih očiju, prekrivena peškirom, te udiše se para. Tretman se

ataksija – nedostatak koordinacije mišića koji može uticati na govor, pokrete očiju, hodanje, gutanje, podizanje predmeta i ostale voljne pokrete

laringospazam – spazam, grč mišića larinksa (grkljana) koji može dovesti do gušenja

ponavlja, u principu, nakon 20 minuta, ili – u zavisnosti od indikacije – po preporuci ljekara ili farmaceuta.

Za internu upotrebu, etarsko ulje eukaliptusa koristi se za izradu lijekova i fitopreparata (pastila, dražeja, sirupa i rastvora za ispiranje) koji se primjenjuju kao antiseptici i ekspektoransi kod produktivnog kašlja.

Od etarskog ulja eukaliptusa izrađuju se tečni i polučvrsti proizvodi koji se primjenjuju spolja kod reumatskih bolova i kod nekih infekcija kože, kao antiseptik. Polučvrsti oblici sadrže 5–20% a tečni 5–10% etarskog ulja. Djeci ove preparate ne treba nanositi na lice, u predjelu oko očiju.

Etarsko ulje koristi se u kozmetičkoj industriji (kao sastojak pasta za zube i drugih preparata za negu usta i zuba), prehrambenoj industriji (čokolade, bomboni, žvake) i duvanskoj industriji.

Doziranje

Prosječna dnevna doza je 4–6 g lista, 3–9 g tinkture, 0,3–0,6 g etarskog ulja ili odgovarajuća količina fitopreparata standardizovana na pojedinačnu dozu.

Kontraindikacije i mjere opreza

Proizvode od eukaliptusa ne smiju primjenjivati:

- osobe koje su preosetljive na etarsko ulje ili 1,8-cineol
- djeca mlađa od 30 mjeseci, zbog rizika od laringospazma
- djeca koja su u istoriji bolesti imala konvulzije
- osobe s epilepsijom i oboljenjem jetre.

Kontraindikovana je inhalacija kod djece mlađe od četiri godine.

Interakcije

Nijesu zabilježene značajne interakcije proizvoda na bazi eukaliptusa.



Zanimljivosti o eukaliptusu

Stalni stanovnici eukaliptusa su koale. One žive isključivo u gornjim djelovima eukaliptusovog drveća, čije je lišće njihova gotovo jedina hrana. Tokom evolucije kod koala su se razvili džepovi u obrazima, koji im koriste prilikom žvakanja hrane. Dugo i uporno žvaću listove kako bi razorili ćelijske zidove i olakšali varenje, a istovremeno

omogućili korišćenje sadržaja iz listova. Iz prethodnog se vidi da su listovi eukaliptusa otrovni kad se uzimaju u dozama većim od dozvoljenih. Međutim, ovo pravilo ne važi za koale, one mogu pojesti velike količine lišća, a prosječno konzumiraju 500–1000 g na dan. Ovo je omogućeno građom njihovog digestivnog sistema. Sistem za varenje hrane kod koala je prilagođen teško svarljivoj hrani niske energetske vrijednosti. Imaju neobično dugačko slijepo crijevo (do 2,5 m). U slijepom crijevu nalaze se mnogobrojne bakterije koje omogućavaju jedan oblik vrenja. Uz to, veoma spor metabolizam omogućava da se hrana dugo zadržava u digestivnom traktu, te da se iz nje izvuče maksimum energije. Istovremeno, spori metabolizam zahtijeva i manju količinu potrebne energije, tako da je ta potreba kod koale niža nego kod drugih biljojeda. Metabolizam 1,8-cineola različit je kod koala i čovjeka. Kod koala dolazi do oksidacije metil grupe i kao krajnji produkti nastaju hidroksicineolične kiseline. Kao međuprodukti ove reakcije pojavljuju se alkoholi, koji se zbog sporog metabolizma dugo zadržavaju u organizmu koale, tako da su koale uvijek u polupijanom stanju. Sad je jasnije zašto su uvijek dobro pričvršćene svojim kandžama na stablu eukaliptusa, s poluzatvorenim, snenim očima i usnama razvučenim u osmijeh.



Slika 60. Koala na drvetu eukaliptusa

***Thymi folium* – list timijana**

***Thymus vulgaris* L., Lamiaceae**

Narodna imena: divlji bosiljak, pitoma majčina dušica, timas

Upotreba timijana u kulinarske i ljekovite svrhe datira vjekovima unazad. U drevnom Egiptu najviše je korišćen u procesu balsamovanja. Stari Grci su palili osušenu biljku u svojim hramovima, pri čemu se stvarao aromatični dim, po čemu je biljka dobila ime. *Thymus* potiče od grčke riječi *thimos*, što znači „fumigirati“, tj. izlagati dimu, nadimljavati, kaditi. U antičkom Rimu vladalo je vjerovanje da timijan podstiče hrabrost, zbog čega su se rimski vojnici kupali proizvodima od timijana prije odlaska u bitku. Takođe su ga koristili za pročišćavanje svojih domova i za izradu aromatičnih sireva i likera. U 19. vijeku stomatolozi

su koristili sastojke ulja timijana za liječenje oralnih apscesa i upala, kao antiseptik. Danas timijan ima veliku primjenu u narodnoj i naučnoj medicini u liječenju respiratornih bolesti, kao antiseptik i ekspektorans.

Opis biljke

Timijan je polužbunasta, višegodišnja zeljasta biljka, visine do 50 cm. Ima jak i razgranat korijenov sistem iz kojeg izrasta stabljika. Stabljika je uspravna i razgranata već od korijena. Donji dio stabljike je drvenast, dok je gornji dio zeljast. Na stabljici su naspramno postavljeni sitni listovi, na kratkim lisnim drškama. Cvjetovi su dvousnati, roze do ljubičaste krunice, sakupljeni u izdužene cvasti na vrhu stabljike. Svi djelovi cvijeta prekriveni su mehaničkim dlakama i žlijezdama. Plod je četvorodjelni šizokarp u kojem se nalaze sjemenke (slika 61).

Timijan je mediteranska vrsta, porijeklom iz Sredozemlja (Španija, Portugal, Francuska, Grčka, Turska, Egipat i Liban). Uspijeva na suvim, sunčanim i kamenitim terenima. Za dobijanje droge uzgaja se na plantažama.



Slika 61. *Thymus vulgaris*

Droga – *Thymi folium*, list timijana

Kao droga koristi se osušen list timijana, sakupljen u fazi pred samo cvjetanje gajenih biljaka. Droga se dobija odsijecanjem vršnih djelova biljke, nakon čega se vrši odvajanje listova od stabljike i sušenje. Sušenje se može vršiti prirodnim putem, na promaji (u tankom sloju) ili u sušarama na temperaturi do 40°C. List timijana je sitan, dužine 5–10 mm, širine oko 2,5 mm, kožast, ravnog oboda (slika 62), a sušenjem se savija ka naličju, tako da dobija igličast oblik (slika 63). Lice lista je tamnije zelene boje a na naličju je svjetliji i maljav, posebno oko istaknutog glavnog nerva. Ukusa je nagorkog i ljutog, a mirisa specifičnog aromatičnog, pomalo oštrog.



Slika 62. Svježi listovi timijana



Slika 63. Osušeni listovi timijana

Hemijski sastav

List timijana sadrži do 3% etarskog ulja, koje u najvećem procentu sadrži monoterpenске derivate fenola – timol i karvakrol (slike 64 i 65) u koncentraciji oko 50%. U listu su zastupljeni i flavonoidi, tanini i drugi sastojci. Timol je čvrste kristalne strukture, a karvakrol je uljasta tečnost.

Etarsko ulje timijana, *Thymi aetheroleum*, dobija se iz svježih listova i herbe timijana, destilacijom vodenom parom. To je lako pokretljiva žutocrvena tečnost, ljutog ukusa i specifičnog aromatičnog, fenolnog mirisa. Treba da sadrži do 50% ukupnih fenolnih sastojaka.

Hlađenjem etarskog ulja timijana dobija se timol. Timol se javlja u obliku bezbojnih kristala, masnog opipa, koji se zagrijavanjem tope i sublimuju.

Djelovanje

Etarsko ulje i flavonoidni heterozidi djeluju kao spazmolitici, opuštaju spazam glatke muskulature bronhija. Etarsko ulje ispoljava i ekspektorantno i antimikrobno djelovanje zbog sadržaja fenola.

Primjena

List i etarsko ulje timijana koriste se za izradu brojnih fitopreparata koji imaju primjenu kod respiratornih oboljenja. Koriste se kod produktivnog kašlja, olakšavaju iskašljavanje patološke sluzi i smanjuju napor pri kašljanju. Takođe se primjenjuju i kod infekcija gornjih disajnih puteva. U ove svrhe često se koristi sirup koji se izrađuje od ekstrakta lista timijana.

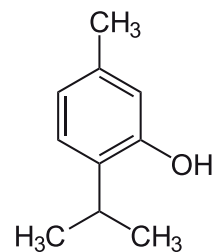
List timijana koristi se i kao antiseptik kod infekcija urinarnog trakta, što je rezultat djelovanja fenolnih sastojaka etarskog ulja koje je upotpunjeno diuretičkim djelovanjem flavonoida.

Zbog antiseptičkog dejstva timijan nalazi primjenu i u kozmetičkim preparatima (za njegu usta, zuba ili eksterno za dezinfekciju kože) a u svakodnevnom životu koristi se i kao začim za meso.

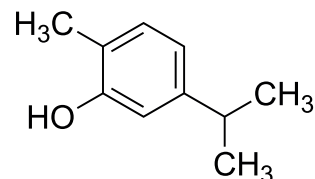
Kontraindikacije i mjere opreza

Preosjetljivost na sastojke droge i druge biljke familije *Lamiaceae*. Kod otvorenih rana, velikih povreda kože, akutnih kožnih oboljenja, visoke temperature, teških infekcija ne smije se primjenjivati etarsko ulje kao dodatak vodi za kupanje.

Etarsko ulje timijana ne bi trebalo da se nanosi na lice, posebno u predjelu nosa odojčadi i djece mlađe od dvije godine zbog rizika od laringospazma.



Slika 64. Strukturna formula timola



Slika 65. Strukturna formula karvakrola

Upotreba usitnjene droge, tinkture, tečnog i suvog ekstrakta ne preporučuje se kod djece mlađe od 12 godina, a upotreba etarskog ulja kod djece i adolescenata mlađih od 18 godina.

Zbog nedostatka dovoljno podataka o bezbjednosti timijana tokom perioda trudnoće i laktacije, ne preporučuje se primjena kod tih stanja.

Neželjena dejstva

Upotreba proizvoda od timijana može izazvati gastrointestinalne tegobe kao što su mučnina i povraćanje. Pri primjeni etarskog ulja može doći do pojave reakcija preosjetljivosti i iritacije kože.



Biljka veoma slična i srodna timijanu jeste majčina dušica, *Thymus serpyllum*. Osnovna razlika u morfologiji ove dvije biljke jeste položaj stabljike. Razgranata stabljika majčine dušice polegla je po zemlji, listovi su nešto sitniji a cvjetovi sakupljeni u okruglaste cvasti. Kao droga se koristi nadzemni dio biljke – *Serpylli herba*. U samoj stabljici nema ljekovitih sastojaka, već samo u listovima i cvjetovima. Svježa herba koristi se za ekstrakciju etarskog ulja, a suva se koristi sama ili kao sastavni dio čajnih mješavina i ima veliku upotrebu u narodnoj medicini.

Herba, odnosno listovi i cvjetovi majčine dušice, sadrži manju koncentraciju etarskog ulja u odnosu na timijan, koja se kreće do 1%. Kao i ulje timijana, sadrži fenole, ali s mnogo manjim udjelom timola a većim udjelom karvakrola.

Samo ime *majčina dušica* ukazuje na to da ova biljka u našem narodu uživa veliko poštovanje. Tako je od drevnih vremena – bila je i ostala omiljeni lijek u narodnoj medicini. Koristi se kao ekspektorans, antiseptik, anthelmintik, stomahik, karminativ, spazmolitik, sedativ, konzervans i aromatik. Etarsko ulje, dobijeno destilacijom vodenom parom iz herbe, ima veliku primjenu u kozmetičkoj industriji – za proizvodnju sapuna, parfema i paste za zube. U



Slika 66. *Thymus serpyllum*

narodnoj medicini primjenjuje se kod većeg broja zdravstvenih problema. Najčešće se upotrebljava za liječenje bolesti i problema sa respiratornim i digestivnim traktom, kao što su prehlada, bronhitis, upala grla, kašalj, nadutost, grčevi, dijareja i paraziti u stomaku. U narodu je poznata i kao biljka za smirenje i poboljšanje cirkulacije. Spolja se primjenjuje za liječenje rana, ekcema i kod otoka.

Osim medicinske primjene, koristi se u kulinarstvu, uglavnom za aromatizaciju mesa ili ribe, u industriji alkoholnih i bezalkoholnih napitaka i industriji boja i lakova.

Preporučena dnevna doza droge je 4–6 g.

Anisi fructus – plod anisa

***Pimpinella anisum* L., Apiaceae**

Narodna imena: aniš, anason, slatki janež, slatki komorač, slatki kopar i slatki kumin

Anis je aromatična začinska i ljekovita biljka porijeklom iz regiona istočnog Mediterana i jugozapadne Azije. Istorija upotrebe ploda aromatičnog anisa datira prije 5.000 godina, i veoma je teško odrediti prvu zabilježenu upotrebu. Drevni narodi koristili su plodove anisa za aromatizaciju hrane i pića a najčešća medicinska upotreba bila je kod otežanog varenja, nadimanja i drugih stomačnih tegoba. Povoljan uticaj na digestivni sistem bio je poznat još u starom Rimu. Rimljani su često služili začinjene kolače na kraju obilnog obroka da bi spriječili probavne smetnje i nadimanje. To mu je donijelo i latinski naziv *Solamen intestinorum*, što znači „utjeha crijeva“ ili „tješitelj crijeva“. Bilo je uobičajeno da se ovi kolači, poznati kao *mustaceoe*, služe na kraju svadbene gozbe. Smatra se da tradicija svadbene torte potiče iz antičkog Rima, upravo od upotrebe začinjene torte napravljene od anisa.

Opis biljke

Anis je jednogodišnja zeljasta biljka. Iz vretenastog korijena razvija se rebrasta, maljava, uspravna stabljika, pri vrhu razgranata, visine do 60 cm. Listovi su različitog oblika i veličine.



Slika 67. *Pimpinella anisum*

Prizemni listovi su bubrežasti, okrugli, testerasto nazubljeni, na dugim lisnim drškama. Na srednjem dijelu stabljike listovi su na kraćim drškama, podijeljeni na klinaste režnjeve, a pri samom vrhu stabljike, u regionu cvasti, listovi su sjedeći, podijeljeni na končaste režnjeve. Cvjetovi su sitni, bijelih kruničnih listića, sakupljeni u složene štitove na vrhu stabljike. Plod je kruškoliki šizokarp, sastavljen od dva merikarpa (slika 67).

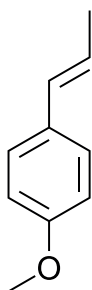


Slika 68. Plodovi anisa

Droga – *Anisi fructus*, plod anisa

Kao droga koristi se osušen plod (šizokarp) gajenog anisa. Beru se nedozreli plodovi, tako što se odsijecaju štitovi s nepotpuno zrelim plodovima, i suše na temperaturi do 40°C.

Šizokarp je kruškolikog oblika, dužine 4–5 mm, širine do 3 mm, s kratkom peteljkom. Sastoji se od dva merikarpa koji se teško razdvajaju. Površina ploda je hrapava, maljava, sa 10 blijeđih rebara. Sivozelene je boje, ukusa masnog i slatkastog, a mirisa aromatičnog (slika 68).



Slika 69. Strukturna formula anetola

Hemijski sastav

Plod anisa sadrži 1–4% etarskog ulja čiji je osnovni sastojak anetol u *trans*-obliku (*trans*-anetol) kojeg u drogi ima u koncentraciji 80–95% (slika 69). Od ostalih sekundarnih metabolita u drogi su prisutni flavonoidi i kumarini, a sadrži i osnovne hranjive materije: ugljene hidrate, proteine i lipide.

Etarsko ulje anisa (*Anisi aetheroleum*) dobija se destilacijom (vodenom parom) sirovog, zdrobljenog, potpuno zrelog ploda anisa. To je bistra, bezbojna tečnost ili bezbojna kristalna masa, slatkastog ukusa i prijatnog, aromatičnog mirisa.

Djelovanje

Trans-anetol ima antimikrobno dejstvo. Takođe pojačava bronhijalnu sekreciju sekreta manjeg viskoziteta, pa djeluje i kao ekspektorans. Na nivou digestivnog trakta ispoljava spazmolitički efekat.

Primjena

U terapiji respiratornih infekcija praćenih produktivnim kašljem i blagih gastrointestinalnih tegoba uključujući spazam, nadutost i flatulenciju koriste se:

- droga (osušen plod) i usitnjena droga u obliku infuza ili dekokta
- izolovano etarsko ulje za izradu čvrstih ili tečnih oblika biljnih preparata za oralnu primjenu.

Plod i etarsko ulje anisa primjenjuju se i kao korigensi ukusa i mirisa nekih preparata, pa u prehrambenoj industriji imaju primjenu kao začini i aditivi.

Doziranje

Prosječna dnevna doza droge je 3 g, a etarskog ulja 0,3 g.

Predoziranje

Etarsko ulje anisa u većoj dozi izaziva drhtavicu i stanje slično pijanstvu, a 15 kapi etarskog ulja izaziva san od 12 časova.

Kontraindikacije i mjere opreza

Postoji mogućnost pojave preosjetljivosti na pojedine sastojke droge i na druge biljke iz porodice *Apiaceae*, kao što su kim, celer, korijander, morač. Ova preosjetljivost manifestuje se kožnim, respiratornim i stomačnim problemima.

Kontraindikovana je primjena proizvoda s etarskim uljem anisa kod djece i adolescenata mlađih od 18 godina.

Primjena ploda anisa ne preporučuje se kod djece mlađe od 12 godina, kao ni tokom perioda trudnoće i laktacije.

Poseban oprez kod žena koje imaju ili su u istoriji oboljenja imale hormon-zavisne karcinome, kao što je hormon-zavisni karcinom dojke.

Neželjena dejstva

Proizvodi na bazi anisa mogu izazvati alergijske reakcije na koži ili u respiratornom sistemu.



Plod anisa veoma je sličan plodu kukute. Za razliku od ljekovitog anisa, kukuta je veoma otrovna. Toksični hemijski sastojak kukute jeste alkaloid *konin*, neuromišićni otrov koji dovodi do paralize dijafragme i blokade disanja. Miris je najlakši način razlikovanja ova dva ploda: dok anis ima prijatan aromatičan miris, kukuta ima neprijatan miris (na mišiji urin). Osim mirisa, trljanjem pod prstima jasno se opipava glatka površina ploda kukute, dok je površina ploda anisa hrapava.

***Foeniculi fructus* – plod morača**

***Foeniculum vulgare* Mill., Apiaceae**

Narodna imena: komorač, divlja mirođija, koromač, janež

emenagogi – sredstva koja indukuju (stimulišu) i regulišu menstrualni ciklus

galaktogen – stimulacija produkcije mlijeka kod dojilja

Morač je vrlo značajna ljekovita, aromatična, začinska, medonosna, hranljiva i industrijska biljka, zbog čega se gaji u mnogim zemljama s toplom klimom. Naziv biljke potiče od latinske riječi *foenum*, što u prevodu znači „sijeno“ (jer osušeni listovi podsjećaju na slamčice sijena). Ova biljka je bila dobro poznata starim Egipćanima, Rimljanima, Indijcima i Kinezima. Najstariji sačuvani zapis o upotrebi morača datira iz 4. vijeka prije nove ere. Sačinio ga je Hipokrat, koji u svojim djelima pominje morač u čak 30 formulacija za lijekove. Pored primjene u ginekologiji, kao emenagoga, galaktogena i za liječenje neplodnosti žena. Hipokrat koristi morač za liječenje teškog oboljenja disajnih puteva, praćenog visokom temperaturom, drhtavicom i kašljem. Danas morač ima dokazanu medicinsku primjenu kao ekspektorans (u terapiji respiratornih oboljenja) i spazmolitik (kod grčeva u digestivnom sistemu i tokom menstrualnih perioda).



Slika 70. *Foeniculum vulgare*

Opis biljke

Morač je dvogodišnja ili višegodišnja zeljasta biljka. Iz vretenastog korijena u prvoj godini se razvijaju listovi, a u drugoj veći broj stabljika s listovima i cvjetovima. Stabljike su uspravne, rebraste, šuplje, u gornjem dijelu razgranate, visine oko 2 m.

Listovi su tamnozeleno boje, podijeljeni na uske, končaste reznjeve. Prizemni listovi su na dugim lisnim drškama, dok su na srednjem i gornjem dijelu stabla s kratkim drškama ili sjedeći. Cvjetovi su sitni, žutih krunica, sakupljeni u krupne, složene štitove na vrhu izdanaka. Plod je duguljast šizokarp, sastavljen od dva merikarpa (slika 70).

Droga – *Foeniculi fructus*, plod morača

Kao droga koristi se osušen plod šizokarp, odnosno merikarp, gajenog morača. Štitovi se odsijecaju kada plodovi još nijesu potpuno zreli (slika 71), i suše na temperaturi 35–40°C. Šizokarp je eliptičan i lako se raspada na dva merikarpa, koji predstavlja drogu. Merikarp je izdužen, dužine do 12 mm, širine do 4 mm, pljosnat, s pet istaknutih svijetlih rebara (slika 72). Osušeni plod je žutomrke boje, ukusa masnog i slatkastog, aromatičnog, specifičnog mirisa. Droga i etarsko ulje dobijaju se od gajenih biljaka.



Slika 71. Nedozreli plodovi morača

Hemijski sastav

Plod morača sadrži oko 4% etarskog ulja a glavnodjelujuća komponenta je anetol u *trans*-obliku (*trans*-anetol), kojeg ima u koncentraciji 60–80%. Droga je bogata i ostalim sekundarnim metabolitima kao što su polifenolna jedinjenja – kumarini, flavonoidi i tanini. Sadrži i osnovne hranljive materije – ugljene hidrate, proteine i masno ulje.



Slika 72. Osušeni plodovi morača

Etarsko ulje morača, *Foeniculi aetheroleum*, dobija se destilacijom (vodenom parom) zdrobljenog zrelog ploda morača. To je bistra, bezbojna ili svijetložuta tečnost, slatkastog, a zatim nagorkog ukusa i prijatnog, aromatičnog mirisa.

Djelovanje

Droga i etarsko ulje ispoljavaju ekspektorantno dejstvo, pojačavajući bronhijalnu sekreciju sluzi manjeg viskoziteta. Djeluju i spazmolitički na glatku muskulaturu.

Primjena

Plod morača koristi se za izradu čajeva (monokomponentnih i čajnih mješavina) u kombinaciji s drogama koje ispoljavaju sinergistički efekat, koji se primjenjuju u obliku infuza:

- kao ekspektorans (kod kašlja povezanog s prehladom)
- kao spazmolitik (za simptomatsko liječenje blagih grčeva digestivnog sistema, uključujući nadimanje i nadutost)

EMA – skraćenica od Evropska agencija za lijekove. Osnovni zadatak EMA-e jeste odobravanje i praćenje medicinskih proizvoda na teritoriji Evropske unije.

– kao spazmolitik (za simptomatsko liječenje manjeg spazma povezanog s menstrualnim periodima).

Doziranje

Prosječna dnevna doza droge je 3–4,5 g.

Kontraindikacije i mjere opreza

Kontraindikovana je primjena ploda morača kod osoba preosjetljivih na sastojke droge, prvenstveno na anetol, kao i kod preosjetljivosti na druge biljke familije *Apiaceae*.

Ne preporučuje se primjena ploda morača kod djece mlađe od četiri godine. Zbog svoje estrogene aktivnosti, veće doze etarskog ulja morača mogu uticati na hormonsku terapiju, oralnu kontraceptivnu terapiju i hormonsku supstitutivnu terapiju. Ne preporučuje se primjena u toku trudnoće i laktacije.

Poseban oprez potreban je kod žena koje imaju ili su u istoriji oboljenja imale hormon-zavisne karcinome.

Prema preporukama EMA-a (od avgusta 2022. godine), etarsko ulje morača i sve proizvode u čiji sastav ulazi ovo ulje ne bi trebalo primjenjivati oralno, zbog prisustva estragola koji ispoljava kancerogeni efekat!

Neželjena dejstva

Kao i kod anisa, mogu se ispoljiti alergijske reakcije na koži ili u respiratornom sistemu.



Etarsko ulje anisa i morača očvrsne na temperaturi između 15°C i 20°C. Ovakvo ponašanje ulja uslovljeno je prisustvom velike količine *trans*-anetola, čija je tačka topljenja na 22,5°C. Etarsko ulje se mora čuvati u punim, dobro zatvorenim posudama, na tamnom mjestu i konstantnoj temperaturi. Stalne promjene temperature uslovljavaju promjenu agregatnog stanja *trans*-anetola. Tokom ovakvih promjena dolazi do izomerizacije i formiranja *cis*-oblika ovog jedinjenja. Postoji mogućnost da se *cis*-anetol dimerizuje, pri čemu nastaje jedinjenje koje ispoljava estrogenu djelovanja. Iz ovog razloga, proizvode na bazi etarskog ulja morača i anisa ne treba preporučivati pacijentkinjama koje su u istoriji bolesti imale karcinom dojke.

Plodovi anisa i morača imaju sličan hemijski sastav, odnosno u etarskom ulju sadrže istu aktivnu supstancu *trans*-anetol u približnoj koncentraciji. Etarsko ulje anisa ima primjenu u terapiji, dok se etarsko ulje morača ne primjenjuje. Ovo je iz razloga što se u etarskom ulju morača nalazi visok procenat kancerogene supstance

estragol, oko 6%, dok se u etarskom ulju anisa nalazi u minimalnim koncentracijama 0,9–1,5%. Minimalna koncentracija estragola u etarskom ulju anisa ne predstavlja rizik po zdravlje, što je dokazano naučnim istraživanjima.



Mastika je tradicionalno grčko žestoko alkoholno piće veoma specifičnog ukusa. Ovaj ukus potiče od morača, anisa i smole koja se zove mastika. Dobila je ime po drvetu koje raste na Mediteranu. Drvo raste po čitavom Sredozemlju, ali je samo drvo mastike s grčkog ostrva Hios plodonosno smolom.

Od davnina se smola ovog drveta skuplja kako zbog ukusa tako i zbog ljekovitih svojstava. Mastiku spominje Herodot u V vijeku p. n. e., kao i Rimljani koji su je koristili za čišćenje zuba i osvježanje daha.

Dobija se kada se etil-alkohol aromatizuje anetolom, odnosno etarskim uljem anisa i morača. Nakon toga se dodaje smola drveta mastike. Narodna medicina je preporučuje za liječenje neplodnosti, astme, kašlja, stomaknih tegoba, upalnih procesa i problema s bubrezima. Pretpostavlja se da njena ljekovitost potiče od anetola, koji djeluje antibakterijski na određene vrste bakterija.

Rezime

Biljne droge i njihovi preparati imaju značajnu ulogu u terapiji respiratornih bolesti. Aromatične droge ispoljavaju efikasnost kod respiratornih problema povezanih s produktivnim kašljem zbog njihovog antiseptičkog i ekspektorantnog djelovanja. Najznačajnije aromatične droge s ekspektorantnim i antiseptičkim djelovanjem jesu: list eukaliptusa, list timijana, plod anisa i plod morača.

List eukaliptusa sadrži etarsko ulje čiji je osnovni sastojak 1,8-cineol. Usitnjeni list eukaliptusa upotrebljava se za olakšavanje iskašljavanja (kao čaj i za inhalaciju). Etrasko ulje se upotrebljava za inhaliranje kod prehlada i otežanog disanja, za izradu lijekova i fitopreparata kod upalnih procesa grla i ždrijela i produktivnog kašlja. Visoka doza cineola je toksična, može izazvati epileptički napad i oštećenje jetre.

List timijana sadrži etarsko ulje u kojem su dominantni sastojci timol i karvakrol. Fitopreparati izrađeni od lista i etarskog ulja timijana primjenjuju se kod produktivnog kašlja i infekcija gornjih disajnih puteva.

Plod anisa i plod morača imaju isti hemijski sastojak etarskog ulja, *trans*-anetol, što rezultira identičnim djelovanjem ovih dviju droga. U obliku fitopreparata, plodovi anisa i morača, kao i izolovano etarsko ulje, imaju primjenu u terapiji respiratornih infekcija praćenih produktivnim kašljem i blagih gastrointestinalnih tegoba, uključujući spazam, nadutost i flatulenciju.



1. Navedi aromatične droge i njihove biološke izvore koji se koriste kod produktivnog kašlja.
2. Uporedi starije i mlađe listove eukaliptusa. Koje su razlike u sastavu i efikasnosti starijih i mlađih listova eukaliptusa?
3. Objasni metodu dobijanja etarskog ulja eukaliptusa i navedi njegov osnovni sastojak.
4. Objasni djelovanje etarskog ulja eukaliptusa. Kako etarsko ulje eukaliptusa djeluje u liječenju respiratornih problema? Na koji se način primjenjuje?
5. Kod kojih se oboljenja ne smiju koristiti proizvodi od eukaliptusa? Objasni zašto.
6. Navedi hemijske sastojke droge *Thymi folium* koji su odgovorni za djelovanje.
7. Objasni metode dobijanja etarskog ulja timijana i timola. Koja se metoda koristi za dobijanje etarskog ulja, koji se djelovi biljke koriste, i na koji se način timol izdvaja iz etarskog ulja?
8. Navedi djelovanja lista i etarskog ulja timijana.
9. Uporedi droge *Anisi fructus* i *Foeniculi fructus*. Kakve su sličnosti i razlike u njihovom izgledu, hemijskom sastavu i upotrebi?
10. Opiši proces dobijanja droga *Anisi fructus* i *Foeniculi fructus*.
11. Navedi za koje se zdravstvene tegobe vezuje upotreba ploda anisa i morača.
12. Kod kojeg je medicinskog stanja potreban oprez u primjeni plodova anisa i morača? Objasni zašto.
13. Popuni tabelu potrebnim podacima za listove eukaliptusa i timijana i plodove anisa i morača.

6.2. Antiseptici

Kako antiseptici djeluju na bakterije i viruse? Na koji način sprečavaju širenje infekcija?



antiseptici, bakterije i virusi, prevencija infekcija, antimikrobni efekat, bakterijska rezistencija, rozmarinska kiselina, antivirusno djelovanje, lokalna anestezija, list žalfije, cvjetni pupoljak karanfilića

Pod pojmom antiseptici podrazumijevaju se sva sredstva koja uništavaju mikroorganizme i sprečavaju infekciju. U prošlosti, prirodni antiseptici, uglavnom biljnog porijekla, bili su osnova za liječenje infekcija. Danas, iako postoji velik broj sintetskih antiseptika, prirodni opet dobijaju na značaju i imaju velik potencijal za budućnost.

Priroda je čovječanstvu podarila velik broj prirodnih sirovina, prvenstveno gljiva i biljaka, s antimikrobnim efektom, koje su značajno smanjile smrtnost. Carstvo gljiva je omogućilo ogroman napredak u liječenju infektivnih bolesti. Otkriće penicilina, prije skoro 100 godina (1928. godine), bilo je najveće dostignuće u medicini i imalo je neprocjenjiv značaj u liječenju infektivnih bolesti, koje su do tada najvećim dijelom dovodile do smrtnih ishoda. Ovim otkrićem počela je „era antibiotika“. S druge strane, carstvo biljaka pružilo je velik broj aktivnih principa koji ispoljavaju antiseptičko djelovanje, zbog čega su biljke korišćene kao antimikrobna sredstva. Od pojave sintetskih antibiotika, upotreba biljnih derivata kao antimikrobnih sredstava praktično nije postojala. Međutim, ubrzo se pojavila i nova prijetnja, bakterijska rezistencija na antibiotike, tj. otpornost bakterija na određene antibiotike. Naučnici širom svijeta ulažu napore za otkrivanje novih izvora efikasnih antimikrobnih lijekova kao i za njihovu sintezu. Kako su biljke najznačajniji izvor supstanci s terapijskim potencijalom, na koje bakterije još uvijek nijesu stekle rezistenciju, istraživači su sve više usmjereni na identifikaciju antimikrobnih supstanci u njima.

Trenutno biljke nemaju velik značaj u terapiji infektivnih bolesti. Osnovni razlozi su činjenice da je aktivnost prirodnih supstanci srednjeg intenziteta i da je nedovoljna dostupnost podataka o efektima iz kliničkih studija. Biljni proizvodi se uglavnom koriste kao antiseptici i za prevenciju infektivnih bolesti.

Aromatične biljke ispoljavaju značajnu antiseptičku aktivnost koja potiče od sastojaka etarskih ulja.

Najznačajnije droge s antiseptičkim dejstvom su:

- list žalfije – *Salviae folium*, *Salvia officinalis*, *Lamiaceae*
- pupoljak karanfilića – *Caryophylli flos*, *Eugenia caryophyllata*, *Myrtaceae*.

Aromatične droge s antiseptičnim djelovanjem

Salviae folium – list žalfije

Salvia officinalis L., *Lamiaceae*

Narodna imena: kadulja, pelim, kaloper, ljekovita sladulja

Žalfija je jedna od najstarijih medicinskih biljaka, koja se nalazi u svim antičkim medicinskim djelima. Ime je dobila po latinskim nazivima *salvare* (što znači *spasiti*, *izliječiti*) i *officinalis* (što u prevodu znači *ljekovit*). Oba naziva ukazuju na ljekovitost, što se ni za jednu drugu biljku ne može reći. Malo korišćena u savremenoj terapijskoj praksi, žalfija je bila veoma cijenjena u prošlosti, posebno u srednjovjekovnoj medicinskoj školi u Salernu, o čemu svjedoči i izreka iz tog doba: „Zašto bi čovjek umro ako žalfija raste u njegovoj bašti?“ (*Cur moriatur homo cui salvia crescit in horto?*)

Kroz istoriju, čaj od žalfije se tradicionalno koristio za liječenje poremećaja varenja i cirkulacije, bronhitisa, kašlja, astme, upala usta i grla, depresije, prekomjernog znojenja, kožnih oboljenja i mnogih drugih bolesti. Etarsko ulje žalfije primjenjivalo se u terapiji širokog spektra bolesti kao što su bolesti nervnog sistema, srca i krvotoka, respiratornog sistema, digestivnog sistema, metaboličkih i endokrinih bolesti.

Opis biljke

Žalfija je višegodišnji zeljast, jako razgranat žbunić. Koriijen je snažan, drvenast, kao i donji dio stabljike, a vršni djelovi izdanka su zeljasti, gusto prekriveni dlakama, visine do 70 cm.

Listovi su sivozelene boje, lacetasti, zašiljenog ili zaobljenog vrha, plitko nazubljenog oboda i izražene mrežaste nervature. Nalaze se na listnim drškama, naspramno postavljeni na stabljici. Cvjetovi su dvousnati, ljubičastih krunica, sakupljeni su u rastresite dihajizijume na vrhu izdanaka (slika 73). Plod je merikarp, koji se raspada na četiri male orašice. Cijela biljka je gusto obrasla dlačicama i aromatičnog je mirisa. Raste kao grm na kamenitim priobalnim podlogama Mediterana, u području sušne klime.

Droga – *Salviae folium*, list žalfije

Kao droga koristi se osušeni list samonikle ili gajene žalfije. Listovi se beru kada su potpuno razvijeni, na samom početku ili tokom cvjetanja biljke, i suši se u sušionama na temperaturi 35°C. List je na kratkoj ili dužoj lisnoj dršci, izdužen, jajolikog ili lancetastog oblika, dužine do 10 cm, širine do 3 cm, na vrhu zašiljen ili zatupljen, pri bazi ovalan ili srcoliko zaobljen, plitko nazubljenog oboda. List žalfije je debeo, mekan, izrazito dlakav, s jako istaknutom mrežastom nervaturom na naličju. Listovi su sivozelene boje, ukusa oporog i naljutog, a mirisa blagog, specifičnog (slike 74 i 75).



Slika 73. *Salvia officinalis*



Slika 74. Svježi listovi žalfije



Slika 75. Osušeni listovi žalfije

Hemijski sastav

U listu je zastupljeno etarsko ulje u koncentraciji 1,5–2,5% a dominantni sastojci ulja su monoterpeni tujon i tujol (30–60%), cineol (15%) i kamfor.

dihazijum – vrsta cvasti kod koje se ispod cvijeta glavne osovine cvasti razvijaju dva bočna izdanka (grane), na čijim vrhovima se nalazi cvijet

Osim etarskog ulja, droga sadrži i tanine, flavonoidne heterozide, rozmarinsku kiselinu i druge sastojke.

Etarsko ulje žalfije, *Salviae aetheroleum*

Etarsko ulje žalfije dobija se destilacijom (vodenom parom) prosušenih zeljastih djelova herbe. Izolovano ulje je bistra, lako pokretljiva tečnost, svijetložute do zlatnožute boje, ljutog ukusa koji pali, specifičnog, aromatičnog mirisa.

Djelovanje

Zbog kompleksnog hemijskog sastava, droga ispoljava više djelovanja:

- antimikrobno djeluju sastojci etarskog ulja
- spazmolitični efekat ispoljavaju flavonoidni heterozidi
- adstringentno dejstvo zbog prisustva tanina
- antivirusno dejstvo pripisuje se rozmarinskoj kiselini
- smanjuje nastanak i lučenje znoja i pljuvačke (supstance odgovorne za ovakvo dejstvo još uvijek nijesu identifikovane).

Primjena

Droga, ekstrakti droge (čvrsti, polučvrsti, tečni i tinkture) i preparati izrađeni od njih, koriste se za spoljašnju i unutrašnju primjenu.

a) Eksterna primjena

Infuzi, ekstrakti i tinkture droge primjenjuju se kao antiseptici i adstringensi za ispiranje ili premazivanje kože i sluznica usta i grla, kod afti i gingivitisa, kao i za vaginalna ispiranja.

b) Interna primjena

Infuzi, ekstrakti, tinkture kao i pravi fitopreparati koriste se:

- za poboljšanje varenja hrane i kod nadimanja
- tokom perioda menopauze (za smanjenje znojenja)
- pravi fitopreparati u obliku spreja ili čvrstih proizvoda za žvakanje ili otapanje u ustima (koriste se kod upalnih procesa usne duplje, grla i ždrijela).

Nije preporučljiva dugotrajna interna primjena žalfije kao ni primjena droge u dozi većoj od 15 g jer može da dovede do konvulzija sličnih epileptičnim, koje su posljedica dejstva tujona i tujola.

Izolovano etarsko ulje ne primjenjuje se interno zbog visokog sadržaja tujona i tujola. Korisni efekti etarskog ulja žalfije ne prevazilaze rizike. Etarsko ulje ulazi u sastav fitopreparata i lijekova

menopauza – period završetka menstrualnih ciklusa kod žena i kraj njihovog reproduktivnog perioda

za lokalnu primjenu kod upalnih procesa grla i usne duplje, u obliku čvrstih proizvoda, za žvakanje i otapanje u ustima.

Doziranje i dužina upotrebe

Za unutrašnju primjenu, dnevna doza droge je 4–6 g, 2,5–7,5 g tinkture i 1,5–3 g ekstrakta.

Za ispiranje i grgljanje preporučuje se izrada infuza od 2,5 g droge na 100 ml vode.

Preporučena maksimalna dužina upotrebe je do dvije nedjelje.

Prema namjeni, čaj od žalfije priprema se na dva različita načina. Ako se koristi za eksternu primjenu za ispiranje i grgljanje ili se pije kod povećanog znojenja u menopauzi (u dozi jedna šolja dnevno), izrađuje se infuz, prelivanjem osušenog lista ključalom vodom. Za ostalu internu upotrebu, kada se pije u dozi većoj od jedne šolje na dan, potrebno je pripremiti čaj poput dekokta. Droga se dodaje u ključalu vodu, tako da se kuva u otvorenom sudu nekoliko minuta kako bi toksična jedinjenja na bazi tujona i tujola isparila.

Kontraindikacije i mjere opreza

Preosjetljivost na sastojke žalfije.

Zbog nedostatka adekvatnih podataka o bezbjednosti primjene proizvoda od žalfije, ne preporučuje se primjena tokom perioda trudnoće i laktacije, te kod djece i adolescenata ispod 18 godina života.



Žalfija (*Salvia officinalis*), poznata po svojim ljekovitim svojstvima, postala je predmet brojnih naučnih istraživanja, a posljednja istraživanja iz 2024. godine dodatno potvrđuju njenu efikasnost u borbi protiv različitih zdravstvenih problema.

Jedno od najnovijih istraživanja ukazuje da ekstrakt žalfije može poboljšati kognitivne funkcije tako što aktivni sastojci inhibiraju razgradnju acetilholina, čime se doprinosi boljoj memoriji i većoj koncentraciji.

Takođe, istraživanja iz 2024. godine pokazuju da žalfija ima potencijal u regulaciji nivoa šećera u krvi i tjelesne težine, što može biti korisno kao nova farmaceutska formula u liječenju gojaznosti i dijabetesa.

Osim toga, žalfija pokazuje i antikancerogena svojstva. Iako su potrebna dalja istraživanja, preliminarni podaci sugerišu da žalfija može inhibirati rast ćelija raka i podstaknuti njihovu smrt, što može biti iskorišćeno u tretmanu raka grlića materice.

***Caryophylli flos* – cvjetni pupoljak karanfilića**

***Eugenia caryophyllata* Thunberg, Myrtaceae**

Narodna imena: klinčić, karanfić, klinčac

Karanfilić je naziv za aromatično drvo porijeklom iz Indonezije i za njegove osušene cvjetne pupoljke koji su vjekovima korišćeni kao začin i lijek. Zahvaljujući snažnoj aromi i specifičnom ukusu, karanfilić se koristi u kuhinjama širom svijeta. Medenjaci, božićni kolači ili kuvano vino nezamislivi su bez opojne arome karanfilića. U medicinske svrhe, tradicionalno se primjenjivao za liječenje digestivnih tegoba kao što su nadimanje i dijareja, a ulje karanfilića koristilo se kao karminativno, spazmolitičko, antibakterijsko i antiparazitsko sredstvo. Iako se u drevnoj Kini, još dva vijeka prije nove ere, osušeni pupoljak držao u ustima kao osvježivač daha, primjena ulja karanfilića za liječenje upala usne duplje i zubobolje prvi put je dokumentovana 1640. godine. Danas, osim u ishrani, karanfilić ima najveću primjenu u stomatologiji.



Slika 76. *Eugenia caryophyllata*

Opis biljke

Karanfilić je zimzeleno drvo, visine do 10–20 m, koje samoniklo raste uz Indijski okean. Kora stabla je siva i glatka. Listovi su krupni, naspramno raspoređeni na granama. Lisne ploče su

eliptične, na vrhu zašiljene, kožaste i ravnog oboda. Na vrhu izdanaka nalaze se cvjetovi sakupljeni u rastresite cvasti sa crvenoružičastim kruničnim listićima i velikim brojem prašnika (slika 76). Uzgaja se na plantažama i orezuje na visinu do 2 m. Orezivanje se vrši iz dva razloga: nakon orezivanja dolazi do formiranja većeg broja izdanaka i mnogo lakše se vrši branje pupljaka na manjoj visini.

lokalna anestezija –
prolazna neosjetljivost
na mjestu primjene („bez
osjećaja“)

Droga – *Caryophylli flos*, cvjetni pupoljak karanfilića

Kao droga se koriste osušeni cvjetni pupoljci karanfilića. Pupoljci se beru dok cvijet nije otvoren, kada je čašica ružičaste boje (slika 77). Suše se na suncu ili u termičkim sušarama, nakon čega poprimaju crvenomrku boju. Pupoljak ima specifičan oblik klina, eksera, pa se u narodu zove i klinčić. Plodnik je potcvjetan, izdužen, dužine do 15 mm, zaobljeno četvorougao, uzduž fino naboran. Na gornjoj strani nalaze se četiri trouglasta tvrda listića čašice koji obuhvataju okruglu, neotvorenu krunicu. Krunicu čine četiri žućkastosmeđa savijena listića koji se pokrivaju i stvaraju prašnike i tučak (slika 78). Ukusa je ljutog i oštrog, mirisa specifičnog, intenzivnog i aromatičnog. Prilikom žvakanja osušenog pupljaka osjeća se blaga utrnutost jezika i usne duplje, što ukazuje na efekat blagog lokalnog anestetika.



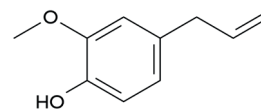
Slika 77. Svježi pupoljci karanfilića



Slika 78. Osušeni pupoljci karanfilića

Hemijski sastav

Pupoljak karanfilića sadrži veliku količinu etarskog ulja u koncentraciji oko 20%. Etarsko ulje je lokalizovano u šuplinama plodnika. Osnovni sastojci etarskog ulja su fenilpropani eugenol (slika 79) i acetoeugenol i seskviterpen kariofilen. Pupoljak sadrži i tanine, aminokiseline, vitamine (C, E, B grupe) i druge sastojke.



Slika 79. Strukturna formula eugenola



Slika 80. Etarsko ulje karanfilića

Etarsko ulje karanfilića, *Caryophylli aetheroleum*

Etarsko ulje (slika 80) dobija se destilacijom sirovih, zdrobljenih pupoljaka. Svježe ulje je žute boje, stajanjem potamni i postaje crvenomrko. Ukusa je ljutog, a mirisa specifičnog aromatičnog. Ulje je veće relativne gustine od vode (1,040–1,065). Ova osobina koristi se za ispitivanje kvaliteta droge. Kad se droga stavi u vodu, kvalitetna tone u vodi (zbog veće gustine), a nekvalitetna droga ili falsifikati plivaju na površini.

Djelovanje

Droga i etarsko ulje ispoljavaju antiseptičko i blago lokalno anestetičko djelovanje. Pupoljak karanfilića opušta spazam digestivnog sistema.

Primjena

Zbog svog antiseptičkog, analgetičkog i anestetičkog djelovanja, etarsko ulje karanfilića ima najveću primjenu u stomatologiji. Najčešće se koristi za privremeno ublažavanje bolova zuba. Na šupljinu zuba može se direktno nanositi nerazrijeđeno etarsko ulje ili preparati s etarskim uljem, kao što su rastvori i gelovi.

Etanolni rastvor etarskog ulja koristi se i za ispiranje sluzokože usta, kod oštećenja i upalnih procesa usne duplje, te kod blaže upale grla.

Etarsko ulje je čest sastojak zubnih pasti, tečnosti za ispiranje usta i stomatoloških proizvoda s analgetičkim dejstvom.

Droga ima primjenu kao začim, aromatik i korigens farmaceutskih preparata, hrane i alkoholnih pića.

Doziranje i dužina primjene

Za ispiranje usne duplje koristi se etanolni rastvor etarskog ulja u koncentraciji 1–5%. Primjenjuje se tri–četiri puta dnevno, najduže sedam dana.

Za zubobolju se primjenjuju rastvori etarskog ulja u koncentraciji od minimalno 50% i gelovi sa sadržajem etarskog ulja u koncentraciji od 20%. Preparati se nanose svakih 20 minuta tokom dva sata. Primjena ne bi trebalo da bude duža od sedam dana.

Neželjena dejstva

Nakon primjene etarskog ulja i proizvoda u čiji sastav ulazi, moguće su alergijske reakcije.

Predoziranje

Visoke doze oralno primijenjenog etarskog ulja mogu izazvati

oštećenje jetre i bubrega. Za djecu mlađu od dvije godine, primjena ovog ulja u dozi 5–10 ml može imati čak i fatalan ishod.

Kontraindikacije i mjere opreza

Proizvodi od etarskog ulja karanfilića ne smiju se primjenjivati kod osoba koje su preosjetljive na sastojke ulja. Ne preporučuje se upotreba kod populacije mlađe od 18 godina, trudnica i dojilja, zbog nedostatka pouzdanih rezultata istraživanja.



Kretek

Indonežanske cigarete od karanfilića, poznate kao „kretek“, pojavile su se 1880-ih godina kao mješavina duvana i pupoljaka karanfilića umotanih u ljuske kukuruza. Prva upotreba kreteka bila je povezana s ublažavanjem bolova u grudima kod astmatičara. U sastavu ovih cigareta nalazi se mješavina duvana, otprilike 60–85%, i sušenih pupoljaka karanfilića, oko 15–40%, te različitih aroma. Smatralo se da duvanski proizvodi koji sadrže eugenol, mentol i slične supstance imaju blaže djelovanje i manji rizik od posljedica pušenja. Zbog toga su među mlađom populacijom bili prihvaćeni bolje od klasičnih cigareta. Međutim, centri za kontrolu bolesti i prevenciju navode izvještaje o ozbiljnim slučajevima trovanja i velikim zdravstvenim rizicima povezanim s pušenjem ovih cigareta. Neki istraživači su sugerisali da eugenol, koji je prisutan u znatnim količinama u dimu cigareta od karanfilića, anestezira grudni koš i dušnik, omogućavajući dublje udisanje dima, što može brže dovesti do zavisnosti od nikotina. Utvrđeno je da je kretek povezan s plućnim bolestima, uključujući i karcinome, kao i s kardiovaskularnim oboljenjima.

Primjer ozbiljnog (fatalnog) trovanja: 17-godišnji adolescent preminuo je od progresivne upale pluća koja se razvila nekoliko sati nakon pušenja cigarete od karanfilića. U tom periodu oporavljao se od infekcije respiratornog trakta.



Karakteristika etarskog ulja karanfilića jeste odnos eugenola i aceteugenola, koji je uvijek konstantan (7 : 1). Iz etarskog ulja vrši se izolacija eugenola, koji služi kao sirovina za sintezu vanilina.

Rezime

Antiseptici ispoljavaju antimikrobno dejstvo. Aromatične droge imaju antiseptičku aktivnost koja potiče od višekomponentnog sastava etarskih ulja. Najznačajnije droge s antiseptičkim dejstvom su list žalfije – *Salviae folium* i pupoljak karanfilića – *Caryophylli flos*.

List žalfije sadrži etarsko ulje u kojem dominiraju monoterpenski alkoholi (tujol, cineol) i ketoni (tujon, cineol) koji su nosioci antiseptičnog efekta. U listu se, između ostalog, nalaze tanini, flavonoidi i rozmarinska kiselina. Oni ispoljavaju i dodatna djelovanja, kao što su spazmolitičko, adstringentno i antivirusno. Preparati droge koriste se najčešće za ispiranje ili premazivanje kože i sluznica kod infekcija usne duplje, grla i ždrijela. Rijetko i kratkotrajno primjenjuju se interno, za poboljšanje varenja i tokom perioda menopauze, zbog toksičnosti tujona i tujola. Etarsko ulje ulazi u sastav fitopreparata i lijekova za lokalnu primjenu kod upalnih procesa grla i usne duplje, u obliku čvrstih proizvoda, za žvakanje i otapanje u ustima.

Pupoljak karanfilića sadrži veliku količinu etarskog ulja, oko 20%, lokalizovanog u šupljinama plodnika. Osnovni sastojak etarskog ulja jeste eugenol, koji djeluje kao antiseptik, blagi analgetik i lokalni anestetik. Etarsko ulje karanfilića ima najveću primjenu u stomatologiji, za privremeno ublažavanje bolova zuba. Alkoholni rastvor etarskog ulja koristi se za ispiranje sluzokože usta, kod oštećenja i upalnih procesa usne duplje, kao i kod blaže upale grla.



1. Predstavi izgled droge *Salviae folium* uključujući oblik, boju i veličinu, opiši njen miris i ukus.
2. Koji su glavni aktivni sastojci lista žalfije odgovorni za njeno antiseptičko dejstvo?
3. Uporedi hemijske sastojke žalfije i pelina. Objasni kako određeni sastojci u ovim biljkama mogu izazvati neželjene efekte na organizam i koje su potencijalne posljedice njihove prekomjerne upotrebe.
4. U koje se terapijske svrhe i na koji način mogu koristiti list i etarsko ulje žalfije?
5. Na koji se način izrađuje infuzum od lista žalfije za ispiranje i spoljašnju upotrebu, a na koji se način vrši izrada za internu upotrebu?
6. Predstavi izgled droge *Caryophylli flos*.
7. Navedi hemijske sastojke droge *Caryophylli flos* odgovorne za njeno djelovanje.
8. Kako se etarsko ulje karanfilića može primjenjivati u stomatologiji?
9. Objasni na koji je način relativna gustina etarskog ulja karanfilića povezana sa ispitivanjem kvaliteta droge *Caryophylli flos*.
10. Nastavi popunjavanje tabela drogama: list žalfije i pupoljak karanfilića.

6.3. Korigensi

Koja je osnovna uloga korigenasa u farmaceutskim, kozmetičkim i prehrambenim proizvodima?



korigensi, prehrambena industrija, začini, alkaloidi, heterozidi, saponozidi, parfemska industrija, kora cimeta, spazmolitičko dejstvo, karminativno dejstvo, terapijska primjena

Korigensi su sredstva koja poboljšavaju ukus, miris i izgled. Najveću primjenu imaju u prehrambenoj industriji i kulinarstvu, ali se koriste i u farmaciji (za poboljšanje ukusa), naročito u proizvodima za djecu, kao i mirisa, posebno kozmetičkih preparata.

Biljni korigensi spadaju u kategoriju začina jer osim efekta na ukus i miris, utiču i na lučenje sokova i enzima u digestivnom traktu, te samim tim poboljšavaju varenje hrane. Osim navedenog, biljni korigensi sadrže velik broj antiseptičkih supstanci, pa se koriste i za konzerviranje hrane (sprečavaju njeno kvarenje).

U začine spade velik broj biljaka s različitim aktivnim principima:

- s alkaloidima – ljuta paprika, biber
- s heterozidima – slačica, bijeli i crni luk
- sa saponozidima – sladić
- s etarskim uljima (aromatične biljke) – cimet, limun, pomorandža, karanfilić, origano, timijan, ruzmarin, kim, morač, peršun, perunika, đumbir, vanila...

Zbog velike primjene, biljke koje se koriste kao začini uzgajaju se na plantažama. Kao začini mogu se koristiti:

- svježi djelovi biljke
- osušeni djelovi biljke (droge)
- sprasene droge
- ekstrakti dobijeni iz biljaka.

Aromatične droge korigensi

Cinnamomi zeylanici cortex – kora cejlonskog cimeta

Cinnamomum zeylanicum Nees, Lauraceae

Narodna imena: slatko drvce, kanela, cimetnjak

Kad se spomene cimet, prve su asocijacije na miris bakine sočne pite od jabuka začinjene cimetom, na hladne zimske dane uz kuvano vino i raskošna danska peciva.

Cimet je stari biljni lijek koji se spominje u kineskim zapisima prije 4.000 godina. U davna vremena cimet se stavljao u hranu da bi se spriječilo njeno kvarenje, a u Egiptu se koristio za balsamovanje. Bio je jedan od najstarijih preparata za liječenje dijareje, gripa, nadimanja i spazma digestivnog trakta u tradicionalnoj kineskoj medicini. Cimet je aromatik, korigens, stomahik, adstrigens i antiseptik. Etarsko ulje cimeta poboljšava cirkulaciju krvi, ublažava reumatske bolove, efikasno je u tretmanima protiv celulita i ima veliku primjenu u proizvodnji parfema. Nijedna biljka nema takvu mirisnu notu kao cimet, čije etarsko ulje ulazi u sastav više od 250 poznatih parfema. U novije vrijeme ispituje se njegovo dejstvo na nivo šećera i lipida u krvi i antimikrobna aktivnost.



Slika 81. *Cinnamomum zeylanicum*

Opis biljke

Cejlonski cimet je zimzeleno, nisko drvo, visine do 15 m. Orezuje se radi stvaranja novih, mladih izdanaka. Listovi su kožasti, eliptični, ravnog oboda i zašiljenog vrha. Cvjetovi su sakupljeni u rastresite cvasti, s kruničnim listićima zelenkaste boje. Plod je koštunica, u njemu se nalazi sjemenka (slika 81). Cimet se najviše gaji na Cejlonu i u Indiji, kao i u drugim zemljama tropskog regiona.

Droga – *Cinnamomi zeylanici cortex*, kora cejlonskog cimeta

Drogu predstavlja oguljena i osušena kora mladih grana cimetovog drveta. Kora se skida oštrim nožem, odmah se otklanja površinski sloj plute i dio srednje kore, a unutrašnji dio kore reže se specijalnim noževima na tanke listiće debljine 0,2–1 mm. Po desetak tankih korica slaže se jedna na drugu i suši

brzo na suncu ili u blago zagrijanim sušionicama na temperaturi 35–40°C. Svježa kora je blijedosive boje a sušenjem dobija crvenosmeđu. U prometu se nalazi u obliku cjevastih komada i kao sprašena droga (slike 82 i 83).

Korice su krte, sladunjavog i oporog ukusa, specifičnog, prijatnog mirisa.

Hemijski sastav

Kora sadrži etarsko ulje u koncentraciji 0,5–2,5%, čiji su glavni sastojci cimetaldehid (slika 84) i *trans*-cimetna kiselina. Osim etarskog ulja sadrži tanine, od kojih potiče crvenkasta boja, zatim kumarine koji daju prijatan miris, sluzi i druge sastojke.

Etarsko ulje cimeta, *Cinnamomi aetheroleum*

Dobija se destilacijom vodenom parom kore cimeta. Svježe predestilisano ulje je svijetložute boje, slatkog ukusa koji pali i specifičnog mirisa. Etarsko ulje cimeta je veće relativne gustine od vode, stajanjem potamni i postaje gusto. Kao proizvod destilacije, osim etarskog ulja, izdvaja se i aromatična voda (*Aqua Cinnamomi*).

Djelovanje

Droga ispoljava spazmolitičko i karminativno dejstvo, pa se interno koristi kod digestivnih problema. Zbog sadržaja tanina, kora cimeta djeluje antidijaroično. Etarsko ulje ima antimikrobni efekat.

Primjena

Sprašena droga u obliku čaja, ekstrakti i tinkture kore cimeta koriste se u terapiji digestivnih problema kao što su nadutost, bolni spazam glatke muskulature i za zaustavljanje blagih dijareja.

Biljni čaj se koristi u obliku infuza koji se priprema od 0,5–1 g usitnjene biljne i 200 ml ključale vode. Ovako izrađen infuz može se koristiti do četiri puta dnevno. Svaki put je potrebno pripremiti svjež infuz.

Etarsko ulje koristi se kao korigens ukusa i mirisa nekih farmaceutskih preparata.

Najveća količina droge upotrebljava se kao začin u svakodnevnoj ishrani, a etarsko ulje kao korigens u prehrambenoj industriji, industriji alkoholnih pića i likera. Etarsko ulje i *Aqua Cinnamomi* imaju veliku primjenu u industriji parfema.

Doziranje

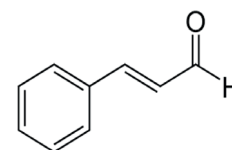
Ne postoji jasno utvrđena doza za primjenu cimeta u terapijske svrhe. Neka opšta preporuka jeste 2–4 grama sprašene kore.



Slika 82. Svježa kora cimeta



Slika 83. Osušena kora cimeta



Slika 84. Strukturna formula cimetaldehida



Dobro je znati

Postoje dvije glavne vrste cimeta: pravi ili cejlonski (lat. *Cinnamomum zeylanicum*) i kasija ili kineski cimet (lat. *Cinnamomum cassia*). Osnovna razlika između ove dvije vrste cimeta jeste u hemijskom sastavu, tačnije u sadržaju kumarina. U prosjeku, kineski cimet sadrži preko 60 puta više kumarina nego cejlonski cimet. Prekomjeren unos kumarina može izazvati oštećenje jetre. Maksimalna dozvoljena dnevna doza kumarina je 0,1 mg/kg, tj. količina od dvije kafene kašičice kineskog cimeta mogla bi dovesti do opasnosti od prekoračenja gornje granice za unos kumarina. Prema tome, redovna upotreba kineskog cimeta svakako nije preporučljiva, posebno kod osoba koje imaju probleme s jetrom i koje konzumiraju alkohol u većim količinama. Značajno je napomenuti da je cimet koji se nalazi u supermarketima kao začim uglavnom kineski cimet. Maksimalna dnevna doza kineskog cimeta je do 2 grama. Takođe je potrebno obratiti pažnju koji cimet ulazi u sastav suplemenata.

Cejlonski cimet je pogodniji za ljudsku ishranu, dok je kineski prikladan kao sirovina u proizvodnji mirisnih svijeća, ulja za masažu i sličnih proizvoda.

U tabeli su prikazane razlike između cejlonskog i kineskog cimeta.

Karakteristike	Cejlonski cimet	Kineski cimet
Boja	Svijetlobraon	Crvenkasto-tamnobraon
Izgled	Nekoliko slojeva se savija poput cigareta	Jedan unutrašnji preklop sa praznom šupljinom
Tekstura	Mekan i krhak, lako lomljiv	Tvrd, teško se lomi
Ukus i aroma	Slatkast ukus, lagana aroma	Oštar i pikantan ukus, jaka aroma
Sastav	0,004% kumarina	5% kumarina
Bezbednost primjene	Bezbedan za dugotrajnu upotrebu	Česta upotreba može prouzrokovati oštećenje jetre
Porijeklo	Šri Lanka	Kina, Indija, Vijetnam, Indonezija
Cijena	Visoka	Niska

Rezime

Korigensi poboljšavaju ukus i miris proizvoda; nalaze primjenu u farmaciji, za poboljšanje ukusa, prvenstveno u proizvodima za djecu, kao i mirisa kozmetičkih preparata.

Kao droga biljke cimet koristi se unutrašnji dio kore mladih grana (*Cinnamomi cortex*). Aromatičnost i ljekovitost kore cimeta potiče od hemijskih sastojaka etarskog ulja (cimetaldihida i *trans*-cimetne kiseline) i tanina. Sastojci droge djeluju spazmolitično, karminativno i antidijsarično. Etarsko ulje cimeta ima i antimikrobni efekat. Sprašena droga (u obliku čaja), ekstrakti i tinkture nalaze primjenu u terapiji digestivnih problema kao što su nadutost, spazam i dijareja. Etarsko ulje cimeta koristi se kao korigens ukusa i mirisa nekih farmaceutskih preparata.

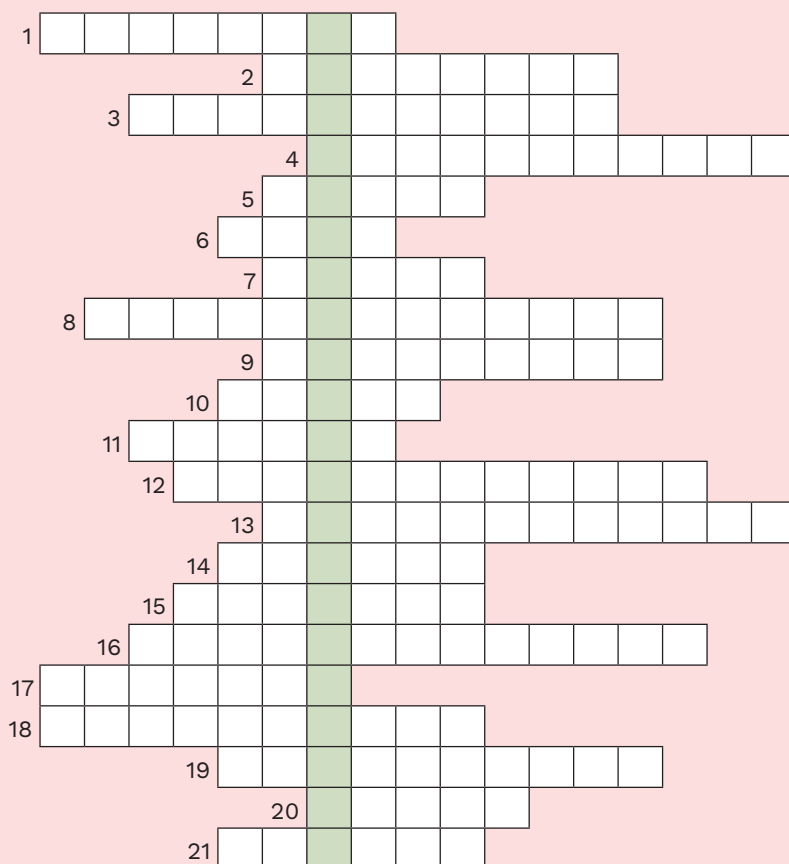


1. Šta su korigensi, i koja je njihova primjena u farmaciji?
2. Koji se biljni pripravci mogu koristiti kao začini? Da li se kao začini mogu koristiti i suvi i svježi dijelovi biljke?
3. Navedi biološki izvor droge *Cinnamomi cortex* koji se koristi u medicinske svrhe. Objasni na ovom primjeru zašto je bitno razlikovati biljne vrste istog roda.
4. Koji su glavni aktivni sastojci kore cimeta?
5. Od kojih sastojaka kore cimeta potiče crvenkasta boja, a koji su sastojci zaslužni za njegov prijatan miris?
6. Navedi primjenu cimeta u terapijskim tretmanima i različitim industrijama.
7. U tabelu unesi potrebne podatke za koru cimeta.

Znam i umijem

Tačnim odgovorima u horizontalnim kolonama, dobija se pojam iz pređenog gradiva u osjenče-
noj vertikalnoj koloni:

1. Vrsta suvog ploda koji se sastoji od dva ili više suvih, jednosjemenih plodova (plod koji se koristi kao droga anisa). **2.** Vrsta jednosjemenog suvog ploda (plod koji se koristi kao droga morača) **3.** Prema svom djelovanju, list žalfije i pupoljak karanfilića ubrajaju se u ovu grupu droga **4.** Vrsta kašlja koji karakteriše viskozni, žilavi sekret **5.** Hemijska komponenta etarskog ulja timijana, čvrste, kristalne strukture **6.** Dio biljke cimet koji se koristi kao droga **7.** Najčešća primjena cimeta u svakodnevnom životu **8.** Grana medicine u kojoj se najviše koristi etarsko ulje karanfilića **9.** Sredstva koja poboljšavaju ukus, miris i izgled **10.** Biljka čiji je latinski naziv *Foeniculum vulgare* **11.** Glavni sastojak etarskog ulja karanfilića **12.** Jedan od glavnih sastojaka etarskog ulja cimeta **13.** *Thymi folium* **14.** Hemijski sastojak etarskog ulja eukaliptusa i žalfije, odgovoran za njihovo djelovanje **15.** Biljka s antiseptičnim dejstvom koja raste kao grm na kamenitim priobalnim podlogama Mediterana, u području sušne klime **16.** Stručni naziv za sredstva koja olakšavaju iskašljavanje **17.** Dio biljke karanfilić koji se koristi kao droga **18.** Najčešći put primjene etarskog ulja eukaliptusa **19.** Jedno od oboljenja kod kojeg je kontraindikovana primjena proizvoda od eukaliptusa **20.** Unutrašnji organ kod kojeg primjena eukaliptusa može izazvati toksične efekte **21.** Osnovni sastojak etarskog ulja anisa i morača



7.

Aromatične droge sedativi, diuretici, antiinflamatorici, iritansi i rubefacijensi

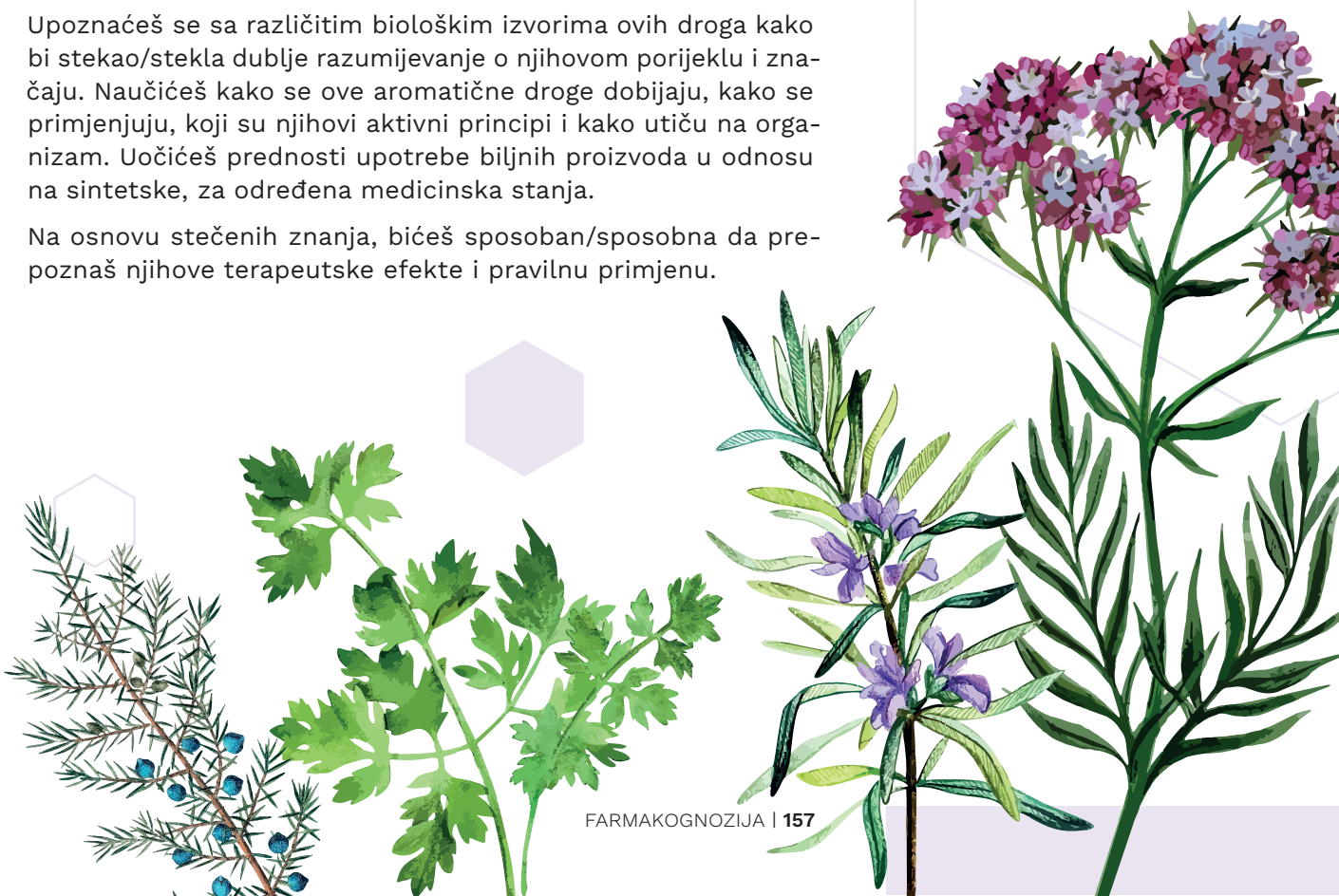
Šta ćeš saznati

U ovom poglavlju upoznaćeš se s osobinama aromatičnih droga koje se koriste ne samo u terapiji, već i u drugim oblastima, kao što su ishrana i kozmetika:

- aromatične droge sa sedativnim dejstvom
- aromatične droge sa diuretičnim dejstvom
- aromatične droge s antiinflamatornim dejstvom
- aromatične droge s rubefacijentnim dejstvom.

Upoznaćeš se sa različitim biološkim izvorima ovih droga kako bi stekao/stekla dublje razumijevanje o njihovom porijeklu i značaju. Naučićeš kako se ove aromatične droge dobijaju, kako se primjenjuju, koji su njihovi aktivni principi i kako utiču na organizam. Uočićeš prednosti upotrebe biljnih proizvoda u odnosu na sintetske, za određena medicinska stanja.

Na osnovu stečenih znanja, bićeš sposoban/sposobna da prepoznaš njihove terapijske efekte i pravilnu primjenu.



7.1. Anksiolitici i sedativi

Šta sve može prouzrokovati strah, i kako se on odražava na naše fizičke i mentalne sposobnosti?



anksioznost, strah, anksiolitici, sedativi, nesanica, tolerancija, zavisnost, rizom i korijen valerijane, standardizovani ekstrakti droge, biljni lijekovi, tradicionalni biljni lijekovi, list matičnjaka

Riječ „anksiozan“ vodi porijeklo od latinskog *anxious*, što u prevodu znači: biti zabrinut, uznemiren, uplašen. Anksioznost se najčešće definiše izrazima poput strepnja, bojazan ili tjeskoba. To je osjećaj neprijatnosti koji potiče od neke neizvjesnosti, a manifestuje se unutrašnjim nemirom i nelagodom. Anksioznost nije isto što i strah iako se često koriste kao sinonimi. Za razliku od straha, koji je veoma precizno određen i odnosi se na konkretan uzrok i realnu prijetnju, anksioznost je neodređena, uzrokovana nekom dalekom, nejasnom i nepoznatom opasnošću. U svakodnevnom životu anksioznost je neizbježna i predstavlja normalnu reakciju organizma na situaciju koja zabrinjava ili koju doživljavamo kao prijeteću. Na primjer: prije ili tokom usmenog ispitivanja ili pismene provjere znanja, kod većine učenika javiće se osjećaj strepnje ili panike. Međutim, ukoliko s vremenom postaje intenzivnija i dugotrajnija, anksioznost prerasta u patološko stanje koje karakterišu napadi panike, različite fobije i nesanica. Ovakav oblik anksioznosti zahtijeva liječenje jer ometa svakodnevne aktivnosti i smanjuje kvalitet života.

Anksiolitici, u zavisnosti od primijenjene doze, dovode do smanjenja psihičke napetosti, sedacije i sna. U manjim dozama otklanjaju unutrašnju uznemirenost, u nešto većim dovode do sedacije, a u još većim do sna. Sintetski anksiolitici (konvencionalni lijekovi), koji se izdaju isključivo uz propisan recept, pri kontinuiranoj dugotrajnoj upotrebi dovode do brojnih neželjenih efekata, uključujući toleranciju i zavisnost. Za razliku od njih, biljni proizvodi imaju blaga neželjena dejstva, ne dovode do tolerancije doze i zavisnosti i ne zahtijevaju propisivanje recepta.

Aromatične droge sedativi

U grupu aromatičnih droga sa sedativnim dejstvom ubrajaju se sljedeće droge: *Valerianae radix et rhizoma*, *Melissae folium* i *Lavandulae flos et aetheroleum*.

Biljke i biljne droge koje ispoljavaju sedativno djelovanje prikazane su u tabeli 4:

Tabela 4. Biljne droge sa sedativnim dejstvom

Biljna droga / preparati biljne droge	Biološki izvor
<i>Valerianae radix et rhizoma</i> korijen i rizom valerijane	<i>Valeriana officinalis</i> , Valerianaceae valerijana, odoljen, macina trava
<i>Lupuli flos (strobili)</i> cvjetovi/šišarice hmelja	<i>Humulus lupulus</i> , Canabaceae hmelj
<i>Melissae folium</i> list matičnjaka	<i>Melissa officinalis</i> , Lamiaceae melisa, matičnjak
<i>Lavandulae flos et aetheroleum</i> cvijet i etarsko ulje lavande	<i>Lavandula angustifolia</i> , Lamiaceae lavanda
<i>Passiflorae herba</i> herba pasiflore	<i>Passiflora incarnata</i> , Passifloraceae pasiflora
<i>Avenae sativae herba</i> herba ovasa	<i>Avena sativa</i> , Poaceae ovas

***Valerianae radix et rhizoma* – rizom i korijen valerijane**

***Valeriana officinalis* L., Valerianaceae – valerijana**

Narodna imena: odoljen, macina trava

Ime „valerijana“ potiče od latinske riječi *valere*, što znači biti zdrav. Ova biljka ima više narodnih naziva koji opisuju njene specifičnosti. Tako, na primjer, naziv „odoljen“ ukazuje da „odolijeva svakoj bolesti“. Osušeni korijen valerijane izaziva kod mačaka izrazite promjene u ponašanju, poput euforije, od čega potiče i narodni naziv „macina trava“. U prošlosti se valerijana koristila

za različita zdravstvena stanja i probleme, kao što su glavobolja, kašalj, nervoza, „lupanje srca“, oslabljen vid, a spolja se primjenjivala za zarastanje ubodnih rana. Tokom Drugog svjetskog rata, u Engleskoj se upotrebljavala za ublažavanje stresa od vazdušnih napada. Od XIX vijeka, pa sve do danas, tradicionalno se preporučuje kod premora, nervne iscrpljenosti, anksioznosti i nesanice. Ova anksiolitička i sedativna dejstva na centralni nervni sistem potvrđena su velikim brojem savremenih istraživanja.



Slika 85. *Valeriana officinalis*

Opis biljke

Valerijana je višegodišnja zeljasta biljka koja samoniklo raste na vlažnim livadama, obodima šuma, pored rijeka i puteva. Iz kratkog i valjkastog rizoma prve godine se razvija rozeta od prizemnog lišća, a druge godine stabljika. Stabljika je uspravna, uzdužno rebrasta, razgranata u gornjem dijelu, visine do 2 m. Listovi na stabljici su naspramno postavljeni, sjajni, goli, neparno perasto složeni sa 5–11 pari lancetastih liski, grubo nazubljenog oboda (slika 85). Plod je pljosnata orašica s perjanicom. Kvalitet korijena i sadržaj aktivnih principa zavise od staništa na kojem uspijeva. Za dobijanje droge uglavnom je potrebno plantažno gajenje ove ljekovite biljke jer prirodna staništa ne nude uslove za njen razvoj.

Droga – *Valerianae radix et rhizome*, rizom i korijen valerijane

Kao droga se koristi osušeni rizom s korijenjem. Droga se vadi u jesen, očisti od djelova podloge (zemlja, kamenje, strane primjese), opere hladnom vodom i suši na temperaturi koja ne prelazi 40°C. Rizom je cilindričan, dužine do 5 cm, širine do 3 cm, tamnosmeđe boje, obrastao uzduž naboranim korijenovima promjera 2–3 mm. Sirova droga je blagog mirisa, koji se sušenjem pojačava i postaje izuzetno neprijatan dugim stajanjem droge. Miris potiče od izovalerijanske kiseline. Kako bi se izbjegao neprijatan miris, vrši se stabilizacija droge (slike 86 i 87).

Hemijski sastav

Droga sadrži velik broj hemijskih jedinjenja koja se nalaze u etarskom ulju ali i u ostalim djelovima droge (mimo etarskog ulja). Etarsko ulje je zastupljeno u koncentraciji 0,5–1%, nalazi se u sekretornim ćelijama rizoma i korijena, a u njegov sastav ulaze isparljivi monoterpeni, seskviterpeni i fenilpropani.

Osim etarskog ulja, u drogi se nalaze neisparljivi monoterpeni, neisparljivi seskviterpeni, fenolkarbonske kiseline, flavonoidi, šećeri, masne kiseline, aminokiseline, neki specifični alkaloidi i lignani. Najznačajnije jedinjenje odgovorno za djelovanje valerijane jeste valerenska kiselina (slika 88).

Djelovanje

Droga i ekstrakti droge ispoljavaju anksiolitičko, sedativno i blago hipnotičko djelovanje. Smanjuju strah, agresivno ponašanje, olakšavaju nastupanje sna, produbljuju i produžavaju san.

Primjena

Droga se koristi za izradu fitopreparata:

- čajeva koji se primjenjuju u obliku infuza
- tinktura
- ekstrakata
- pravih fitopreparata, uključujući dijetetske suplemente, biljne lijekove i tradicionalne biljne lijekove koji se izrađuju od standardizovanih ekstrakata droge.

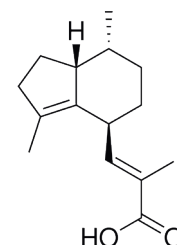
Proizvodi od korijena valerijane koriste se kod nervne napetosti, anksioznosti i nesanice. Osim navedenih stanja, nalaze primjenu kod žena u menopauzi za smanjenje razdražljivosti, „lupanja srca“ i nesanice, kao i u programima za odvikavanje od



Slika 86. Svježi rizom s korijenjem valerijane



Slika 87. Osušeni rizom s korijenjem valerijane



Slika 88. Strukturna formula valerenske kiseline

pušenja i alkohola radi smanjenja prateće anksioznosti, za prevazilaženje straha.

Droga se upotrebljava i za dobijanje etarskog ulja (destilacijom vodenom parom) koje se primjenjuje u industriji parfema.

Doza i dužina primjene

Pojedinačna doza usitnjene droge za izradu infuza jeste 0,3–3 g u 150 ml ključale vode, tri puta dnevno. Za postizanje optimalnog terapijskog efekta fitopreparata preporučuje se kontinuirana primjena tokom dvije do četiri nedjelje. Ukoliko simptomi traju i nakon druge nedjelje, potrebno je obratiti se ljekaru.

Neželjena dejstva

Neželjena dejstva su blaga, javljaju se vrlo rijetko, a manifestuju se na digestivni trakt u vidu mučnine i abdominalnih grčeva.

Neprijatan miris (čak se osjeća i kod pravih fitopreparata) razlog je zbog kojeg mnoge osobe odustaju od upotrebe. Iz ovog razloga treba pacijente upoznati s neprijatnim mirisom i naglasiti dokazana ljekovita svojstva i prednosti ove biljke.

Upozorenja i mjere opreza

Ljekovite proizvode na bazi korijena valerijane ne treba uzimati dva-tri sata prije upravljanja vozilom ili mašinama.

Kontraindikacije

Kontraindikovana je primjena kod osoba koje su preosjetljive na sastojke proizvoda. Ne preporučuje se primjena kod trudnica, dojilja i djece mlađe od 12 godina zbog nedovoljno kliničkih podataka o bezbjednosti primjene.

Interakcije

Treba izbjegavati istovremenu primjenu drugih sedativa i alkohola zbog mogućeg pojačanog sedativnog djelovanja.



Zanimljivosti o valerijani

Miris korijena valerijane većina ljudi smatra neprijatnim. Nasuprot tome, ovaj miris je veoma privlačan mačkama. Dok je upotreba valerijane kod ljudi poznata po svom umirujućem dejstvu, kod mačaka izaziva euforiju i povećanu energiju. Ovaj stimulativni efekat podstiče razigrano ponašanje mačaka, koje se zatim kotrljaju, trljaju o predmete, maze, njuškaju, trljaju lice o pod i energično trče. Efekti valerijane obično traju od 5 do 30 minuta, a mačke djeluju srećno, opušteno i zadovoljno.

Ovaj stimulativni potencijal valerijane iskorišćen je u proizvodnji igračaka i poslastica za kućne mačke, koje ne istražuju prirodno okruženje pa nemaju pristup ovoj biljci. Igračke natopljene valerijanom pomažu u podsticanju fizičke aktivnosti i mentalne stimulacije, poboljšavajući angažovanost i igru kućnih ljubimaca.



Detaljniji hemijski sastav droge valerijane

a) Etarsko ulje, koje sadrži:

- isparljive monoterpeni – kamfen, pineni, borneol i estri borneola (bornilizovalerijanati)
- isparljive seskviterpeni – kariofilen i kadinen
- fenilpropani – eugenol i eugenolizovalerijanati;

b) Ostali sastojci droge:

- neisparljivi monoterpeni – valepotrijati (valtrat, izovaltrat, acevaltrat, dihirovaltrat...)
- neisparljivi seskviterpeni – valerenska kiselina, hidroksivalerenska, valeranon, valerianol, valerenal...
- fenolkarbonske kiseline i flavonoidi
- šećeri, masne i aminokiseline – GABA, glutamin, arginin, tirozin
- alkaloidi – aktinidin, valerijanin
- lignani.

Mehanizam djelovanja hemijskih sastojaka valerijane

Sastojci valerijane djeluju inhibitorno na CNS povećanjem nivoa inhibitornog neurotransmitera gama-aminobutirne kiseline (GABA) putem mehanizama:

- Inhibicija preuzimanja i stimulacija oslobađanja GABA-e u presinaptičke nervne završetke (povećan nivo GABA-e u sinapsama)
- Vezivanje za GABA-a receptore (valerenska kiselina i aminokiseline – GABA)
- Glutamin iz ekstrakta prolazi kroz krvno-moždanu barijeru i u nervnim završecima se konvertuje u GABA-u
- Valerenska, hidroksivalerenska i acetoksivalerenska kiselina inhibiraju enzime koji razgrađuju GABA-u.

***Melissae folium* – list matičnjaka**

***Melissa officinalis* L., Lamiaceae – matičnjak, melisa**

Narodna imena: limunka, maternjak, pčelinjak, medeni list

Latinski naziv *Melissa* izveden je od grčke riječi za pčelu, a *officinalis* je pokazatelj njene ljekovite prirode. Nijedna mirisna biljka ne privlači toliko pčele, a posebno maticu, kao matičnjak, po čemu je i dobila ovo narodno ime. Upravo zahvaljujući ovoj povezanosti i privlačnosti, pčelari vraćaju „odbjegli“ roj pčela udaranjem lisnatih stabljika matičnjaka o dlan. Matičnjak ima dugu historiju upotrebe u medicinske svrhe, a najstariji zapis datira iz oko 300. godine p. n. e., u Teofrastovom djelu „Istorija biljaka“. Kroz istoriju se primjenjivao kod različitih medicinskih stanja i oboljenja, kao što su zubobolja, anemija, depresija, vrtoglavica, epilepsija, ćelavost, neredovni menstrualni ciklusi i drugo. U mediteranskom regionu i Evropi od srednjeg vijeka koristi se za regulisanje sna, poboljšanje varenja, smanjenje anksioznosti i ublažavanje bolova.



Slika 89. *Melissa officinalis*

Opis biljke

Matičnjak je višegodišnja zeljasta biljka s veoma razvijenim sistemom podzemnih organa. Iz kratkog rizoma razvijaju se vreže i snažan i razgranat korijen. Stabljika je uspravna, razgranata, četvorougona, prekrivena mehaničkim dlakama i žljezdanim ljuspama, visine 30–100 cm. Listovi su jajastog do rombičnog oblika, nazubljenog oboda, naspramno postavljeni, na dugim lisnim drškama. Cvjetovi su bijele ili svijetloružičaste boje, dvousnati, sakupljeni u cvast od četiri do 12 cvjetova u pazuhu listova (slika 89). Plodovi su izduženo jajaste orašice sa četiri sitna sjemena. Porijeklom je s Mediterana, a samoniklo raste pored naselja, uz ograde, pored puteva, u svijetlim listopadnim šumama. Matičnjak je ljekovita, medonosna, mirisna, ukrasna, začinska i industrijska biljka, pa se sve više uzgaja na plantažama.

Droga – *Melissae folium*, list matičnjaka

Kao droga koristi se cijeli osušeni list matičnjaka. Svjež list je pri osnovi srcolik, zašiljenog vrha, testerasto nazubljenog oboda, mrežaste nervature, dužine do 8 cm a širine do 5 cm. Lice lista

je tamnije a naličje svjetlije zelene boje. Listovi su prekriveni žljezdanim dlačicama i ljuspama (slika 90). Slatkog je ukusa i naljutog, veoma specifičnog mirisa koji podsjeća na limun. Lako se identifikuje jer se trljanjem svježeg lista razvija miris na limun. List se bere neposredno pred cvjetanje biljke i suši na promajnom mjestu ili u blago zagrijanim sušarama na temperaturi 35–40°C (slika 91). S obzirom na to da se aktivni principi nalaze u dlačicama lista, mora se pažljivo sušiti i rukovati njim.



Slika 90. Svježi list matičnjaka



Slika 91. Osušeni list matičnjaka

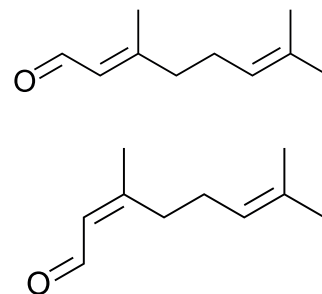
Hemijski sastav

List matičnjaka sadrži:

- etarsko ulje u veoma maloj koncentraciji, 0,05–3% zbog čega je potrebno pažljivo sušenje i rukovanje drogom. Glavni sastojci etarskog ulja, od kojih potiče ljekovitost i miris, jesu monoterpeni aldehydi citrali – geranial i neral (slika 92). Etarsko ulje sadrži i monoterpenne alkohole, seskviterpene i flavonoide;
- fenolkarbonske kiseline, rozmarinsku kiselinu (6%), tanine i drugo.

Etarsko ulje matičnjaka – *Melissae aetheroleum*

Etarsko ulje matičnjaka dobija se destilacijom (vodenom parom) svježe herbe matičnjaka. Herba se bere neposredno pred cvjetanje ili na samom početku cvjetanja matičnjaka, vrlo često se odvajaju kvalitetni listovi i odmah suše, a ostatak herbe podvrgava se destilaciji vodenom parom. Dobijeno etarsko ulje je bistra, bezbojna ili svijetložuta, lako pokretljiva tečnost, specifičnog slatkastog ukusa i veoma karakterističnog mirisa na limun. U etarskom ulju dominiraju monoterpeni aldehydi citrali.



Slika 92. Strukturne formule geraniala i nerala

Djelovanje

Droga i etarsko ulje ispoljavaju blago sedativno i spazmolitičko djelovanje. Etarsko ulje ima i antimikrobni efekat. Rozmarinska kiselina djeluje antivirusno, posebno na infekcije izazvane virusom *Herpes simplex*.

Primjena

Droga se koristi za izradu čajeva, u obliku jednostavnih galenskih preparata (infuza) a ekstrakti lista za izradu pravih fitopreparata i tradicionalnih biljnih lijekova koji se primjenjuju oralnim putem:

- kao sedativ kod blagih simptoma mentalnog stresa
- kod blagih nesanica i poremećaja spavanja
- kod poremećaja varenja hrane, nadutosti i flatulencije.

Ekstrakti lista matičnjaka koriste se za izradu polučvrstih preparata, masti i krema, za spoljašnju primjenu kod virusnih infekcija na usni (labijalni herpes) izazvanih virusom *Herpes simplex*.

Etarsko ulje i hidrolat matičnjaka, koji se dobija kao sporedan produkt prilikom destilacije etarskog ulja, imaju veliku primjenu u kozmetičkoj, parfimerijskoj i prehrambenoj industriji.

Doza i dužina primjene

Biljni čaj izrađuje se od 1,5–4,5 g usitnjene droge koja se prelije sa 150 ml ključale vode kao infuz, jedan do tri puta dnevno. Ako simptomi traju duže od dvije nedjelje tokom upotrebe matičnjaka, potrebna je konsultacija ljekara ili farmaceuta.

Neželjena dejstva

Nijesu prijavljena neželjena dejstva na proizvode od matičnjaka.

Kontraindikacije i mjere opreza

Primjena je kontraindikovana kod preosjetljivosti na aktivnu supstancu. Zbog nedostatka podataka ne preporučuje se upotreba kod djece ispod 12 godina, tokom trudnoće i laktacije.

Interakcije

Ne preporučuje se istovremena primjena sa supstancama koje ispoljavaju depresivno dejstvo na nervni sistem, kao što je alkohol i sintetski sedativi.



Zanimljivosti o matičnjaku

Velik broj ispitivanja dokazao je efikasnost proizvoda izrađenih od ekstrakata ili etarskog ulja matičnjaka kod herpesa na usnama. Rezultati su se odnosili na značajno smanjenje bola, smanjenje i povlačenje vezikula (plikova) i brzo zarastanje ožiljaka. Najveći broj istraživanja izvršen je s kremom koja je sadržavala 1% etanolno-vodenog ekstrakta matičnjaka. Za uspješnost terapije, krema se nanosi pet puta dnevno najduže 14 dana, a liječenje mora biti započeto u ranim stadijima infekcije.

Hidrolat matičnjaka je mirisna voda (*Aqua aromatica*) koja se dobija kao sporedan proizvod prilikom dobijanja etarskog ulja destilacijom vodenom parom. Sadrži sve komponente matičnjaka rastvorljive u vodi i mali procenat etarskog ulja. Hidrolat djeluje antiinflamatorno i antiseptično, pa nalazi veliku primjenu u kozmetologiji. Koristi se za čišćenje, njegu i hidrataciju kože, a efikasan je protiv akni i bubuljica. Svojim umirujućim dejstvom smanjuje crvenilo nakon brijanja ili depilacije i ublažava iritaciju kože nakon sunčanja. U kozmetičkim proizvodima dodaje se kao vodenaza umjesto destilovane vode.

Novije studije ispitivale su zaštitne efekte ekstrakta lista matičnjaka na štetno djelovanje ultravioletnih zraka. Ultravioletni zraci jedan su od glavnih uzroka kožnih oboljenja, uključujući fotostarenje i karcinom. Ekstrakt lista matičnjaka pokazao je veliku efikasnost u zaštiti kože od ultravioletnih zraka. Autori studije sugerisu da se matičnjak može uspješno koristiti u proizvodnji preparata protiv oštećenja kože izazvanih ovim zračenjem.



Detaljniji hemijski sastav droge matičnjaka:

a) Etarsko ulje sadrži:

- monoterpenke aldehide citrale: geranial i neral, čiji je odnos u ulju uvijek konstantan (4 : 3)
- geraniol, citronelol, linalol i geranilacetat
- seskviterpene;

b) Ostali sastojci:

- flavonoidi
- fenolkarbonske kiseline
- rozmarinska kiselina u koncentraciji oko 6%
- tanini
- triterpenska jedinjenja.

Mehanizam djelovanja hemijskih sastojaka matičnjaka

Povećanje nivoa GABA-e u mozgu, inhibicijom enzima GABA transaminaze. Enzimi GABA transaminaze vrše razgradnju, katabolizam GABA-e na neaktivne komponente (sukcinil semialdehid i sukcinsku kiselinu). Ova razgradnja dovodi do smanjenog nivoa GABA-e u mozgu. Pretpostavlja se da je rozmarinska kiselina komponenta odgovorna za sedativno djelovanje. Ostale komponente daju sinergistički efekat u povećanju nivoa GABA-e u mozgu.

Rezime

Valerijana (*Valeriana officinalis*) ima sedativno dejstvo koje se primjenjuje u terapiji anksioznosti, straha i nesаницe kod osoba starijih od 12 godina. Aktivni principi u njenom korijenu i rizomu pružaju prednosti u odnosu na sintetske sedative, jer imaju blaga neželjena dejstva, ne dovode do zavisnosti i ne zahtijevaju recept za izdavanje. Optimalni terapijski efekat postiže se kontinuiranom primjenom tokom dvije do četiri nedjelje.

Sedativno dejstvo ispoljavaju i aktivni principi biljke *Melissa officinalis* koji se nalaze u listu ove biljke. Fitopreparati na bazi lista matičnjaka primjenjuju se u terapiji uznemirenosti, poremećaja spavanja, kod spazma gastrointestinalnog trakta, kao i kod virusnih infekcija uzrokovanih virusom *Herpes simplex*.



1. Kako se anksioznost razlikuje od straha, i koje su glavne karakteristike anksioznosti?
2. Navedi droge koje imaju sedativno dejstvo i njihove biološke izvore.
3. Koji su glavni sastojci droge valerijane, i kakvo dejstvo imaju na ljudski organizam?
4. Koji je aktivni sastojak droge valerijane zaslužan za njen neprijatan miris, i na koji se način može ublažiti ta neprijatnost?
5. Kako se na osnovu organoleptičkih osobina može prepoznati list matičnjaka?
6. Navedi primjenu ekstrakta lista matičnjaka za spoljašnju upotrebu.
7. U tabelu unesi potrebne podatke za droge: korijen i rizom valerijane i list matičnjaka.

7.2. Diuretici

Kako ravnoteža tečnosti i elektrolita utiče na funkciju bubrega i izlučivanje mokraće?



diuretici, tečnost i elektroliti, urin, noćno mokrenje kod djece, edemi, hipertenzija, glomerularna filtracija, antibakterijsko djelovanje, infekcija urinarnog trakta, bobičaste šišarice kleke, korijen peršuna, pini, apiol, kontraindikacije, preosjetljivost

Diuretici su sredstva koja pospješuju izlučivanje urina, tj. vode i mineralnih supstanci rastvorenih u vodi, prvenstveno jona natrijuma. Primjenjuju se kod različitih medicinskih stanja, kao što su edemi (otoci), hipertenzija (povišen krvni pritisak), stanja praćena zadržavanjem tečnosti (zatajenje srca, oboljenja bubrega i jetre), disbalans elektrolita, hormonski poremećaji, kao i radi eliminacije otrova kod trovanja toksičnim agensima.

Biljne droge koje ispoljavaju diuretično dejstvo nazivaju se i akvaretici, jer njihovo diuretično djelovanje zavisi od unijete količine tečnosti u obliku napitka, čaja. Obično sadrže etarska ulja ili druge sekundarne metabolite, kao što su flavonoidi, saponozidi i tanini, čiji aktivni sastojci povećavaju protok krvi u glomerulima, a samim tim i obim glomerularne filtracije. Neke biljne droge ispoljavaju i antibakterijsko djelovanje, čime doprinose ukupnom efektu primjene.

Droge diuretici/akvaretici koriste se u terapiji infekcija urinarnog trakta, u čijem izlječenju povećanje volumena izlučenog urina ima pozitivno dejstvo, odnosno efekat ispiranja. Takođe nalaze primjenu i u sprečavanju nastanka bubrežnog kamenca.

Diuretici/akvaretici biljnog porijekla obuhvataju velik broj droga s različitim aktivnim principima. U zavisnosti od toga koja je hemijska priroda aktivnog principa, izvršena je podjela droga na:

1. Droge s heterozidima

- *Betulae folium* – list breze
- *Taraxaci herba cum radice* – herba s korijenom maslačka

- *Taraxaci folium* – list maslačka
 - *Ononidis radix* – korijen zečijeg trna
 - *Urticae herba et folium* – herba i korijen koprive
2. Droge sa saponozidima
- *Equiseti herba* – herba rastavića
 - *Herniariae herba* – herba sitnice
3. Aromatične droge
- *Juniperi pseudofructus* – bobičaste šišarice kleke
 - *Petroselinii radix* – korijen peršuna

Aromatične droge diuretici

Juniperi pseudofructus – bobičaste šišarice kleke

Juniperus communis L., Cupressaceae



Slika 93. *Juniperus communis*

Narodna imena: venja, borovica, borovac, brin, brinja, crna smreka, klekovina, plava kleka, smreka, smrča, smrek, fenja

Kleka je veoma rasprostranjena biljna vrsta u planinskim predjelima južne i istočne Evrope, centralne Azije, sjeverne Amerike i sjeverne Afrike. Podnosi jake mrazeve i velike suše, obično uspijeva na neplodnom, zapuštenom, neobrađenom, kamenitom i pjeskovitom zemljištu u primorskim, planinskim i brdovitim krajevima. Veoma je duga tradicija primjene kleke. Još u starom vijeku Egipćani i Grci koristili su je za sprečavanje infekcija i balzamovanje. U srednjem vijeku se vjerovalo da dim od zapaljenog drveta kleke štiti od kuge. U XVII veku kleka je bila poznata kao snažan diuretik, a korišćena je i za liječenje kašlja, tuberkuloze, gubitka daha i za brz i siguran porođaj. Američki ljekari u XIX vijeku bezrezervno preporučuju kleku za prevenciju arterioskleroze. Takođe, korišćena je za liječenje ekcema, gonoreje, upale bubrega i bešike. U Britanskoj farmakopeji danas se kleka preporučuje kod reumatskih oboljenja i cistitisa.

Opis biljke

Kleka je zimzelen žbun ili nisko drvo, visine do 12 m, kupaste ili jajaste krošnje. Mlade grane su crvenomrke boje, trouglastog poprečnog presjeka. Uspravni, kruti, igličasti i bodljikavi listovi dužine 1–2 cm raspoređeni su u pršljenovima grana, i to po tri u pršljenu. Cvjetovi su dvodomi i razvijaju se u pazuhu listova. Muški cvjetovi su u obliku šišarica svijetložute boje, jajastog oblika. Ženski cvjetovi su okruglastog oblika i nastaju srastanjem tri plodne ljuspe i zaštitnih ljuspi. Poslije oplodnje one postaju sočne i podsjećaju na bobice, koje se pogrešno nazivaju plod kleke! Naziv *pseudofructs* znači *lažni plod*. Nezrele bobice su zelene boje, a kad potpuno sazru postaju crnoljubičaste boje sa sivkastom voštanom prevlakom. Sazrijevaju svake druge godine po oplodnji, tako da se na istom stablu nalaze i zrele (crnoljubičaste) i nezrele (zelene) bobice. Bobičaste šišarice sadrže tri sjemena (slika 93).

Droga – *Juniperi pseudofructs*, bobičaste šišarice kleke

Kao droga koriste se zrele, sirove ili osušene bobičaste šišarice kleke – *Juniperi pseudofructus*.

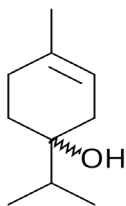
Beru se u jesen, od septembra do novembra. Najlakše je otrepati ih blagim udaranjem krošnje nekim tupim predmetom na postavljeno platno. Odvajaju se zreli, zdravi i cijeli plodovi i suše prirodno ili u termičkim sušarama na temperaturi do 35°C. Bobičasta šišarica kleke je promjera 5–8 mm, crnoljubičaste boje, prevučena sivkastom voštanom prevlakom. Na vrhu šišarice vidljiva su tri šava, kao pečat koji nastaje srastanjem tri plodne ljuspe (slika 94). Ukusa je prvo slatkog, kasnije ljutog, a mirisa izuzetno aromatičnog. Nakon sušenja površina je hrpa-va i podsjeća na biber (slika 95).



Slika 94. Svježe bobice kleke



Slika 95. Osušene bobice kleke



Slika 96. Strukturna formula sastojka terpinen-4-ol

Hemijski sastav

Droga sadrži do 2,5% etarskog ulja čiji su glavnodjelujući sastojci monoterpeni α -pineni i β -pineni (80%) i terpinen-4-ol (slika 96). Osim etarskog ulja, u drogi se nalaze: flavonoidni heterozidi, proantocijanidini, diterpenski sastojci, oko 30% invertnog šećera, vosak, smole i organske kiseline.

Etarsko ulje kleke, *Juniperi aetheroleum*

Etarsko ulje dobija se destilacijom vodenom parom sirovih zdrobljenih šišarica. To je lako pokretljiva, bistra, bezbojna, svijetložuta ili zelenkasta tečnost, ljutog ukusa, specifičnog mirisa. Lako se usmoljava i usljed nepravilnog ili dužeg stajanja postaje gusto i žuto obojeno.

Djelovanje

Droga ispoljava diuretično djelovanje koje potiče od sastojka terpinen-4-ol. Deluje specifično na sâmo tkivo bubrega i pojačava izlučivanje urina. Pineni djeluju kao iritansi i rubefacijensi.

Primjena i neželjena dejstva

Droga i etarsko ulje kleke koriste se za izradu fitopreparata, uglavnom monokomponentnih čajeva i čajnih mješavina, koji se primjenjuju kao diuretici. Primjena mora biti vremenski ograničena, zbog iritantnog i rubefacijentnog djelovanja pinena koji mogu dovesti do oštećenja epitela bubrežnih tubula i pojave krvi u urinu. Prvi simptom oštećenja tubula jeste specifičan miris urina (na ljubičicu).

Bobičaste šišarice koriste se i kao stomahik. Etarsko ulje, razblaženo u nekom biljnom ulju, koristi se za spoljašnju primjenu. Spolja, nanese na kožu, ispoljava rubefacijentno djelovanje, zbog čega se primjenjuje kod nekih reumatskih oboljenja i neuralgija.

Doziranje za odrasle i starije od 18 godina

Bobičaste šišarice

Prvog dana oralno se primjenjuje pet bobica odjednom, dobro sažvakanih. Svaki naredni dan povećava se broj bobica za jedan, do 15 bobica (11. dana). Zatim smanjivati broj bobica za po jednu, do pet bobica. Dužina tretmana je 21 dan. Maksimalna količina bobica je 15.

Biljni čaj: 1 g usitnjene droge preliti ključalom vodom u obliku infuza i konzumirati 2–3 puta dnevno.

Kontraindikacije i mjere opreza

- preosjetljivost na neki od sastojaka kleke
- bolesti bubrega
- oboljenja kod kojih se preporučuje smanjen unos tečnosti, kao što su ozbiljne srčane bolesti
- Ne preporučuje se primjena kod trudnica, kao ni kod djece i adolescenata mlađih od 18 godina.
- Ukoliko se kleka ne koristi kao biljni čaj, treba unositi adekvatnu količinu tečnosti.
- Ukoliko se pojave tegobe ili simptomi poput groznice, spazma ili krvi u urinu, treba prekinuti uzimanje kleke i konsultovati ljekara.

Interakcije

Ne preporučuje se istovremena primjena sa sintetskim diureticima.



Zanimljivosti o kleki

Nakon dobijanja etarskog ulja postupkom destilacije vodenom parom, ostatak plodova podvrgava se fermentaciji. Zbog prisustva velike količine invertnog šećera, fermentacijom nastaje alkohol. Najpoznatiji alkohol koji se dobija iz plodova kleke jeste džin.

Kleka raste veoma sporo i može doživjeti veliku starost, čak i do 800 godina.

U narodnoj medicini naše zemlje kleka ima značajno mjesto – pored nane, hajdučke trave, majčine dušice – pa se od nje pravi posebna rakija pod nazivom klekovača.

***Petroselinum radix* – korijen peršuna**

***Petroselinum crispum* (Mill.) Nym., Apiaceae**

Narodna imena: peršin, ak, ač, petrusin, vrtna zelen

Peršun je kulinarska biljka porijeklom iz mediteranskog regiona. Naziv potiče od grčke riječi *petres selino*, što znači „kameni celer“, jer uspijeva na stijenama i kamenitim predjelima. Smatra se da je uzgajan kao začinska biljka od 3. vijeka p. n. e. u Sardiniji. U antičko doba peršun se nije koristio samo u kulinarske svrhe, već je bio dio sujevjerja starih Grka i Rimljana. Prema drevnoj grčkoj legendi, peršun je nastao iz krvi koju je prolio pali heroj Arhemorus, zbog čega je smatran svetom i zlom biljkom. Stari Grci su uglavnom koristili peršun kao oblik dekoracije za pogrebne vijence, dok su Rimljani žvakanjem listova peršuna prikrivali dah od alkohola i bijelog luka. U tradicionalnoj medicini korijen i listovi peršuna korišćeni su kod problema s bubrezi-ma i jetrom, poremećaja varenja i za uklanjanje štetnih materija iz organizma.



Slika 97. *Petroselinum crispum*

Opis biljke

Peršun je dvogodišnja gajena, zeljasta biljka. Korijen je vretenast, repast, nerazgranat, dug do 20 cm. Prve godine vegetacije, iz korijena se razvija lisna rozeta perastih listova na dugim

lisnim drškama. U drugoj godini vegetacije razvija se uglasta, razgranata cvjetna stabljika, visine do 1 m. Cvjetovi su sitni, žutozelenkaste boje, sakupljeni u štitaste cvasti na vrhu stabljike. Plod je kruškoliki šizokarp koji se lako raspada na dva merikarpa (slika 97). Samoniklo raste na poljima, kamenitim staništima i starim zidinama. Najveću primjenu ima kao začin, zbog čega se uzgaja u baštama.

Droga – *Petroselin* radix, korijen peršuna

Kao droga koristi se osušen korijen gajenog peršuna *Petroselin* radix.

Korijen se vadi u proljeće druge godine, odmah se očisti, opere hladnom vodom, reže i suši na temperaturi do 40°C. Svjež korijen je bjeličast, vretenast, dužine do 20 cm, ukusa slatkog i naljutog, specifičnog aromatičnog mirisa (slika 98).

Osušenu drogu čine usitnjeni djelovi korijena, nepravilnog oblika, smežurani, s vidljivom tamnom linijom kambijuma, žutobijele ili žutocrvene boje.



Hemijski sastav

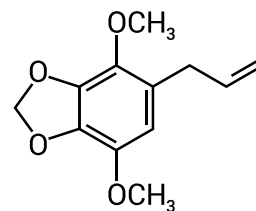
Korijen peršuna sadrži etarsko ulje u koncentraciji do 0,5%. Osnovne komponente etarskog ulja, odgovorne za dejstvo, jesu apiol (slika 99) i miristicin. Osim etarskog ulja, u drogi se nalaze i flavonoidni heterozidi, furanokumarini, poliacetileni, sluzi i šećeri.

Etarsko ulje – *Aetheroleum petroselin*

Dobija se destilacijom vodenom parom zrelih, zdrobljenih plodova. Plod sadrži oko 6% etarskog ulja. To je lako pokretljiva,

kambijum – tkivo u biljci koje se nalazi između drvenih i korijenskih slojeva. Odgovoran je za sekundarni rast biljaka, odnosno za povećanje debljine stabla i korijena

Slika 98. Svježi korijen peršuna



Slika 99. Strukturna formula apiola

bistra, žuta ili svijetlosmeđa tečnost, slatkog ukusa, specifičnog mirisa. Rijetko se koristi u terapijske svrhe.

Djelovanje

Droga i etarsko ulje ispoljavaju diuretično i blago spazmolitičko dejstvo.

Primjena

Droga se koristi za izradu čajeva koji se primjenjuju za povećanje količine urina radi ispiranja urinarnog trakta, kao dopunska terapija kod blažih urinarnih tegoba. Nalazi primjenu i kod pijeska u mokraćnim putevima, a u narodnoj medicini kod noćnog mokrenja djece i neredovnih menstrualnih ciklusa.

Doziranje

Preporučena dnevna doza droge je do 6 g.

Neželjena dejstva

Moguća je pojava alergijskih reakcija na drogu i ulje zbog prisutnih alergena (furanokumarina).

Kontraindikacije i mjere opreza

Kontraindikovana je primjena tokom trudnoće. Tokom perioda trudnoće dolazi do zadržavanja vode u organizmu i pojave otoka. Trudnice često bez konsultacije sa zdravstvenim radnicima koriste diuretike. Potvrđeno je da sastojak peršuna apiol indukuje abortus, zbog čega se peršun ne smije primjenjivati u periodu trudnoće.



Zanimljivosti o peršunu

Korijen i list peršuna ulaze u sastav proizvoda za mršavljenje i protiv celulita. Diuretički efekat utiče na izbacivanje tečnosti iz organizma, uzrokuju privremeni gubitak kilograma ali bez gubitka tjelesne masti. Dugotrajna upotreba može dovesti do gubitka elektrolita, posebno kalijuma, što posljedično može izazvati srčane poremećaje.



Kao droga može se koristiti i list peršuna – *Petroselinum folium*, koji sadrži 0,2–0,6% etarskog ulja. Plod sadrži najveću koncentraciju etarskog ulja (do 6%), ali se ne koristi kao droga jer su sastojci etarskog ulja, apiol i miristicin, alkilbenzeni (derivati benzena) koji u visokim koncentracijama mogu dovesti do promjena ćelija jetre, odnosno do karcinoma jetre. Ovo je primjer kada se kao droga ne koristi onaj dio biljke koji sadrži najveću koncentraciju aktivnih principa već najmanju, pri čemu aktivni principi dovode do terapijskog efekta bez ispoljavanja toksičnosti.

Rezime

Bobičaste šišarice kleke, *Juniperi pseudofructus*, ispoljavaju diuretično dejstvo koje je rezultat aktivnosti sekundarnog metabolita terpenkog alkohola (terpinen-4-ol). Primjena mora biti vremenski ograničena zbog mogućeg oštećenja bubrega.

Kao droga biljke peršun koristi se korijen *Petroselinum radix*. Korijen peršuna djeluje diuretično zbog sadržaja apiola i miristicina u etarskom ulju. Droga se koristi za izradu čajeva koji se primjenjuju za povećanje količine urina radi ispiranja urinarnog trakta.



1. Opiši proces dobijanja droge *Juniperi pseudofructus*.
2. Navedi glavne aktivne sastojke droge *Juniperi pseudofructus*.
3. Objasni djelovanje i primjenu droge *Juniperi pseudofructus*.
4. Navedi komponente etarskog ulja korijena peršuna koje su zaslužne za njegovo diuretično djelovanje.
5. Kod kog je medicinskog stanja primjena korijena peršuna kontraindikovana? Objasni zbog čega.
6. U tabelu dodati odgovarajuće podatke za bobičaste šišarice kleke i korijen peršuna.

7.3. Antiinflamatorici

Zašto se javlja bol, otok i/ili temperatura kada povrijedimo neki dio tijela? Šta tijelo pokušava da postigne tim reakcijama?



inflamacija, bol, otok, temperatura, antiinflamatorici, cvast kamilice, azuleni, seskviterpenski laktoni, antiseptičko djelovanje, spazmolitičko djelovanje, karminativno djelovanje, antiulkusno djelovanje, sedativno djelovanje, gastrointestinalni problemi

Ljudski organizam je konstantno izložen djelovanju različitih faktora koji mogu prouzrokovati oštećenja tkiva. Prema prirodi, faktori mogu biti mehanički, hemijski, mikrobiološki, imunološki i drugi. Kao odgovor na djelovanje štetnih faktora, u organizmu se pokreću odbrambeni mehanizmi koji su se razvijali tokom evolucije čovjeka kao mehanizmi preživljavanja. Rezultat ove odbrane naziva se upala, inflamacija ili zapaljenje.

Upala je biološki odbrambeni mehanizam koji omogućava živim ćelijama da se zaštite od bolesti izazvane bakterijama, gljivicama, virusima, hemijskim materijama, fizičkim agensima i imunološkim odgovorom. Definiše se kao odbrambena reakcija tkiva na oštećenje koje se javlja usljed povrede, iritacije ili infekcije. Odbrambeni mehanizmi usmjereni su na uklanjanje štetnih faktora i zacjeljivanje, odnosno obnavljanje oštećenog tkiva. Ovi procesi obuhvataju niz promjena u tkivu koje se manifestuju karakterističnim simptomima: bol, crvenilo, otok i povišena temperatura. Iako upala predstavlja odbrambeni mehanizam od štetnih faktora, doživljava se kao neželjena reakcija. Ukoliko se ne liječi, može dovesti do ozbiljnih zdravstvenih problema.

Antiinflamatorno ili (stariji naziv u literaturi) antiflogističko djelovanje jeste protivupalno dejstvo. Postoji velik broj sintetskih antiinflamatornih lijekova. Prvi antiinflamatorni lijekovi bili su salicilati dobijeni iz ekstrakta kore vrbe. Modifikacijom strukture

salicilata sintetisana je acetilsalicilna kiselina a nešto kasnije sintetisan je velik broj hemijski raznovrsnih antiinflamatornih lijekova. Primjena sintetskih antiinflamatornih lijekova povezana je s ozbiljnim neželjenim efektima. Zbog neželjenih efekata sintetskih lijekova sve veću primjenu u terapiji upalnih procesa imaju prirodne materije.

Aromatične droge s antiinflamatornim djelovanjem

Sastojci određenih biljaka ublažavaju upalne procese, pa se koriste za liječenje zapaljenja kože i sluzokože, opekotina i ekcema, ispiranje rana, kod upale hemoroida, mliječnih žlijezda i slično.

Najznačajnija aromatična biljna droga s antiinflamatornim djelovanjem jeste cvast kamilice kao i etarsko ulje koje se dobija destilacijom vodenom parom cvasti kamilice.



Azuleni su specifična jedinjenja, plave, ljubičaste ili zelene boje koja nastaju tokom procesa destilacije iz nekih seskviterpenskih laktona, koji se zovu proazuleni. Proazuleni su neisparljiva i neobojena jedinjenja. Međutim, zagrijavanjem dolazi do njihove transformacije u strukturi, pri čemu nastaju isparljiva obojena jedinjenja – azuleni. Nastali azuleni destilišu zajedno s vodenom parom i etarskim uljem. Tokom kondenzacije rastvaraju se u etarskom ulju i boje ga plavo ili zeleno.

Azuleni ispoljavaju antiinflamatorni efekat. Mehanizam dejstva ovih jedinjenja zavisi se na njihovoj sposobnosti da sprečavaju izlučivanje histamina i inhibišu sintezu molekula koji izazivaju upalne procese.

Chamomillae flos (Matricariae flos) – cvast kamilice

***Matricaria chamomilla* L. (syn. *M. recutita* L.),
Asteraceae**

Narodna imena: titrica, žabnjak, bolivač, bijeli margič, zdraviš

Kamilica je možda nježna i sićušna biljka ali ima veliku snagu u smislu zdravstvenih koristi. To je jedna od najstarijih ljekovitih biljaka poznatih čovječanstvu. Latinski naziv *Matricaria* potiče od riječi *matrix*, što u prevodu znači „materica“, ili *mater*, u prevodu „majka“. Oba naziva upućuju na ljekovitost biljke kod

ženskih tegoba. A naziv *chamomilla* dolazi od grčkih riječi *kha-maimelon*, što bi u prevodu značilo „zemljana jabuka“ (odnosi se na aromu cvasti kamilice koja podsjeća na miris jabuke a raste pri zemlji).

Upotreba kamilice datira hiljadama godina unazad, o čemu svjedoče zapisi iz drevnog Egipta, Grčke i Rima. Tokom vjekova kamilica je bila prirodni lijek za razne bolesti kao što su: groznica, grčevi mišića, menstrualni poremećaji, nesanica, čirevi, upale i rane na koži, digestivni poremećaji, reumatski bol, hemoroidi i drugo. Osim upotrebe u liječenju, kamilica je nalazila primjenu i u kozmetičke svrhe, a najčešće za njegu kože i kose.

Do danas je u kamilici identificovano preko 120 sekundarnih metabolita, što objašnjava njenu primjenu kod različitih zdravstvenih problema.

Opis biljke

Kamilica je jednogodišnja zeljasta biljka, tankog, vretenastog korijena. Stabljika je visoka do 60 cm, okrugla, gola, razgranata u gornjem dijelu. Listovi su naizmjenično postavljeni, dva do tri puta perasto dijeljeni, s linearnim, zašiljenim režnjevima. Glavičaste cvasti su pojedinačne, i nalaze se na vrhu izdanaka. Osovina cvasti je poluloptasta i šuplja, a kasnije, kad biljka precvjeta, postaje kupasta. Cvast se sastoji od dvije vrste cvjetova. Po obodu je raspoređeno do 20 ženskih, jezičastih, bijelih cvjetova, s tri zupca na vrhu. Središnji dio ispunjen je žutim, cjevastim, hermafroditnim, na vrhu petozubim cvjetovima. Plod je spljoštena ahenija (slika 100).

Kamilica vodi porijeklo iz jugoistočne Evrope, a danas se uzgaja širom svijeta. Na području Crne Gore kamilica je široko rasprostranjena, i to od primorskih do visokoplaninskih predjela. U prošlosti se kamilica uspješno gajila na Čemovskom polju u blizini Podgorice.



Slika 100. *Matricaria chamomilla*

Droga – *Chamomillae flos* (*Matricariae flos*), cvast kamilice

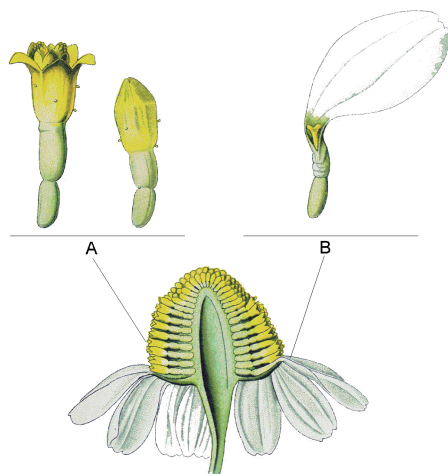
Kao droga koriste se osušene glavičaste cvasti kamilice sa cvjetnom drškom dugom do 1 cm. Cvasti se sakupljaju u početnoj fazi cvjetanja biljke. Cvjetnište cvasti kamilice je okruglo ili kupaasto, na presjeku šuplje.

Cvast se sastoji od obodnih, ženskih, jezičastih, bijelih cvjetova (koji imaju tri zupca na vrhu) i središnjih, žutih, hermafroditnih, cjevastih cvjetova koji imaju pet zubaca na vrhu (slika 101).

Droga je ukusa sluzavog i nagorkog, a mirisa veoma specifičnog, aromatičnog.

Berba se obavlja specijalnim kombajnima krajem aprila ili početkom maja, po lijepom i sunčanom vremenu, kada se glavice počnu otvarati. Droga je najbogatija etarskim uljem 3–5 dana nakon cvjetanja. Cvasti se beru do momenta kada se bijeli jezičasti cvjetovi nalaze u vodoravnom položaju u odnosu na glavicu. Kada bijeli cvjetovi „padnu“ ispod nivoa cvatišta, droga ima vrlo malo aktivnih sastojaka i nije kvalitetna.

Cvasti se suše brzo u hladu i na promaji ili u blago zagrijanim sušarama do 35°C (slika 102).



Slika 101. Cvast kamilice

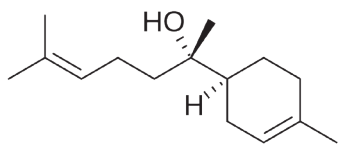


Slika 102. Osušene cvasti kamilice

Hemijski sastav

Cvast kamilice sadrži velik broj aktivnih principa, a za ispoljavanje djelovanja najjačajniji su:

- seskviterpenski laktoni – proazuleni: matricin i matrikarin



Slika 103. Strukturna formula α-bisabolola

- etarsko ulje, u koncentraciji 0,3–1,5%, čiji je glavni sastojak seskviterpen α-bisabolol (slika 103)
- flavonoidi, sluzi, tanini i drugo.

Etarsko ulje kamilice, *Chamomillae aetheroleum*

Etarsko ulje kamilice može se dobiti na dva načina:

1. Destilacijom vodenom parom sirove herbe. Pored etarskog ulja, ovim postupkom dobija se mirisna voda *Aqua aromatica* koja se upotrebljava za izradu kozmetičkih preparata. Ovako dobijeno etarsko ulje kamilice je tamnoplave boje, specifičnog balzamičnog mirisa. Plava boja potiče od azulena. U etarskom ulju kamilice koncentracija azulena kreće se od 4% do 20%, što zavisi od kariotipa biljaka. Plavi azuleni nastaju iz bezbojnih, neisparljivih seskviterpenskih laktone (proazulena) koji se nalaze u drogi.
2. Ekstrakcijom s organskim rastvaračima, pri čemu se dobija etarsko ulje žute boje, koje je slabijeg kvaliteta od plavog.

Djelovanje

Droga i etarsko ulje ispoljavaju:

- antiflogistično (antiinflamatorno) dejstvo koje je rezultat sinergističkog efekta sastojaka kamilice
- spazmolitičko i karminativno djelovanje, za šta su odgovorni α-bisabolol i flavonoidi
- antiseptično dejstvo koje potiče od α-bisabolola
- antiulkusno dejstvo zahvaljujući α-bisabololu i proazulenu
- blago sedativno dejstvo.

Primjena

Droga i etarsko ulje primjenjuju se eksterno (lokalno) i interno (oralno).

Interna – peroralna primjena

Cijela ili usitnjena droga najčešće se koristiti za izradu monokomponentnih čajeva i čajnih mješavina koje se primjenjuju u obliku infuza kod sljedećih stanja:

- u terapiji tegoba gastrointestinalnog trakta: grčevi, nadimanje, kod poremećaja varenja hrane i sl.
- kod dismenoreje
- u terapiji čira na želucu i duodenumu

- kod upalnih procesa usne duplje i grla
- kod upale sluzokože želuca i crijeva
- kod produktivnog i suvog kašlja kao antiseptik i protivupalno sredstvo u kombinaciji s drugim drogama (korijenom jagorčevine ili bijelog sljeza)
- kod prehlade praćene groznicom i temperaturom radi pojačavanja znojenja
- kod nervnih napetosti i nesanice.

Eksterna – lokalna primjena

Droga i etanolni ekstrakti droge (tečni i suvi) koriste se za izradu tečnih i polučvrstih oblika za spoljašnju primjenu.

- Eksterno se primjenjuju kod infektivnih i upalnih procesa na koži i sluznicama; za ispiranje očiju, usne duplje, gingive, gornjeg dela respiratornog trakta, analne i genitalne regije; za liječenje raznih opekotina, rana i čireva.
- Kamilica pomaže bržem zarastanju oštećenog tkiva i stimulira metaboličke procese kože. Prirodna kombinacija kamilice i bisabolola aktivno umiruje i ublažava nadraženu napetu i osjetljivu kožu. Iz tog razloga mnogo je preparata na tržištu za njegu dječije i osjetljive kože.
- U obliku kupki ili irigacijom, kamilica se koristi kod oboljenja vaginalne sluznice.

Etarsko ulje ulazi u sastav fitopreparata – sirupa, tableta, kapi, supozitorija, kao i mnogih kozmetičkih proizvoda (sapuna, šampona, kupki, mlijeka, losiona, krema za lice i tijelo i ostalih proizvoda).

Kontraindikacije i mjere opreza

Primjena proizvoda od kamilice kontraindikovana je kod preosjetljivosti na sastojke droge. Eksterno se ne primjenjuju kod otvorenih rana, velikih površina povrijeđene kože, visoke temperature i teških infekcija.

Neželjena dejstva

Moguće su alergijske reakcije, uključujući i teže oblike alergija (anafilaktički šok).

Interakcije

Prijavljene su interakcije nakon oralne upotrebe kamilice u visokim dozama tokom dužeg perioda i interakcije kamilice i antikoagulantnog lijeka varfarina, koja se manifestovala pojačanim unutrašnjim krvarenjem.



Zanimljivosti o kamilici

Njega lica proizvodima od kamilice koje sami možete napraviti u kućnim uslovima

1. Parna kupka za lice s kamilicom

Para nastaje isparavanjem vruće vode, pri čemu koža reaguje na kombinaciju toplote i vlage tako što dolazi do otvaranja pora i oslobađanja prekomjernog sebuma. Redovna primjena parne kupke za lice može da spriječi pojavu bubuljica. Toplota takođe podstiče cirkulaciju kože lica, samim tim i kiseonika koji daje koži svježinu. Za pripremu parne kupke za lice potrebna je veća činija, peškir, cvast ili filter-kesice kamilice i litar prokuvane vode. Proključalu vodu usuti u činiju, dodati punu supenu kašiku kamilice ili dvije filter-kesice, poklopiti i ostaviti da kratko odstoji kako bi se voda prohladila da para ne bi bila previše vruća. Zatim staviti peškir preko glave i lice nagnuti na rastojanju od otprilike 30 cm iznad činije, oko pet minuta. Tokom parenja lica, oči treba da budu zatvorene; udisaj kroz nos, a izdisaj kroz usta. Pare kamilice djeluju umirujuće i protivupalno na kožu lica. Ako se koriste filter-kesice, sadržaj kesica može se upotrijebiti za blagi piling radi uklanjanja odumrlih ćelija s površine kože. Nakon ovog tretmana koža lica se umiva hladnom vodom.

2. Cvjetna voda kamilice

Cvjetna voda, kako joj samo ime kaže, sadrži komponente cvjetova u vodi. Može se koristiti samostalno kao tonik za lice, ali veoma često je dodatak kozmetičkim proizvodima. Za pripremu u kućnim uslovima potrebna je posuda za kuvanje s rešetkom za cijedenje i poklopcem. Cvjetna voda kamilice priprema se tako što se u posudu za kuvanje dodaje 500 ml vode i 50 g cvjetova kamilice. Na posudu za kuvanje s rešetkom postavlja se manja vatrostalna posuda. Posuda za kuvanje poklopi se poklopcem obrnutim naopako (da drška bude unutra) i zagrijava do ključanja. Nakon ključanja, temperatura šporeta smanjuje se na srednju ili nisku. U udubljenje naopako okrenutog poklopca postepeno se dodaje led u kockicama (jedna po jedna kockica, tako što se sljedeća dodaje kada se prethodna istopi). Led je neophodan kako bi se para koja sadrži aktivne sastojke kamilice brže kondenzovala, kapi slivale niz dršku poklopca i sakupljale u posudicu od vatrostalnog stakla. Ovaj proces traje 30–45 minuta. Za čitav proces važno je da posuda bude dobro poklopljena kako ne bi došlo do isparavanja aktivnih sastojaka. Nakon završenog procesa posudu treba skloniti s vatre, sačekati da se sasvim ohladi i preliti sadržaj u bočicu od tamnog stakla. Cvjetna vodica se čuva u frižideru i može se koristiti tokom tri mjeseca.

3. Uljani ekstrakt kamilice

Uljani ekstrakt (ili macerat) kamilice može se, kao i cvjetna vodica, koristiti samostalno ili za izradu krema za njegu kože. Proces izrade je jednostavan. Napuniti staklenu teglu, bilo koje veličine, osušanim cvastima kamilice, bez pritiskanja, pa ih preliti nekim biljnim uljem (bademovim, maslinovim, suncokretovim). Teglu dobro zatvoriti i držati na osunčanom mjestu tokom pet dana ili, u nedostatku sunca, na sobnoj temperaturi sedam dana. Tako odstojalu kamilicu s uljem izložiti djelovanju vodene pare na sljedeći način: u veću posudu, na koju je postavljena cjediljka, sipati vodu i zagrijati

do ključanja. Zatim postaviti zatvorenu teglu s uljem i kamilicom na cjediljku i kuvati na nižoj temperaturi jedan sat, pri čemu tegla ne smije da dodiruje vodu, već da bude izložena dejstvu pare. Ostaviti da se sadržaj u tegli potpuno ohladi, nakon čega se vrši filtriranje kroz gazu u bočicu od tamnog stakla. Ovako izrađeni uljani ekstrakt kamilice može se koristiti tokom šest mjeseci, ali je potrebno da se čuva na tamnom mjestu ili u frižideru.

U kućnim uslovima moguće je izvršiti kompletan kozmetički tretman kamilicom. Prvo otvoriti pore i ukloniti sebum i nečistoće parnom kupkom za lice. Zatim ukloniti odumrle ćelije pilingom, umiti lice vodom i osušiti ubrusom. Potom blaznicama natapkati cvjetnu vodu na lice i na vlažnu kožu lica nanijeti blagim masiranjem par kapi uljanog ekstrakta.

Rezime

Antiinflamatorna sredstva ublažavaju simptome upalnih procesa organizma. Kamilica (*Matricaria recutita*) najpoznatija je biljka s antiinflamatornim efektom. Ljekovitost kamilice potiče od jako velikog broja hemijskih sastojaka njene cvasti, što rezultira višestrukim djelovanjem i primjenom kod različitih zdravstvenih problema. Najznačajnije komponente odgovorne za djelovanja droge su α -bisabolol, proazuleni i flavonoidi. Osim antiinflamatornog djelovanja, cvast kamilice ispoljava spazmolitično, antiseptično, antiulkusno i sedativno dejstvo. Droga i preparati droge koriste se za izradu fitopreparata koji nalaze primjenu u terapiji upalnih procesa kože i sluznica, rana, hemoroida, ekcema, zatim kod digestivnih tegoba (nadutost, spazam, čir na želucu i dvanaestopalačnom crijevu, dismenoreje), kašlja (produktivnog i suvog), prehlade, nervne napetosti i nesanice. Od neželjenih efekata mogu se javiti alergijske reakcije na sastojke kamilice.



1. Opiši dobijanje droge kamilice. Kako vremenski uslovi utiču na berbu i kvalitet droge?
2. Navedi osnovne aktivne principe *Chamomillae flos* odgovorne za njeno djelovanje.
3. Kako se droga i etarsko ulje kamilice primjenjuju interno i eksterno, i koja su stanja ili tegobe koje se tretiraju različitim oblicima primjene?
4. U tabeli navedi potrebne podatke o drogi *Chamomillae flos*.

7.4. Iritansi i rubefacijensi

Koje promjene na koži mogu nastati usljed smanjene prokrvljenosti, i kako to utiče na njen izgled i zdravlje?



iritansi, koža, toplota, rubefacijensi, destilacija, koštano-mišićni sistem, reumatski bolovi, spazam, cirkulacija, cvijet lavande, list ruzmarina

Iritansi su sredstva koja djeluju na nervne završetke u koži, tj. iritiraju, draže kožu. Iritacija dovodi do širenja krvnih sudova na površini kože, izazivajući povećanu prokrvljenost, crvenilo i sekundarno dovode do pojačanog osjećaja toplote. Ovi efekti poseban značaj imaju kod koštano-mišićnih oboljenja, naročito kod reumatskih bolova, jer osjećaj toplote, odnosno lokalno zagrijavanje bolnog dijela tijela, umanjuje ili otklanja bol.

Biljne droge čiji sastojci ispoljavaju dejstvo iritansa i rubefacijensa najveću primjenu imaju za izradu proizvoda za spoljašnju (eksternu) primjenu, u obliku polučvrstih farmaceutskih oblika (kreme, masti, gelovi), losiona, kupki, transdermalnih flastera i slično.

Aromatične droge iritansi i rubefacijensi

U aromatične biljne droge koje djeluju kao iritansi i rubefacijensi ubrajaju se:

- ***Lavandulae flos* – cvijet lavande**
(*Lavandula angustifolia* Mill., Lamiaceae)
- ***Rosmarini folium* – list ruzmarina**
(*Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae)

***Lavandulae flos* – cvijet lavande**

***Lavandula angustifolia* Mill., Lamiaceae**

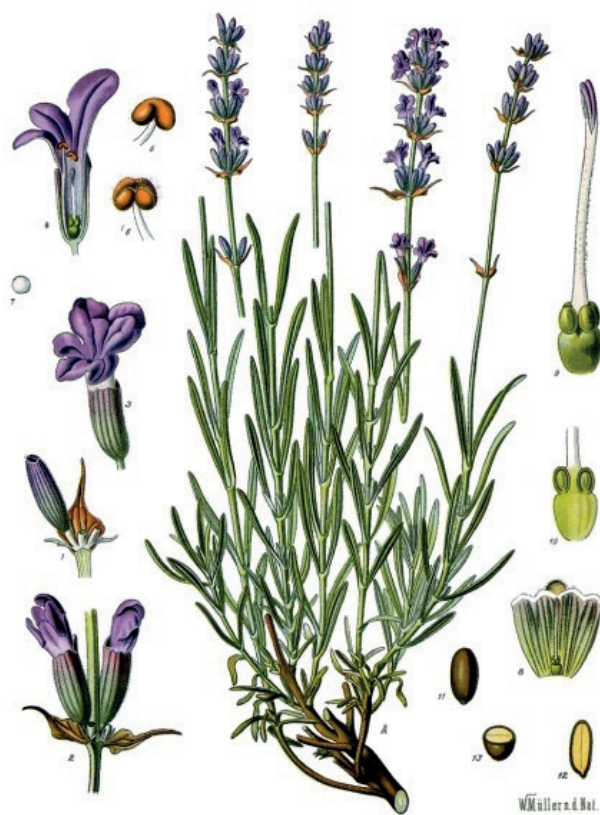
Narodna imena: lavandula, despić, levendol, marijanac

Lavanda je mediteranska biljka, rasprostranjena u Francuskoj, Španiji, Andori i Italiji. Ime je dobila od latinske riječi *lavandum*, što znači „pogodan za pranje“, i *angustifolia* – u prevodu „uzak list“ (a odnosi se na oblik listova ove vrste).

Od vremena drevnog Rima do danas, lavanda se smatra kraljicom mirisa. Prema predanju, stari Rimljani su tokom vojnih pohoda prenosili lavandu u druge zemlje. Rimski vojnici nosili su sopstveni „pribor prve pomoći“ s ljekovitim biljem kao što su lavanda, ruzmarin, peršun, žalfija, majčina dušica i morač, i gde god bi se vojska naselila, ovo bilje se uzgajalo. Jedno od mjesta hedonizma rimske civilizacije bila su javna kupatila s toplom vodom mirisa lavande. Topla voda s potopljenim cvjetovima lavande imala je višestruku namjenu. Prvenstveno se koristila iz higijenskih razloga (za kupanje), zatim za potpuno umno i tjelesno opuštanje, te kao miris koji je odisao svježinom i čistoćom. Grčki ljekari su cijenili lavandu zbog njenih ljekovitih svojstava. Dioskorid je u svom djelu *De Materia Medica* pisao o umirujućem djelovanju lavande i isticao njenu primjenu za ublažavanje probavnih smetnji, glavobolje i bola u grlu. Tokom srednjeg vijeka manastiri su bili jedine bolnice. Monasi su uzgajali širok spektar bilja i koristili lavandu u mnogim ljekovitim pripravcima.

Kraljevske porodice su mnogo cijenile lavandu u ljekovite i kozmetičke svrhe. U 16. vijeku engleska kraljica Elizabeta I koristila je lavandu za ublažavanje migrena, a favorizovala je parfeme na bazi cvjetova ove biljke. U vrijeme kada se lavanda prvenstveno uzgajala zbog svojih ljekovitih i aromatičnih svojstava, engleska kraljica Henrijeta Marija od Francuske (1609–1669), supruga Čarlsa I Stjuarta, uzgajala je u svom vrtu u Wimblدونu zbog vizuelne ljepote same biljke. U to vrijeme sapun je imao neprijatan, užegao miris, što je prevaziđeno dodavanjem ulja lavande. Veliku popularnost stekla je tokom epidemije kuge u 17. vijeku. Vjerovalo se da lavanda može pružiti zaštitu od ove opake bolesti i nalazila se u većini ljekova, reklamirana kao „lijek za sve“. Tokom viktorijanskog doba lavanda se koristila za pranje zidova, čišćenje namještaja, osvježavanje odjeće, odbijanje insekata i liječenje vaški. Lavanda je korišćena kao antiseptik za vrijeme Prvog svjetskog rata, kada su tradicionalni antiseptici bili deficitarni.

Danas lavanda ima raznovrsnu primjenu. Najviše se upotrebljava u parfimerijskoj i kozmetičkoj industriji, zatim u dekorativne svrhe i u gastronomiji, ali i za liječenje ili ublažavanje različitih oboljenja.



Slika 104. *Lavandula angustifolia*

Opis biljke

Lavanda je višegodišnja zeljasta biljka koja raste na Mediteranu i na kamenitom zemljištu. Stabljika je četvorougona, razgranata, visine 20–60 cm. Listovi su sivozelene boje, naspramno postavljeni, prosti, linearni dužine 3–5 cm, širine 3–5 mm, ravnog oboda, prekriveni mehaničkim dlakama. Cvjetovi su sakupljeni u dihajzjume na vrhu izdanaka. Čašica je cjevasta, s pet režnjeva od kojih je jedan izrazito duži od ostalih. Krunični listići srasli su u dvousnatu cijev plavoljubičaste boje. Svi dijelovi cvijeta prekriveni su žljezdanim ljušpama. Plod je merikarp, sastavljen od četiri orašice (slika 104).

Droga – *Lavandulae flos*, cvijet lavande

Drogu predstavljaju osušeni, nepotpuno razvijeni cvjetovi samonikle ili gajene lavande.

Za vrijeme cvjetanja biljke odsijecaju se vršni dijelovi izdanaka, suše pažljivo u termičkim sušarama na temperaturi 35°C, nakon



Slika 105. Osušeni cvjetovi lavande



Slika 106. Svježi cvjetovi lavande

čega se odvajaju cvjetovi (slika 105). Cvijet je dužine do 5 mm. Čašica je cjevasta, plavoljubičasta, dlakava i petozuba. Krunični listići su dvousnati, srasli u cijev, plavoljubičaste boje. Krunica je podijeljena na pet režnjeva koji su raspoređeni u dvije usne – gornja usna je duža, ima dva režnja, a donja je kraća i ima tri režnja. Četiri dlakava prašnika djelimično su srasla s krunicom. Ukusa je nagorkog, mirisa specifičnog, aromatičnog i prijatnog (slika 106).

Hemijski sastav

Cvijet lavande sadrži etarsko ulje u koncentraciji 1,5–3% u kojem dominiraju monterpeni linalol i linalilacetat (slika 107). U cvijetu su zastupljeni i tanini u visokom procentu (10%).

Etarsko ulje lavande, *Lavandulae aetheroleum*

Dobija se destilacijom vodenom parom svježih cvjetova ili kompletne cvasti. Destilacija ne treba dugo da traje, jer može doći do razlaganja estara. Izolovano ulje je bistra, bezbojna ili slaboo bojena tečnost, ljutog i nagorkog ukusa, specifičnog, aromatičnog mirisa.

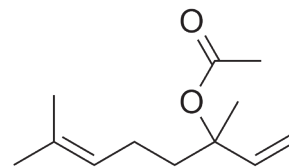
Djelovanje

Droga, preparati droge i etarsko ulje djeluju kao sedativi, spazmolitici, iritansi i rubefacijensi.

Primjena

Interna

Infuz, tinktura i izolovano etarsko ulje cvijeta lavande tradicionalno se koriste kod mentalnog stresa, iscrpljenosti, poremećaja raspoloženja, zamora i nesanice. U narodnoj medicini primjenjuju se i kod stomačnih tegoba kao što su loše varenje, nadutost i grčevi.



Slika 107. Strukturna formula linalilacetata

Doziranje

Infuz: 1–2 g droge prelije se sa 150 ml ključale vode. Primjenjuje se tri puta dnevno.

Tinktura: 2–4 ml tinkture tri puta dnevno.

Etarsko ulje: 20–80 mg dnevno.

Eksterna

Potopljeni cvjetovi lavande (20–100 g) u vodi (20 l) koriste se u obliku kupki kao blagi rubefacijens. Kod poremećaja periferne cirkulacije najčešće se primjenjuju polučvrsti preparati za utrljavanje (masti, kreme), ulja i kupke u čiji sastav ulazi etarsko ulje lavande.

Hidrolat i etarsko ulje imaju veliku primjenu za izradu kozmetičkih proizvoda, sapuna, deterdženata za veš, omekšivača i ostalih proizvoda za higijenu. Cvijet i etarsko ulje upotrebljavaju se i kao repelenti (insektifug) a posebno su djelotvorni protiv moljaca. Etarsko ulje lavande koristi se i u industriji parfema.

Za razliku od mnogih drugih etarskih ulja koja se primjenjuju isključivo razblažena nekim biljnim uljem, ulje lavande može se nanositi nerazrijeđeno na kožu.

Kontraindikacije i mjere opreza

Preosjetljivost na aktivne supstance.

Zbog nedostatka adekvatnih podataka, ne preporučuje se upotreba kod djece mlađe od 12 godina, trudnica i dojilja.

***Rosmarini folium* – list ruzmarina**

***Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae**

Narodna imena: ružmarin, žmurod, zimorad, rozmarin

Ružmarin je dobro poznata i često korišćena ljekovita biljka na našim prostorima. Latinski naziv *Ros marinus*, u prevodu „morska rosa“, ukazuje na njegovu rasprostranjenost u primorskom regionu gdje je velika vlažnost. Prema mitologiji, ružmarin je nastao od pjene koja se stvorila pri Afroditinom izlasku iz mora. Ružmarin se uzgaja od antičkih vremena, i bio je omiljena biljka mnogih civilizacija. Zapisi o upotrebi ružmarina pojavljuju se na sumerskim kamenim pločama iz petog milenijuma prije nove ere. Dok je u staroj Grčkoj bio znak ljubavi, prijateljstva i sjećanja, u drevnom Rimu je korišćen kao sredstvo za zaštitu od zlih duhova. Tokom srednjeg vijeka monasi su primjenjivali ružmarin kod različitih bolesti, a paljenjem su pročišćavali vazduh tokom epidemije kuge.

Danas ruzmarin ima dokazanu medicinsku primjenu za olakšavanje digestivnih tegoba povezanih s varenjem, a eksterno primijenjen (u obliku tečnih i polučvrstih preparata) kod koštano-mišićnih bolova.



Slika 108. *Rosmarinus officinalis* s plavoljubičastim cvjetovima



Slika 109. *Rosmarinus officinalis* s bijelim cvjetovima

Opis biljke

Ruzmarin je višegodišnji, zimzeleni, razgranati aromatični žbun koji uspijeva u zemljama Mediterana. Za dobijanje droge uzgaja se na plantažama. Grane su uspravne, visoke do 2 m. Listovi su naspramno postavljeni, na kratkim drškama, dugi do 3,5 cm, linearni, kožasti, tamnozelene boje na licu, svjetliji i dlakavi na naličju. Cvjetovi su dvousnati, plavoljubičaste ili (rijetko) bijele boje, sakupljeni u cvasti u pazuhu listova. Plod je merikarp koji se sastoji od četiri orašice (slike 108 i 109).

Droga – *Rosmarini folium*, list ruzmarina

Kao droga koristi se osušen list samoniklog ili gajenog ruzmarina.

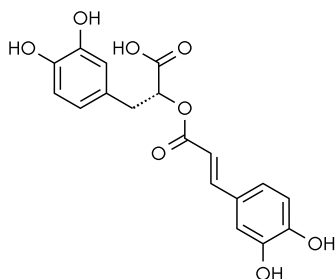
Listovi se sakupljaju prije cvjetanja ili u početnoj fazi cvjetanja biljke i suše u sušionama na temperaturi 35°C. List ruzmarina je sjedeći ili s kratkom lisnom drškom, kožast, čvrst, igličastog



Slika 110. Osušeni listovi ruzmarina



Slika 111. Svježi listovi ruzmarina



Slika 112. Strukturna formula rozmarinske kiseline

oblika, dužine do 3,5 cm, ravnog oboda i savijen prema naličju (slika 110). Lice lista je tamnozeleno boje, sa jasno utisnutim glavnim nervom. Naličje lista je svjetlije zelene boje, zbog prisustva dlačica, sa istaknutim primarnim nervom. Ukusa je ljutog i nagorkog a mirisa specifičnog, aromatičnog (slika 111).

Hemijski sastav

U listu se nalazi etarsko ulje (do 2%) čiji su glavni sastojci cineol (do 35%), pineni, kamfor i borneol. List sadrži i oko 8% rozmarinske kiseline, koja je prvi put otkrivena u ovoj biljci (slika 112).

Etarsko ulje ruzmarina, *Rosmarini aetheroleum*

Dobija se destilacijom vodenom parom svježih listova ili vršnog dijela stabljike. Izolovano ulje je bistra, lako pokretljiva tečnost, bezbojna ili žutozelene boje, ljutog i nagorkog ukusa, specifičnog aromatičnog mirisa. Na vazduhu se lako zgusne i usmoli.

Djelovanje

Sastojci droge ispoljavaju efekat na digestivni trakt, opuštaju spazam mišića GIT-a, utiču na lučenje enzima i olakšavaju varenje hrane. Etarsko ulje djeluje kao iritans, poboljšava prokrvljenost kože, izazivajući osjećaj toplote i crvenilo.

Primjena

Interna

Usitnjeni list, u obliku monokomponentnog čaja ili čajnih mješavina, primjenjuje se kod digestivnih problema kao što su bol ili nelagoda koji nastaju usljed spazma i otežanog varenja hrane.

Eksterna

Ruzmarin se eksterno primjenjuje u terapiji reumatizma, liječenja umjereno jakih bolova u zglobovima i mišićima, kao i kod

oslabljene periferne cirkulacije u obliku:

- droge, odnosno osušenog lista, koji se dodaje vodi za kupanje
- vodeno-etanolnog ekstrakta droge od kojeg se izrađuju tečni i polučvrsti preparati za utrljavanje
- etarskog ulja, koje ulazi u sastav tečnih i polučvrstih preparata za utrljavanje.

Osim navedenog, list ruzmarina nalazi primjenu kao začin i konzervans u prehrambenoj industriji.

Kontraindikacije

Interna primjena etarskog ulja ruzmarina kontraindikovana je kod pacijenata s epilepsijom, kod osoba s opstrukcijom žučnih puteva i kod prisustva kamenaca u žuči i bubregu. Zbog nedostatka podataka o bezbjednosti, ne preporučuje se primjena etarskog ulja ruzmarina kod populacije mlađe od 18 godina, trudnica i dojilja.

Neželjena dejstva

Etarsko ulje ruzmarina, interno primijenjeno, može dovesti do stimulacije centralnog nervnog sistema i pojave epileptičnih napada, a nakon lokalne eksterne primjene javlja se iritacija kože, oka i sluznice respiratornog trakta.

androgena alopecija

– gubitak kose (dlaka) prouzrokovao pojačanom aktivnošću androgenih hormona

kognitivno – mentalno, koje se tiče saznanja, spoznaje

demencija – progresivno i nepovratno propadanje intelektualnih sposobnosti i viših mentalnih funkcija (inteligencije, mišljenja, govora, pamćenja, učenja i sl.) usljed određenih organskih uzroka



Zanimljivosti o upotrebi ruzmarina

Ruzmarin u tretmanu celulita

Celulit je estetski i zdravstveni problem koji se uglavnom javlja kod ženske populacije nakon puberteta. Karakteriše ga morfološka promjena kože koja nastaje kao posljedica taloženja i zadržavanja masti u vezivnom tkivu kože. Uglavnom se javlja na butinama, zadnjici i bokovima, tj. na mjestima s većim skladištenjem masti. Ovakvo tkivo ima slabu cirkulaciju i neefikasnu eliminaciju toksina. Raspoređen ispod kože, celulit izaziva neravnine na njenoj površini, u vidu udubljenja, rupica ili čvorova. Ove neravnine daju koži karakterističan klinički izgled celulita, poput „duška“ „svježeg sira“ ili „pomorandžine kore“. Nastaje usljed mnoštva potencijalnih faktora, poput genetike, starenja, hormonske neravnoteže, ishrane i životnog stila.

Iako je bezbolno stanje, celulit je estetski neprivlačan i povezan je s dubokim negativnim psihosocijalnim efektima. Nezadovoljstvo tijelom, psihosocijalni stres, anksioznost i smanjen kvalitet života veoma su rasprostranjeni među ženama sa celulitom.

Procjenjuje se da je 80–90% žena u postpubertetskom periodu pogođeno ovim stanjem. Ne postoji tačno definisana starosna granica za pojavu celulita. Može se javiti u bilo kom uzrastu nakon puberteta, mada se uglavnom javlja između 20. i 30. godine. Kod muškaraca celulit je rijetko zastupljen zbog drugačije strukture vezivnog tkiva.

Postoji više medicinskih tretmana celulita, a jedan od njih jeste povećanje protoka mikrocirkulacije na mjestima taloženja masti. Etarsko ulje ruzmarina, razblaženo u nekoj masnoj podlozi, kao što su biljna ulja ili polučvrste podloge, pokazuje veliku efikasnost u tretmanu celulita. Rezultati studija pokazali su da preparati ruzmarina smanjuju akumulaciju lipida i poboljšavaju mikrocirkulaciju. Nakon dvije nedjele primjene zapaženo je smanjenje celulita, poboljšanje izgleda kože uz njenu povećanu hidrataciju, čvrstinu i elastičnost.

Ruzmarin u tretmanu androgene alopecije

Etarsko ulje ruzmarina može biti koristan tretman za androgenu alopeciju. Naučna istraživanja pokazala su značajno povećanje broja dlaka nakon šest mjeseci upotrebe etarskog ulja ruzmarina. Ulje je svakodnevno primjenjivano utrljavanjem u kožu glave, dva puta dnevno po 1 ml (2 ml dnevno) tokom šest mjeseci. Ukupan rezultat studije pružio je dokaz da etarsko ulje ruzmarina može biti efikasno za rast kose.



Do 16. vijeka ruzmarin se koristio za poboljšanje pamćenja. U antičko doba, ruzmarin (poznat kao Afroditin cvijet) bio je kulturna biljka kojoj je pripisivan i stimulativni efekat na moždanu aktivnost, pa su njegove grančice uplitane u vijence koje su učeni ljudi toga doba nosili oko glave. Međutim, nije bilo naučnih dokaza za ovo djelovanje. Savremena istraživanja dokazala su pozitivne efekte ruzmarina na centralni nervni sistem u smislu:

- inhibicije ćelijske smrti neurona izazvane različitim faktorima (ispoljava zaštitni efekat na nervne ćelije – neuroprotektivni efekat; ovaj efekat rezultat je antioksidantnog i antiinflamatornog dejstva hemijskih sastojaka ruzmarina)
- poboljšanja raspoloženja kod osoba s depresijom
- ukupnog poboljšanja kognitivnih funkcija.

Naučnici sugerišu da su efekti na centralni nervni sistem najvjerovatnije posljedica lipofilnosti cineola. Kao lipofilna molekula, lako prolazi krvnomoždanu barijeru ali i poboljšava resorpciju ostalih sastojaka ruzmarina kao što su flavonoidi, rozmarinska

i ursolna kiselina. Ukupan efekat je rezultat sinergističkog djelovanja hemijskih sastojaka ruzmarina. U skladu s ovim efektima pokazalo se da ekstrakt ruzmarina poboljšava pamćenje kod oboljelih od demencije.

Rezime

Iritansi i rubefacijensi nadražajnim efektima poboljšavaju prokrvljenost kože, izazivajući osjećaj toplote i smanjenje bola. Sastojci nekih biljaka djeluju kao iritansi i rubefacijensi, pa se primjenjuju za izradu proizvoda za spoljašnju primjenu u terapiji bola koštano-mišićnog sistema i poremećaja periferne cirkulacije. U aromatične biljne droge koje djeluju kao iritansi i rubefacijensi ubrajaju se cvijet lavande i list ruzmarina.

Cvijet lavande (*Lavandulae flos*) sadrži etarsko ulje u čijem sastavu dominiraju monoterpeni – linalol i linalilacetat. Droga, etarsko ulje i fitopreparati – interno primijenjeni – djeluju sedativno i spazmolitično, pa se koriste u obliku fitopreparata u terapiji blagih simptoma mentalnog stresa i digestivnih tegoba. Eksterno primijenjeni, preparati droge poboljšavaju perifernu cirkulaciju.

Kao droga ruzmarina koristi se list (*Rosmarini folium*). Aktivni sastojci lista, zastupljeni u etarskom ulju, jesu monoterpeni (cineol, borneol, pineni). Interno primijenjeni, droga i preparati droge opuštaju spazam mišića digestivnog trakta. Droga, ekstrakti i etarsko ulje ruzmarina, eksterno primijenjeni, djeluju kao iritansi i nalaze primjenu za ublažavanje reumatskih bolova i kod oslabljene periferne cirkulacije.

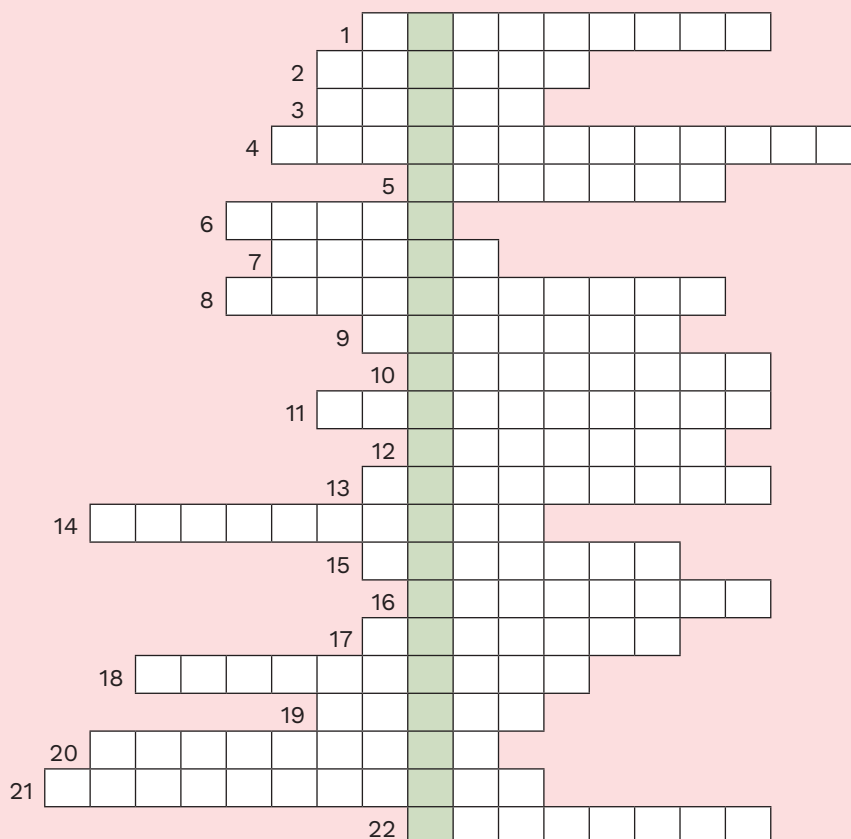


1. Kako iritansi utiču na kožu? Na koji način njihova primjena može pomoći u tretiranju koštano-mišićnih oboljenja, poput reumatskih bolova?
2. Koji su glavni sastojci etarskog ulja lavande, i kako se dobija? Koje osobine ima izolovano ulje lavande?
3. Kako se ruzmarin primjenjuje interno i eksterno, i koja su stanja ili tegobe koji se testiraju njegovim različitim oblicima primjene?
4. Koje grupe pacijenata treba da izbjegavaju internu primjenu etarskog ulja ruzmarina? Zašto?
5. U tabelu unesi potrebne podatke za list ruzmarina i cvijet lavande.

Znam i umijem

Tačnim odgovorima u horizontalnim kolonama, dobija se pojam iz pređenog gradiva u osjenče-
noj vertikalnoj koloni:

1. Sredstva koja pospješuju izlučivanje urina **2.** Biljka čiji je latinski naziv *Petroselinum crispum* **3.** Jedan od glavnih sastojaka etarskog ulja peršuna **4.** *Melissae folium* **5.** Specifična jedinjenja plave, ljubičaste ili zelene boje, od kojih potiče i boja etarskog ulja kamilice **6.** Vrsta citrusa na čiji miris podsjeća list matičnjaka **7.** Dio biljke koji se koristi kao droga kamilice **8.** Osjećaj neprijatnosti koji potiče od neke neizvjesnosti a manifestuje se unutrašnjim nemirom i nelagodom **9.** Glavni sastojci etarskog ulja matičnjaka, od kojih potiče ljekovitost i miris **10.** Višegodišnji zimzeleni, razgranati aromatični žbun s dvousnatim cvjetovima, krunice plavoljubičaste (rijetko bijele) boje **11.** Oboljenje za koje se često koriste preparati za lokalnu primjenu na bazi etarskog ulja ruzmarina **12.** Droga biljke kleka se ne smije koristiti kod bolesti ovih organa **13.** Oblik bijelih cvjetova kamilice **14.** Sredstvo koje odbija insekte, repelent **15.** Višegodišnja zeljasta biljka s plavoljubičastim kruničnim cvjetovima koja nalazi primjenu kod poremećaja raspoloženja, zamora, nesanice i kao repelent **16.** Oblik žutih cvjetova kamilice **17.** Jedan od glavnih sastojaka etarskog ulja lavande **18.** Macina trava, odoljen **19.** Zimzelen žbun ili nisko drvo kod kojeg se kao droga koriste bobičaste šišarice **20.** Jedno od dejstava valerijane i matičnjaka **21.** Kiselina koja je odgovorna za antivirusno djelovanje matičnjaka **22.** Oblik lista ruzmarina



Test provjere znanja

1. Koja je osnovna razlika između suvog i produktivnog kašlja?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) Suvi kašalj nastaje usljed bakterijske infekcije, a produktivni zbog virusne infekcije.
- b) Suvi kašalj je nadražajni bez sekreta, a produktivni praćen viskozним sekretom.
- c) Suvi kašalj se javlja noću bez sekreta, a produktivni tokom dana sa sekretom.
- d) Suvi kašalj ne zahtjeva terapiju, a produktivni se liječi ekspektoransima.

2 Napiši značenje medicinskih pojmova.

(Dopuni rečenice.)

Anksiolitici _____

Diuretici _____

Korigensi _____

Ekspektoransi _____

Iritansi _____

3. Procijeni istinitost tvrdnji. Ako je tvrdnja tačna, stavi T, a N ako je netačna:

- a) Peršun je jednogodišnja biljka koja se koristi kao začín i ljekovita biljka. ____
- b) Osnovne komponente etarskog ulja peršuna su apiol i miristicin. ____
- c) Korijen peršuna koristi se u narodnoj medicini za liječenje kardiovaskularnih bolesti. ____
- d) Peršun se koristi samo kao začín i nema značajnih ljekovitih svojstava. ____
- e) Listovi peršuna sadrže flavonoide koji imaju antioksidativna svojstva. ____

4. Koja od navedenih droga nije među najznačajnijim aromatičnim drogama s ekspektorantnim djelovanjem?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) *Eucalypti folium*
- b) *Thymi folium*
- c) *Menthae piperitae folium*
- d) *Anisi fructus*

5. Dopuni rečenice:

- a) Kao droga biljke valerijana koristi se _____.
- b) Glavno jedinjenje odgovorno za djelovanje valerijane je _____ kiselina.
- c) Proizvodi od valerijane ispoljavaju _____, _____ i _____ dejstvo.
- d) Neprijatan miris valerijane potiče od _____ kiseline.

6. Za sljedeće biljke navedi latinski naziv droge:

- a) eukaliptus _____
- b) anis _____
- c) kleka _____
- d) kamilica _____
- e) ruzmarin _____
- f) cimet _____
- g) karanfilić _____

7. Koje su karakteristike listova eukaliptusa?

(Zaokruži slova ispred dva tačna odgovora.)

- a) Stariji listovi su perasti, s lisnim drškama, nazubljenog oboda, kožasti, plavozelene boje.
- b) Mlađi listovi su srcoliki, sjedeći, bez lisne drške, tanki, mekani, plavozelene boje.
- c) Stariji listovi su lancetasti, s lisnim drškama, ravnog oboda, kožasti žutozelene boje.
- d) Mlađi listovi su lancetasti, sjedeći, bez lisne drške, tanki, mekani, žutozelene boje.

8. Procijeni istinitost tvrdnji. Ako je tvrdnja tačna, upiši T, a N ako je netačna:

- a) Peršun je kulinarska biljka porijeklom iz mediteranskog regiona. ____
- b) Koriijen peršuna ima dužinu do najviše 20 cm. ____
- c) Etarsko ulje peršuna sadrži apiol i miristicin kao osnovne komponente. ____
- d) Droga peršuna koristi se za izradu čajeva koji povećavaju izlučivanje urina. ____
- e) Peršun se koristi u kulinarstvu, ali i u tradicionalnoj medicini. ____

9. Poveži aktivne principe s biljkama u kojima se nalaze.

(Pored aktivnog principa upiši rimski broj.)

- | | |
|------------------------|-----------------|
| a) 1,8 cineol _____ | I) kleka |
| b) timol _____ | II) anis |
| c) trans-anetol _____ | III) karanfilić |
| d) eugenol _____ | IV) eukaliptus |
| e) terpinen 4-ol _____ | V) peršun |
| f) apiol _____ | VI) timijan |

10 Na osnovu specifičnih karakteristika biljke poveži kojoj biljci pripada dati opis.
(Pored naziva biljke upiši odgovarajuće slovo.)

- a) Zeljasta biljka, uzdužno rebraste stabljike sa listovima s neparnim brojem lancetastih liski (5–11 pari), grubo nazubljenog oboda.
- b) Zimzeleno drvo, raste uz Indijski okean. Cvjetovi su sakupljeni u cvasti sa crvenoružičastim krunicama i velikim brojem prašnika.
- c) Dvodomni zimzeleni žbun ili nisko drvo. Listovi su igličasti i bodljikavi, raspoređeni po tri u pršljenu grana. Plod je bobičasta šišarica.
- d) Dvogodišnja gajena, zeljasta biljka vretenastog, bjeličastog korijena. Prve godine razvija se lisna rozeta a u drugoj cvjetna stabljika.
- e) Višegodišnji mediteranski zimzeleni žbun. Listovi su linearni, kožasti, a cvjetovi dvousnati, plavoljubičasti ili bijeli.
- f) Višegodišnja mediteranska biljka s plavoljubičastim dvousnatim cvjetovima. Gornja usna je duža (s dva režnja) a donja kraća (s tri režnja).

Eugenia caryophyllata _____ *Rosmarinus officinalis* _____ *Juniperus communis* _____
Lavandula angustifolia _____ *Petroselinum crispum* _____ *Valeriana officinalis* _____

11. Koji od navedenih sastojaka u listu matičnjaka ima antivirusno djelovanje na infekcije izazvane virusom *Herpes simplex*?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) citral – geranial
- b) rozmarinska kiselina
- c) fenolkarbonske kiseline
- d) citral – neral

12. Poveži biljke s njihovim djelovanjem.

(Pored djelovanja upiši odgovarajuće slovo.)

- a) ruzmarin
- b) peršun
- c) cimet
- d) lavanda
- e) kamilica
- f) kleka

Rubefacijensi _____ Antiinflamatorici _____

Korigensi _____ Diuretici _____

13. Koje biljke pripadaju porodici Lamiaceae?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) *Eucalyptus globulus*
- b) *Pimpinella anisum*
- c) *Eugenia caryophyllata*
- d) *Cinnamomum ceylanicum*
- e) *Juniperus communis*
- f) *Matricaria chamomilla*
- g) *Rosmarinus officinalis*

14. Procijeni istinitost tvrdnji. Ako je tvrdnja tačna, stavi T, a N ako je netačna:

- a) Kleka je dvogodišnja biljka koja se koristi za liječenje reumatskih oboljenja. ____
- b) Ukus bobičastih šišarica kleke je na početku gorak a kasnije kiseo. ____
- c) Etarsko ulje kleke se dobija destilacijom vodenom parom iz sirovih šišarica. ____
- d) Kleka se koristi u narodnoj medicini za liječenje bolesti bubrega i bešike. ____
- e) Bobičaste šišarice kleke koriste se kao diuretik i stomahik. ____

15. Za sljedeće biljne droge navedi latinski naziv biljke (biološki izvor):

- a) list timijana _____
- b) plod morača _____
- c) korijen peršuna _____
- d) cvijet lavande _____

- e) rizom i korijen valerijane _____
- f) list matičnjaka _____
- g) list žalfije _____

16. Koja od navedenih tvrdnji o proazulenu nije tačna?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) To su plava, ljubičasta ili zelena specifična jedinjenja.
- b) To su isparljiva jedinjenja koja daju etarsko ulje žute boje.
- c) To su bezbojna jedinjenja i nastaju iz seskviterpenskih laktona.
- d) To su isparljiva jedinjenja koja daju etarsko ulje plave boje.

17. Na osnovu specifičnih karakteristika biljne droge poveži kojoj drogi odgovara dati opis.

(Pored naziva droge upiši odgovarajuće slovo.)

- a) List je sivozelene boje, debeo, mekan, izrazito dlakav, s jako istaknutom mrežastom nervaturom na naličju.
- b) Plod je izduženi merikarp, pljosnat, s pet istaknutih svijetlih rebra. Osušeni plod je žutomrke boje.
- c) Plod je kruškoliki šizokarp, hrapave, maljave površine, sa istaknutih 10 blijedih rebra, sivozelene boje.
- d) List je sitan, eliptičan, kožast, ravnog oboda, a sušenjem se savija ka naličju, tako da dobija igličast oblik.
- e) Svježa kora je blijedosiva a sušenjem dobija crvenosmeđu boju, ukusa sladunjavog a mirisa prijatnog.
- f) List je pri osnovi srcolik, zašiljenog vrha, testerasto nazubljenog oboda, specifičnog mirisa na limun.
- g) Cvast se sastoji od ženskih, jezičastih, bijelih, trozubih i žutih, hermafroditnih, cjevastih petozubih cvjetova.

Melissae folium ____ *Rosmarini folium* ____ *Salviae folium* ____ *Anisi fructus* ____

Chamomillae flos ____ *Foeniculi fructus* ____ *Cinnamomi zeylanici cortex* ____

18. Koji od navedenih sastojaka ne ulazi u sastav droge *Chamomilae flos*?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) matricin
- b) bisabolol

- c) matrikarin
- d) linalol

19. Koje biljne proizvode (na bazi kojih biljaka) nije preporučljivo uzimati kod navedenih medicinskih stanja?

(Dopuni rečenice.)

- a) Epilepsija i bolesti jetre _____.
- b) Hormon zavisni karcinomi _____.
- c) Bolesti bubrega i srca _____.
- d) Trudnoća zbog indukcije abortusa _____.
- e) Bolesti žuči (opstrukcija i kamenac) _____.

20. Koji su glavni monoterpenski derivati fenola u etarskom ulju timijana?

(Zaokruži slovo ispred tačnog odgovora.)

- a) tanini i flavonoidi
- b) timol i karvakrol
- c) etanol i fenol
- d) karotin i lutein



Praktikum

Praktični dio sadrži 37 vježbanja koja će ti pomoći da razviješ vještine potrebne za farmaceutsku praksu. Naučićeš kako da prepoznaš biljnu drogu makroskopskim i mikroskopskim metodama, kako da razlikuješ fitopreparate, biljne lijekove, tradicionalne biljne lijekove i sintetske lijekove, te kako da izradiš ekstraktivne preparate odgovarajućim metodama. Takođe, upoznaćeš se s karakterističnim osobinama aromatičnih droga, a kroz simulacije savjetovanja i praktične zadatke imaćeš priliku da primijeniš stečeno znanje u stvarnim situacijama farmaceutske prakse.



Vježba 1

Naziv radionice:

Makroskopska analiza sjemena lana



40 minuta

Materijal:

- sjemenke lana
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- papirna podloga
- olovka

Cilj radionice:

Identifikacija sjemena lana organoleptičkim ispitivanjem

Droga: *Lini semen*

Biološki izvor: *Linum usitatissimum* L., Linaceae

Podaci iz Eur. Pharm., 2004.

Makroskopski opis

Sjeme lana je smeđe boje, sjajno, duguljasto-jajoliko i spljošteno, dužine 2–6 mm, širine 2–3 mm i debljine do 1 mm. Droga nema mirisa a ukus je blag, sluzav i uljast.

Aktivnosti

Posmatranje sjemena: Posmatraj oblik, veličinu, boju i površinske karakteristike sjemena lana. Zabilježi osnovne osobine.

Mjerenje dimenzija: Stavi sjeme na milimetarski papir (ili koristi lenjir) i izmjeri dužinu, širinu i debljinu.

Boja: Opiši osnovnu boju sjemena.

Oblik: Opiši oblik sjemena (ovalno, izduženo, spljošteno...)

Površina: Opiši teksturu površine (glatka, gruba itd.).

Miris: Trljanjem sjemenke između prstiju odredi da li ima karakterističan, blag ili neutralan miris.

U tabelu 1 unesi karakteristike.

Tabela 1. Karakteristike makroskopskog pregleda sjemena lana

Karakteristike	Analiza uzorka
Izgled	
Veličina	
Konzistencija	
Boja	
Miris	
Ukus	

Vježba 2

Naziv radionice:

Mikroskopska analiza sjemena lana



40 minuta

Materijal:

- mikroskop
- trajni preparat sjemenke lana

Cilj radionice:

Identifikacija sjemena lana posmatranjem poprečnog presjeka pod mikroskopom

Droga: *Linum semen*

Biološki izvor: *Linum usitatissimum* L., Linaceae

Podaci iz Eur. Pharm., 2004.

Mikroskopski opis

Spoljašnji dio sjemenog omotača prekriven je kutikulom ispod koje se nalazi epiderm, građen od velikih ćelija zadebljanih od sluzi. Ispod epiderma nastavljaju se dva reda ćelija parenhima i jedan red sklerenhimskih ćelija. Ispod sklereida je sloj pljosnatih ćelija parenhima i sloj ćelija sa narandžastosmeđim pigmentom. Na sloj pljosnatih ćelija naslanjaju se ćelije endosperma (sjemeno jezgro) sa aleuronskim zrcima.

Aktivnosti

Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka sjemena lana (slika 1) i obilježi glavne djelove sjemena koristeći izvod iz Eur. Pharm., 2004.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

Slika 1. Trajni preparat sjemena lana

Vježba 3

Naziv radionice:

Fitopreparati, biljni lijekovi, tradicionalni biljni lijekovi i sintetski lijekovi



40 minuta

Materijal:

- sveska za praktičnu nastavu
- olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje razlika između fitopreparata, biljnih lijekova, tradicionalnih biljnih lijekova i sintetskih lijekova

Prisjeti se šta si naučio/naučila o fitopreparatima, njihovoj podjeli i zakonskoj proceduri za njihovo prometovanje (iz teorijskog dijela udžbenika na stranama 61–63). Na osnovu stečenog znanja započni pretragu prema vrsti biljnih proizvoda i pogledaj ključne informacije koje će ti pomoći da razlikuješ ove vrste proizvoda.

Aktivnosti

1. Podijelite se u četiri grupe.
2. Svaka grupa treba da pronađe određenu vrstu proizvoda:
Grupa 1 – tablete na bazi ginka
Grupa 2 – kapsule na bazi valerijane
Grupa 3 – tablete paracetamola
Grupa 4 – čaj od lista pitome nane.
3. Pretragu vršite prvo u registru lijekova. Ukoliko vašeg proizvoda nema u registru, pretražite na predloženoj internet-skoj stranici. Kada pronađete odgovarajući proizvod, zabilježite da li je:
 - a) biljnog ili sintetskog porijekla
 - b) lijek ili dijetetski suplement
 - c) biljni ili tradicionalni biljni lijek.
4. Koristeći stečeno znanje (poglavlje 3. iz udžbenika) navedite koje uslove proizvodi iz vaše grupe treba da zadovolje da bi se mogli prometovati.
5. Koristeći navedeni materijal, u svesci za praktičnu nastavu navedite za koje se zdravstvene probleme koristi taj proizvod.

Vježba 4

Naziv radionice:

Izrada ekstraktivnih preparata od biljnih droga



40 minuta

Materijal:

- biljne droge (usitnjen osušeni korijen bijelog sljeza, usitnjen osušeni list pitome nane, svjež korijen đumbira)
- vaga
- vodeno kupatilo (rešo)
- nož
- rende
- staklene posude sa poklopcem (250 ml)
- stakleni štapići
- gaza ili filter-papir
- sveska za praktičnu nastavu
- olovka

Cilj radionice:

Vršenje ekstrakcije aktivnih sastojaka iz biljnih droga kroz izradu različitih galenskih preparata

Aktivnosti

1. Podijelite se u tri grupe.
2. Svaka grupa izrađuje određeni galenski preparat

Grupa 1 – Priprema hladnog macerata od korijena bijelog sljeza

Potrebna količina materijala:

- 10 g suvog usitnjenog korijena bijelog sljeza
- 100 ml vode

Postupak:

Jedan učenik/učenica iz grupe odmjeri 100 ml vode, zagrije je do ključanja, a zatim ohladi do sobne temperature. Drugi učenik/učenica odmjeri 10 g droge, prelije je ohlađenom vodom, stavi u staklenu posudu, poklopi i ostavi da odstoji 20 minuta na sobnoj temperaturi. Na svaka dva minuta članovi grupe miješaju preparat. Nakon 20 minuta treći učenik/učenica procijedi rastvor kroz gazu ili filter-papir u čistu staklenu posudu.

Grupa 2 – Priprema infuza od lista nane

Potrebna količina materijala:

- 5 g suvog lista nane
- 100 ml ključale vode

Postupak:

Jedan učenik/učenica iz grupe odmjeri 100 ml vode i zagrije je do ključanja. Drugi učenik/učenica odmjeri 5 g droge i prelije je

ključalom vodom, poklopi posudu i ostavi da odstoji 10–15 minuta. Nakon toga treći učenik/učenica procijedi rastvor kroz gazu ili filter-papir u čistu staklenu posudu.

Grupa 3 – Priprema dekokta od korijena đumbira

Potrebna količina materijala:

- 10 g svježeg korijena đumbira
- 200 ml vode

Postupak:

Jedan učenik/učenica iz grupe pripremi korijen đumbira (guljenje i rendanje). Drugi učenik/učenica odmjeri 10 g pripremljenog đumbira u staklenu posudu, a treći učenik/učenica odmjeri 200 ml vode, prelije drogu i stavlja na vodeno kupatilo / rešo da se zagrijava 10–15 minuta, a zatim ostavi da se ohladi. Ostali članovi grupe povremeno miješaju rastvor tokom zagrijavanja i hlađenja. Četvrti učenik/učenica procijedi rastvor kroz gazu ili filter-papir u čistu staklenu posudu.

Rezultati i analiza za sve grupe:

Zabilježite izgled, miris i ukus dobijenih ekstraktivnih preparata.

Svaka grupa treba da obrazloži zašto su njihovi preparati izrađivani baš na način koji je opisan u postupku izrade.

Vježba 5

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska analiza lista pitome nane



40 minuta

Materijal:

- droga – list pitome nane
- lupa
- trajni preparat lista pitome nane
- mikroskop
- sveska za praktičnu nastavu
- olovka

Cilj radionice:

Identifikacija lista pitome nane

Droga: List pitome nane – *Menthae piperitae folium*

Biološki izvor: *Mentha X piperita*, Lamiaceae

Podaci iz Eur. Pharm., 2004.

Makroskopija

Osušeni list pitome nane je zelene do zelenosmeđe boje. Lice lista je tamnije a naličje svjetlije boje. Oblik lista je eliptično-jajast, pri vrhu zašiljen, po obodu dvojno testerasto nazubljen i sužava se u lisnu peteljku dužine do 1 cm. Lisna površina je dužine 3–9 cm i širine 1–3 cm. Nervatura je perasta, jasnije istaknuta na naličju lista, sa bočnim nervima koji se protežu pod uglom od 45° u odnosu na primarni, glavni nerv. Listovi su slabo dlakavi, dlačice su prisutne na nervima, a pod lupom se uočavaju žljezdane ljuspe na naličju kao žućkaste do smeđe tačkice. Osušeni listovi su tanki i krti. Droga ima intenzivan karakterističan miris na mentol, a ukus je aromatičan – najprije pali a zatim hladi.

Mikroskopija

Na obje strane epidermisa nalaze se žljezdaste tvorevine: karakteristične velike okruglaste žljezdane ljuspe i male žljezdane dlake. Nežljezdane dlake takođe se nalaze na obje strane epidermisa, ali nijesu brojne. Od nežljezdanih dlaka prisutne su upečatljive višćelijske, šiljate dlake, koje se sastoje od tri do pet ćelija i jednoćelijske dlačice. Mezofil se sastoji od jednog ili rjeđe dva reda dužih palisadnih ćelija i gustog suđerastog parenhima. Oko glavnog provodnog snopića nalazi se kolenhim. Nema kristala kalcijum-oksalata.

Aktivnosti

- Posmatraj crtež lista pitome nane (slika 2) i označi njegove karakteristike.

- Koristeći lupu posmatraj drogu i zabilježi u svesci za praktičnu nastavu sve karakteristike koje zapažaš.
- Opiši miris i ukus droge.
- Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka lista pitome nane (slika 3) i obilježi glavne djelove lista koristeći podatke iz mikroskopije.



Slika 2. List
pitome nane

1. _____

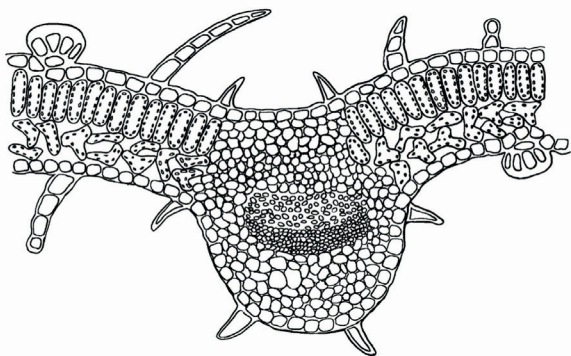
2. _____

3. _____

4. _____

Miris _____

Ukus _____



Slika 3. Mikroskopija
lista pitome nane

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

Vježba 6

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska analiza ploda kima



40 minuta

Materijal:

- droga – plod kima
- milimetarski papir ili lenjir
- avan sa tučkom
- lupa
- trajni preparat ploda kima
- mikroskop

Cilj radionice:

Identifikacija ploda kima

Droga: Plod kima – *Carvi fructus*

Biološki izvor: *Carum carvi* L., *Apiaceae*

Makroskopija

Plod kima je eliptično-jajoliki šizokarp dužine 3–6 mm, smeđe do sivosmeđe boje. Tvrde je konzistencije, hrapav i po površini je go, bez dlačica. Lako se raspada na dva merikarpa. Merikarp je polumjesečastog, srpastog oblika, širine 1–2 mm, sa pet uskih, istaknutih svjetlijih žutosmeđih rebara i četiri tamnija udubljenja („dolinice“). Ukusa je naljutog i oštrog, a kada se zdrobi osjeća se intenzivan, aromatičan miris.



Slika 4. Plod kima

Mikroskopija

Spoljašnji sloj (egzokarp) sastavljen je od epidermalnih ćelija sa zadebljanim membranama. Mezokarp je građen od zbijenih parenhimskih ćelija. Jasno se uočava pet rebara i četiri dolinice. U svakom rebro mezokarpa nalaze se provodni snopići, iznad kojih se protežu sekretorni kanali rebara, a u dolinicama mezokarpa locirano je šest šizogenih uljanih kanala ispunjenih etarskim uljem. Sjemenim omotačem odvojen je endosperm koji sadrži masno ulje i kristale kalcijum-oksalata.

Aktivnosti

a) Organoleptičko posmatranje ploda (merikarpa) kima

Određivanje veličine: Stavi merikarp kima na milimetarski papir i izmjeri dužinu i širinu, ili pak koristi lenjir.

Boja: Evidentiraj boju posmatranog uzorka na dnevnoj svjetlosti i bijeloj podlozi.

Oblik: Opiši oblik.

Konzistencija: Pritiskanjem merikarpa ispitaj konzistenciju.

Površina: Uz pomoć lupe analiziraj morfološke karakteristike površine merikarpa i opiši je.

Miris: Tučkom zdrobi u avanu plodove kima i opiši miris koji je nastao.

Ukus: Lagano zagrizi zdrobljene plodove kima i zabilježi kakav je ukus.

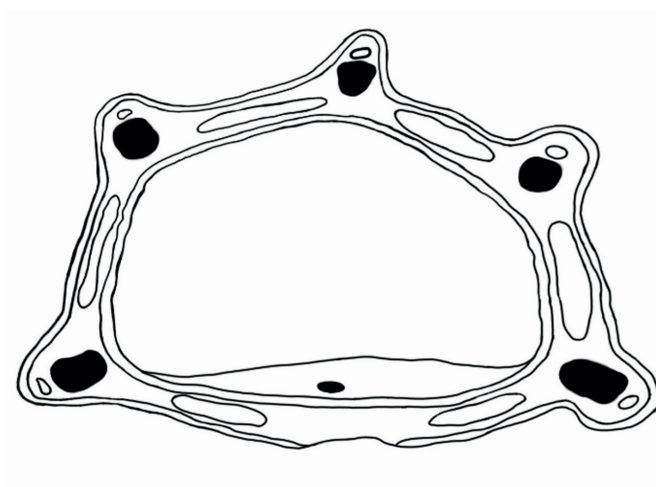
Tabela 2. Karakteristike makroskopskog pregleda merikarpa kima

U tabelu 2 unesi karakteristike.

Karakteristike	Analiza uzorka
Oblik	
Veličina	
Konzistencija	
Površina	
Boja	
Miris	
Ukus	

b) Posmatranje trajnog preparata poprečnog presjeka merikarpa kima

Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka merikarpa kima (slika 5) i na slici obilježi brojevima:



1. rebra
2. dolinice
3. provodni snopići
4. šizogeni kanali sa etarskim uljem

Slika 5. Trajni preparat poprečnog presjeka merikarpa kima

Vježba 7

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska analiza ploda korijandera



40 minuta

Materijal:

- droga – plod korijandera
- milimetarski papir ili lenjir
- avan sa tučkom
- lupa
- trajni preparat ploda korijandera
- mikroskop

Cilj radionice:

Identifikacija ploda korijandera

Droga: Plod korijandera, *Coriandri fructus*

Biološki izvor: *Coriandrum sativum* L., Apiaceae

Makroskopija

Plod korijandera je loptasti šizokarp, prečnika do 6 mm. sastavljen od dva merikarpa na koje se ne razdvaja spontano, već samo pod pritiskom. Šizokarp je tvrde konzistencije, bez dlačica (go), po površini rebrast, sa deset vijugavih, slabo istaknutih glavnih rebara i osam jače istaknutih, ravnih sporednih rebara tamnožute boje. Ukusa je prvobitno slatkog, a zatim naljutog; mirisa specifičnog aromatičnog, koji se osjeća kad se plod usitni nakon tucanja u avanu. Posmatranjem pod lupom, na vrhu ploda nalazi se pet čašičnih zubaca različite veličine, što može biti značajan parametar identifikacije.

Mikroskopija

Na poprečnom presjeku šizokarpa korijandera uočavaju se dva merikarpa, a u sredini šupljine ploda vidljiv je karpofor. Na površini merikarpa nalazi se perikarp, koji je na spoljašnjim stranama konveksan (ispupčen) a na unutrašnjim konkavan (udubljen). U unutrašnjem, udubljenom dijelu merikarpa nalaze se po dva kanala koji sadrže etarsko ulje, tj. šizokarp korijandera ima ukupno četiri šizogena kanala. Unutrašnjost merikarpa ispunjena je endospermom sa embrionom.

Aktivnosti

a) Organoleptičko posmatranje ploda (šizokarpa) korijandera

Određivanje veličine: Milimetarskim papirom ili lenjirom izmjeri dužinu i širinu ploda korijandera.

Boja: Posmatraj boju ploda korijandera na dnevnoj svjetlosti i bijeloj podlozi.

Oblik: Opiši oblik.

Tabela 3. Karakteristike makroskopskog pregleda ploda korijandera

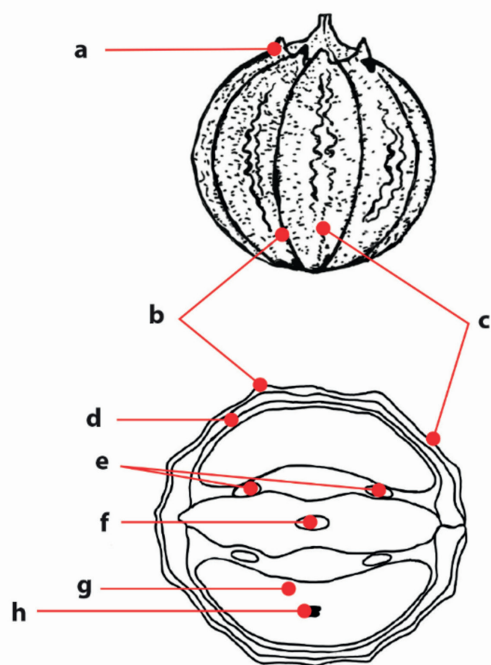
Karakteristike	Analiza uzorka
Oblik	
Veličina	
Konzistencija	
Površina	
Boja	
Miris	
Ukus	
Ostale karakteristike	

Konzistencija: Pritiskanjem šizokarpa ispitaј konzistenciju.

Površina: Uz pomoć lupe analiziraj morfološke karakteristike površine merikarpa i opiši je.

Miris: Tučkom zdrobi u avanu plodove kima i opiši miris koji je nastao.

Ukus: Lagano zagrizi zdrobljene plodove kima i zabilježi kakav je ukus.



Slika 6. Plod korijandera sa poprečnim presjekom

b) Analiza makroskopije i mikroskopije ploda korijandera

Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka merikarpa kima (slika 6) i napiši, slovima označene, makroskopske i mikroskopske karakteristike ploda korijandera:

- a _____
- b _____
- c _____
- d _____
- e _____
- f _____
- g _____
- h _____

Vježba 8

Naziv radionice:

Identifikacija droga sa spazmolitičkim i karminativnim djelovanjem u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čajna mješavina koja u svom sastavu sadrži list pitome nane, plod kima i plod korijandera, uz ostale sastojke. Sadrži sljedeće biljne droge:
- plod mirođije (*Anethi fructus*)
- cvast kamilice (*Chamomillae flos*)
- plod korijandera (*Coriandri fructus*)
- plod morača (*Foeniculi fructus*)
- list pitome nane (*Menthae piperitae folium*)
- herba hajdučke trave (*Millefolii herba*)
- kora krušine (*Frangulae cortex*)
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- metalna kašika – špatula
- literatura (važne farmakopeje)
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje makroskopskom metodom komponente čajne mješavine sa spazmolitičkim i karminativnim dejstvom

Najčešći zdravstveni problemi digestivnog trakta jesu grčevi i nadutost. Ovi problemi su povezani, jer nadutost stomaka, koja se javlja usljed velike količine gasova u crijevima, prouzrokuje bolne grčeve. Zato čajne mješavine, koje u svom sastavu imaju i droge sa spazmolitičkim i droge sa karminativnim djelovanjem, imaju veću efikasnost i potpuniji efekat od jednokomponentnih droga.

Aktivnosti

Zadatak za učenike u parovima: Analiza čajne mješavine za grčeve i nadutost

Cilj ove aktivnosti jeste da učenici i učenice analiziraju čajnu mješavinu *Digesto mix* koristeći makroskopske metode, da identifikuju biljne droge u sastavu mješavine i istraže njihove ljekovite efekte.

Svaki par analizira smjesu preparata. Sve aktivnosti i zapažanja učenici i učenice zapisuju u svoje radne sveske. Na kraju, svi parovi zajedno će diskutovati i iznositi zaključke.

Redosljed obavljanja aktivnosti:

a) Priprema uzorka

Učenik/učenica iz svake grupe uzima po jednu metalnu kašiku preparata koji sadrži razne biljne djelove (list pitome nane, plod kima, plod korijandera i druge biljne droge) i prenosi mješavinu na bijeli papir u što tanjem sloju. Cilj je da se svi djelovi mješavine jasno vide i da se mogu analizirati.

b) Razdvajanje biljnih djelova

Jedan učenik/učenica iz para koristi lupu da pažljivo posmatra čajnu mješavinu i razdvaja biljke na komponente (plodove, listove, cvjetove). Drugi učenik/učenica pomaže u označavanju i

zapisivanju svih prepoznatih biljnih djelova. Zabilježite nazive biljaka i njihovih djelova u svoje radne sveske.

c) Istraživanje ljekovitih svojstava

Istražite ljekovita svojstva biljnih droga koje ste prepoznali u čajnoj mješavini. Svaki učenik/učenica zapisuje svoja saznanja o spazmolitičkom (protiv grčeva) i karminativnom (protiv nadutosti) dejstvu svake pojedinačne biljne droge. Opišite kako ove biljke djeluju u sinergiji unutar mješavine i kako njihov zajednički učinak pomaže u smanjenju nadutosti i grčeva.

d) Zaključak i diskusija

Na kraju, s nastavnikom/nastavnicom diskutujte o tome kako biljke u datom preparatu djeluju zajedno, razmjenjujući mišljenja o sinergističkom efektu i njihovim koristima za zdravlje.

Preporuke za literaturu:

- važeća farmakopeja
- internet – najrelevantnija internetska stranica za biljne droge jeste stranica Evropske agencije za lijekove (na hrvatskom jeziku: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-medicines-agency-ema_hr; na engleskom jeziku: <https://www.ema.europa.eu/en/homepage>)

Vježbe 9 i 10

Naziv radionice:

Ispitivanje kvaliteta aromatičnih gorkih droga



90 minuta

(blok-čas ili
dva školska časa)

Materijal:

- herba bijelog pelina
2 g (1 g + 1 g)
- herba hajdučke trave 2 g
- filter-papir ili gaza
- vaga
- vodeno kupatilo ili rešo
- pipete
- graduirane staklene čaše
(minimum 150 ml)
- literatura
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Izrada infuzuma od aromatičnih gorkih droga i ispitivanje kvaliteta herbe bijelog pelina određivanjem vrijednosti gorčine

Herba bijelog pelina i herba hajdučke trave ubrajaju se u aromatične gorke droge. Za ispitivanje kvaliteta gorkih droga, farmakopeja propisuje određivanje vrijednosti gorčine. Vrijednost gorčine predstavlja recipročnu vrijednost najvećeg razblaženja ispitivanog uzorka, odnosno ekstrakta droge, kod kojeg se još uvijek osjeća gorčina. Vrijednosti gorčine droga definisane su u monografijama farmakopeja.

Za poboljšanje apetita, od herbe gorkog pelina i herbe hajdučke trave, prema propisu Evropske agencije za lijekove, izrađuju se infuzi za internu primjenu na sljedeći način: 1 g osušene herbe bijelog pelina preliti sa 150 ml ključale vode. Pustiti da odstoji 10 minuta i procijediti. Od 2 do 4 g osušene hajdučke trave preliti sa 150 ml ključale vode. Pustiti da odstoji 10 minuta i procijediti.

Vrijednost gorčine za herbu bijelog pelina, prema Ph Jug IV, jeste 1 : 15.000, a prema monografiji Evropske farmakopeje Ph. Eur. 7.0 vrijednost gorčine ne smije biti manja od 10.000.

Ph Jug IV – Farmakopeja Jugoslavije, četvrto izdanje (1979)

Aktivnosti

Za izvođenje praktične vježbe potrebno je uključiti sve učenike/ učenice na sljedećim aktivnostima: mjerenje droga, odmjeravanje vode, miješanje, cijeđenje/filtriranje, dopunjavanje rastvora vodom, razblaživanje dekokta, pipetiranje i testiranje.

1. Određivanje vrijednosti gorčine droge *Absinthii herba*

a) Izrada dekokta

Izmjeriti 1 g suve droge u staklenu čašu, preliti sa 100 ml vode i zagrijavati do ključanja 30 minuta, uz povremeno miješanje. Nakon 30 minuta ostaviti da se dekokt ohladi, dopuniti ga vodom do 100 ml (tokom zagrijavanja došlo je do gubitka vode), promiješati i filtrirati.

Ovako pripremljen dekokt predstavlja početno razblaženje (C1) u odnosu 1 : 100 i služi kao osnova za izradu potrebnog razblaženja, definisanog farmakopejom. U ovom slučaju potrebno je izvršiti razblaženje 1 : 10.000 i veće.

b) Razblaženje dekokta

Pipetom odmjeriti 1 ml pripremljenog dekokta C1 i razblažiti vodom do 100 ml. Na ovaj način dobija se drugo razblaženje (C2), i predstavlja odnos droge i rastvarača 1 : 10.000.

Uzimajući u obzir da Ph. Eur. 7.0 nije definisala preciznu vrijednost gorčine za herbu bijelog pelina, već kao vrijednost veću od 10.000, a da prethodne farmakopeje definišu ovu vrijednost 15000, potrebno je izvršiti testiranje razblaženja C2 (1 : 10.000), kao i većih razblaženja (do 15.000).

Podijelite se u tri grupe.

Prva grupa: Pipetirati 1 ml pripremljenog dekokta C1 i razblažiti vodom do 110 ml. Na ovaj način dobija se treće razblaženje (C3), i predstavlja odnos droge i rastvarača 1 : 11.000.

Druga grupa: Pipetirati 1 ml pripremljenog dekokta C1 i razblažiti vodom do 130 ml. Na ovaj način dobija se četvrto razblaženje (C4), i predstavlja odnos droge i rastvarača 1 : 13.000.

Treća grupa: Pipetirati 1 ml pripremljenog dekokta C1 i razblažiti vodom do 150 ml. Na ovaj način dobija se peto razblaženje (C5), i predstavlja odnos droge i rastvarača 1 : 15.000.

c) Testiranje gorčine

Ispitivanje gorčine vrši istovremeno minimum šest osoba. Minimum po dvije osobe iz svake grupe testiraju razblaženje C2 na sljedeći način:

Usta se najprije ispiraju pitkom vodom a zatim se 10 ml razblaženja C2 mućka jedan minut u ustima, tako da rastvor dođe u dodir sa korijenom jezika. Rastvor se zatim ispljune i usta isperu pitkom vodom. Gorčinu pripravka moraju osjetiti najmanje tri osobe. Sljedeće ispitivanje gorčine mogu izvršiti iste osobe nakon najmanje 1 h.

Na isti način izvršiti ispitivanje gorčine pripravaka C3, C4 i C5 u tabeli 4.

d) Pri svakom razblaženju, u tabelu 4 unositi koji je ispitanik osjetio gorčinu.

e) Evidentirati maksimalno (najveće) razblaženje pri kojem se osjetila gorčina.

Tabela 4.

Razblaženje	I osoba	II osoba	III osoba	IV osoba	V osoba	VI osoba
C3						
C4						
C5						

2. Izrada infuza od aromatičnih gorkih droga

Podijelite se u dvije grupe:

I grupa – u laboratoriji priprema po propisu infuz od herbe bijelog pelina;

II grupa – u laboratoriji priprema po propisu infuz od herbe hajdučke trave.

Potrebno je da zabilježiš sljedeće:

- proporcije (doze) za izradu infuza
- način izrade infuza
- vrijeme maceracije (dužina trajanja potopljene droge u vodi)– miris, ukus i boja napitka
- efekti nakon konzumiranja napitka.

Napomena:

Potrebno je organizovati jedan školski čas za aktivnost izrade dekoka (zbog dugog vremena zagrijavanja) i izradu infuzuma od aromatičnih droga. Razblaženja koncentracija i testiranja sprovode se na drugom školskom času.

Vježba 11

Naziv radionice:

Identifikacija aromatičnih gorkih droga u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čaj za poboljšanje apetita koji sadrži sljedeće biljne droge:
- korijen lincure (*Gentianae radix*)
- sjeme lana (*Lini semen*)
- plod mirođije (*Anethi fructus*)
- herba trave ive (*Teucrii montanae herba*)
- herba hajdučke trave (*Millefolii herba*)
- herba pitome nane (*Menthae piperitae herba*)
- herba kičice (*Centaurei herba*)
- herba pelena (*Absinthii herba*)
- list žalfije (*Salviae folium*)
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- metalna kašika – špatula
- literatura (važne farmakopeje)
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje makroskopskom metodom komponente čajne mješavine za poboljšanje apetita

Aktivnosti

Zadatak za učenike i učenice u parovima: Analiza čajne mješavine za poboljšanje apetita

Cilj: Da učenici i učenice analiziraju zadatu čajnu mješavinu koristeći makroskopske karakteristike, identifikuju biljke u sastavu mješavine i istraže njihove ljekovite efekte.

Redosljed aktivnosti:

Svaki par analizira čajnu mješavinu. Sve aktivnosti i zapažanja učenici i učenice zapisuju u svoje radne sveske. Na kraju, svi parovi će zajedno diskutovati i iznositi zaključke.

a) Priprema uzorka

Učenik/učenica iz svake grupe uzima po jednu metalnu kašiku čaja za poboljšanje apetita, koji sadrži razne biljne djelove (herbu hajdučke trave, herbu bijelog pelina, sjeme lana i druge biljne droge) i prenosi mješavinu na bijeli papir u što tanjem sloju. Cilj je da se svi djelovi mješavine jasno vide i da se mogu analizirati.

b) Razdvajanje biljnih djelova

Jedan učenik/učenica iz para koristi lupu da pažljivo posmatra čajnu mješavinu i razdvaja biljke na komponente (biljne droge). Drugi učenik/učenica pomaže u označavanju i zapisivanju svih prepoznatih biljnih djelova. Zabilježite nazive biljaka i njihovih djelova u svoje radne sveske.

c) Istraživanje ljekovitih svojstava

Istražite ljekovita svojstva biljaka koje ste prepoznali u čajnoj mješavini. Svaki učenik/učenica zapisuje svoja saznanja o dejstvu svake pojedinačne biljne droge. Opišite kako ove biljke djeluju u sinergiji unutar mješavine i kako njihov zajednički učinak pomaže u poboljšanju apetita.

c) Zaključak i diskusija

Na kraju, sa nastavnikom/nastavnicom diskutujte o tome kako biljne droge u čaju za poboljšanje apetita djeluju zajedno, razmjenjujući mišljenja o sinergističkom efektu i njihovim koristima za zdravlje.

Preporuke za literaturu:

- važeća farmakopeja
- internet – najrelevantnija internetska stranica za biljne droge jeste stranica Evropske agencije za lijekove (na hrvatskom jeziku: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-medicines-agency-ema_hr; na engleskom jeziku: <https://www.ema.europa.eu/en/homepage>)

Vježba 12

Naziv radionice:

Savjetovanje pacijenata/pacijentkinja (korisnika/korisnica usluga) o načinu upotrebe aromatičnih droga sa dejstvom na digestivni trak



40 minuta

Materijal:

- udžbenik
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Razvijanje praktičnih vještina u savjetovanju pacijenata/pacijentkinja o upotrebi biljnih proizvoda za poboljšanje zdravlja digestivnog trakta

Farmaceuti/farmaceutkinje i farmaceutske tehničari/tehničarke imaju ključnu ulogu u procesu samomedikacije. Njihova je odgovornost edukacija o pravilnoj upotrebi lijekova i identifikacija potencijalnih problema.

Pri odabiru proizvoda za samomedikaciju potrebno je pacijentu/pacijentkinji postaviti određena pitanja i pružiti detaljne informacije o proizvodu.

Pitanja:

- Kome je namijenjen proizvod, odnosno da li osoba kupuje proizvod za sebe ili nekog drugog?
- Ukoliko je proizvod namijenjen drugoj osobi, potrebno je prikupiti informacije o tome da li se radi o osjetljivoj populaciji (trudnice, dojilje, djeca), trenutnom zdravstvenom stanju (simptomi bolesti i postojeća oboljenja) i poznatim alergijama.

Pružanje informacija o proizvodu i savjeti za upotrebu:

- način izrade preparata (ukoliko se ne radi o gotovom proizvodu, kao što su čajevi i ostale vrste ekstrakata)
- na koji način proizvod djeluje
- kakav se efekat može očekivati nakon upotrebe
- koju dozu uzeti odjednom (pojedinačna doza)
- koliko često uzimati tokom dana (dnevna doza)
- koliko dugo uzimati proizvod
- vrijeme uzimanja proizvoda: prije, tokom ili poslije jela, neposredno prije spavanja ili u neko posebno vrijeme
- način uzimanja proizvoda: sa vodom, sa voćnim sokom, mlijekom i sl., sa koliko tečnosti
- postupanje u slučaju zaboravljanja uzimanja proizvoda u određeno vrijeme
- u kojim se slučajevima ne smije koristiti proizvod

- upoznavanje sa potencijalnim interakcijama sa hranom, pićem, drugim lijekovima
- ukazivanje na ograničenja za upravljanje motornim vozilima ili radom sa mašinama (ukoliko postoje)
- način čuvanja proizvoda
- upoznavanje sa rokom trajanja proizvoda i postupanjem u slučaju isteka roka trajanja (vraćanje proizvoda u apoteku koja je uključena u proces zbrinjavanja farmaceutskog otpada, upozorenje da se proizvod ne baca u smeće, ne čuva u kući, ne spaljuje i ne izliva u kanalizaciju).

Farmaceut/farmaceutkinja ili farmaceutski tehničar/tehničarka treba da pruži mogućnost pacijentu da postavi pitanje ako ima bilo kakvih sumnji i nejasnoća u vezi sa proizvodom/lijeком.

Aktivnosti

Zamisli da si farmaceut/farmaceutkinja ili farmaceutski tehničar/tehničarka u apoteci i da pacijent/pacijentkinja dolazi da ti postavi pitanja o upotrebi biljnih preparata za poboljšanje zdravlja digestivnog trakta.

Učenici i učenice se dijele u pet grupa, pri čemu svaka grupa ima određenu temu za istraživanje i simulaciju savjetovanja pacijenta/pacijentkinje. Grupa će osmisлити dijalog između farmaceuta/farmaceutkinje ili farmaceutskog tehničara/tehničarke i pacijenta/pacijentkinje, gdje će farmaceut/farmaceutkinja pružiti informacije o biljnim preparatima koristeći naučene informacije. Poželjno je da pacijent/pacijentkinja postavlja pitanja farmaceutu/farmaceutkinji. Koristeći udžbenik i druge relevantne izvore podataka, grupe istražuju sljedeće biljne droge ili načine njihove upotrebe:

- Prva grupa – *Menthae piperitae folium* (list pitome nane)
- Druga grupa – *Carvi fructus* (plod kumina)
- Treća grupa – *Absinthii herba* (herba pelina)
- Četvrta grupa – *Milefolii herba* (herba hajdučke trave)
- Peta grupa – korišćenje etarskih ulja.

Vrijeme za pripremu dijaloga: 15 minuta.

Svaka grupa će predstaviti svoj dijalog pred nastavnikom/nastavnicom i ostalim grupama. Nakon prezentacije, nastavnik/nastavnica i ostali učenici i učenice mogu postavljati pitanja kako bi se dodatno razjasnili svi aspekti upotrebe biljnih preparata.

Vrijeme izlaganja dijaloga po grupama: 5 minuta.

Savjet:

Možeš koristiti udžbenik kao podršku za pronalaženje potrebnih informacija pri rješavanju zadatka.

Vježba 13

Naziv radionice:

Identifikacija listova i etarskog ulja eukaliptusa



40 minuta

Materijal:

- etarsko ulje eukaliptusa (jedna bočica)
- 90% alkohol
- 10 g saharoze u prahu
- stakleni štapić
- pipeta
- staklena čaša

Cilj radionice:

Razlikovanje starijih i mlađih listova eukaliptusa. Ispitivanje mirisa i ukusa etarskog ulja eukaliptusa

Droga: List eukaliptusa – *Eucalypti folium*

Biološki izvor: *Eucalyptus globulus* Labill., Myrtaceae

Makroskopski opis listova eukaliptusa

Kao droga koriste se osušeni, potpuno razvijeni listovi sa starijih grana gajenog eukaliptusa. Listovi sa mlađih grana koriste se za ekstrakciju etarskog ulja. Stariji listovi su lancetasti, kopljasto-jajasti, pri dnu srpasti, naizmjenično postavljeni, polusavijeni i zašiljeni na vrhu. Dužina lista je 15–20 cm, širina 2–5 cm, sa lisnim drškama 2–3 cm. Listovi su ravnog oboda, kruto kožasti, krti, žutozelene boje. Pod lupom i prema svjetlosti vide se tačkice od sekretornih ćelija sa etarskim uljem. Iz primarnog nerva odvajaju se sekundarni (pod oštrim uglom) koji se spajaju blizu oboda lista u vijugavi nerv paralelan sa lisnim obodom. Ukus je ljut, nagorak i opor, a miris specifičan (oštar). Listovi sa mlađih grana su kraći, dužine 10–15 cm, širine 4–8 cm, bez drške, srcoliki, tanki, mekano kožasti, plavozelene boje, naspramno postavljeni na granama.

Mikroskopija listova eukaliptusa

Na površini obje strane lista je debela kutikula, ispod koje se nalazi sloj epidermalnih ćelija. Kolenhim se nalazi na ispupčenim stranama lista a ispod njega su locirani provodni snopići. U području palisadnog parenhima nalaze se velike šupljine ispunjene etarskim uljem.

Organoleptičke osobine etarskog ulja eukaliptusa

Etarsko ulje eukaliptusa je bezbojna do blijedožuta, lako pokretljiva tečnost, intenzivnog mirisa a ukusa oštrog, koji hladi.

Aktivnosti

a) Posmatraj (na slikama 7 i 8) starije i mlađe listove eukaliptusa, pa zabilježi njihove makroskopske karakteristike (oblik, boja, konzistencija, nervatura), lokalizaciju na granama, prisustvo lisne drške.



Slika 7. Stariji listovi eukaliptusa



Slika 8. Mlađi listovi eukaliptusa

b) Ispitivanje mirisa i ukusa etarskog ulja eukaliptusa (Ph Jug V)

Zadatak za učenike i učenice u parovima: Svaki par vrši pripremu uzorka za analizu mirisa i ukusa etarskog ulja eukaliptusa i vrši ispitivanje. Na kraju, svi parovi zajedno će diskutovati i iznositi zaključke.

U staklenu čašu pipetom odmjeri 5 ml 90% alkohola. Tri kapi etarskog ulja eukaliptusa dodaj alkoholu i promiješaj staklenim štapićem. Zatim dodaj saharozu i opet promiješaj. Dobijeni rastvor pomiriši i opiši miris. Kapaljkom nanesi na vrh jezika jednu kap rastvora, zadrži desetak sekundi, isperi i ispljuni, te opiši ukus.

Miris _____

Ukus _____

*Jugoslovenska
farmakopeja, peto
izdanje (2000)*

Vježba 14

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska analiza lista timijana



40 minuta

Materijal:

- droga – list timijana
- lupa
- trajni preparat lista timijana
- mikroskop
- sveska za praktičnu nastavu
- olovka

Cilj radionice:

Identifikacija lista timijana mikroskopskom analizom i organoleptičkim ispitivanjem

Droga: List timijana – *Thymi folium*

Biološki izvor: *Thymus vulgaris* L., Lamiaceae

Makroskopski opis

List je izduženo eliptičan, sitan, dužine 5–10 mm, širine oko 2,5 mm, sa kratkom peteljkom ili sjedeći, kožast, ravnog oboda. Lice lista je tamnozeleno boje, glatko, bez prisustva dlačica. Na naličju je sivozelen i maljav, posebno oko istaknutog glavnog nerva. Glavni nerv na licu lista je udubljen, a na naličju ispupčen. Ukusa je nagorkog i ljutog, a mirisa specifičnog, jako aromatičnog, koji se naročito osjeća kada se protrlja među prstima. Osušeni list je skoro igličastog oblika.

Mikroskopija

Površina lista i naličja lista obložena je slojem epidermalnih ćelija sa zadebljanim zidovima. Na epidermisu lica lista nalazi se velik broj nežljezdanih jednoćelijskih dlačica i mali broj nežljezdanih dvoćelijskih dlačica. Na epidermisu naličja lista ima mnoštvo nežljezdanih dvoćelijskih dlačica, a u manjem broju jednoćelijskih i troćelijskih nežljezdanih dlačica. Okruglaste žljezdane ljupepe nalaze se na udubljenjima epidermisa, i mnogo više su zastupljene na licu nego na naličju lista. Ispod epidermisa nalazi se dvoslojni palisad koji se nastavlja u suđerasto tkivo. Provodni snopići (ksilem, floem) protežu se direktno ispod palisada ili su uronjeni u suđerasto tkivo. Do provodnih snopića nalaze se mehanička vlakna, u snopovima.

Aktivnosti

Makroskopija

Koristeći lupu posmatraj drogu i zabilježi u svesci sve karakteristike koje zapažaš.

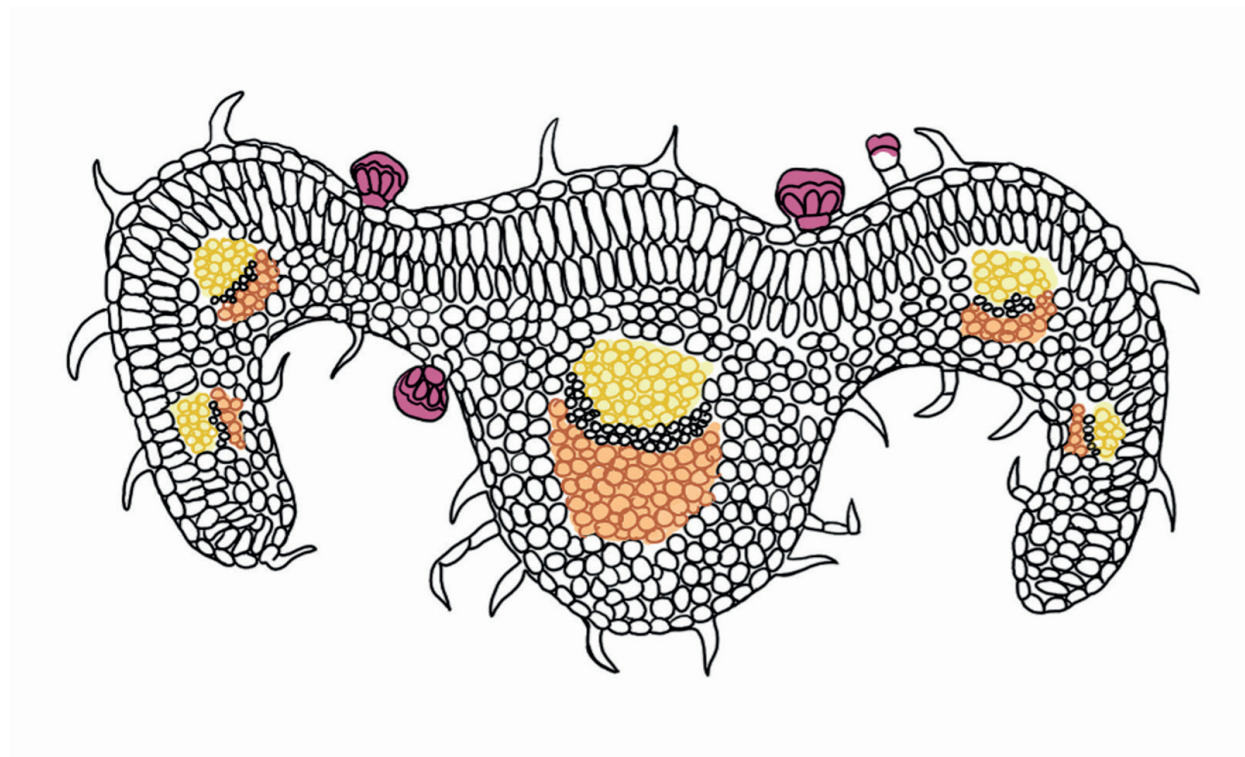
Opiši miris i ukus droge.

Na osnovu zapaženih karakteristika i makroskopskog opisa, u

radnu svesku nacrtaj list timijana sa lica i naličja i označi osnovne dijelove.

Mikroskopija

Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka lista timijana (slika 9) i obilježi brojevima i tekstualno (na zadatim linijama) elemente građe ovog lista koristeći podatke iz mikroskopije.



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____
8. _____

Slika 9. Poprečni presjek lista timijana

Vježba 15

Naziv radionice:

Makroskopske analize plodova anisa i morača



40 minuta

Materijal:

- plodovi anisa i morača
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- papirna podloga
- avan sa tučkom
- olovka

Cilj radionice:

Razlikovanje plodova anisa i morača makroskopskom analizom

Biološki izvor: *Pimpinella anisum* L., Apiaceae

Kao droga koristi se osušen plod, šizokarp.

Šizokarp je krušolikog oblika, pri vrhu sužen, dužine 4–5 mm, širine do 3 mm, sa kratkom peteljkom. Šizokarp je sastavljen od dva merikarpa, koja se ne razdvajaju spontano (samo pod pritiskom). Površina ploda je hrapava, maljava, sa 10 blijedih rebara. Sivozelene je boje, ukusa masnog i slatkastog, a mirisa aromatičnog.

Droga: *Foeniculi fructus*, plod morača

Biološki izvor: *Foeniculum vulgare* Mill., Apiaceae

Kao droga koristi se osušen plod šizokarp, odnosno merikarp, gajenog morača.

Šizokarp je eliptičan i lako se raspada na dva merikarpa, koji predstavljaju drogu. Merikarp je izdužen, dužine do 12 mm, širine do 4 mm. Unutrašnja, dodirna strana merikarpa je ravna;



Slika 10. Plod anisa



Slika 11. Plod morača

spoljašnja je ispupčena, sa pet istaknutih svijetlih rebra između kojih se nalaze tamne brazde (dolinice). Svjež plod je zelenkast, žućkastosmeđ ili boje slame. Osušeni plod je žutomrke boje, ukusa masnog i slatkastog, a mirisa aromatičnog i specifičnog (slatkastog).

Aktivnosti

Svi učenici/učenice pažljivo posmatraju plodove. Prvo se kompletno analizira jedan plod a zatim drugi.

Posmatraj oblik, veličinu, boju i površinske karakteristike plodova anisa i morača i zabilježi osnovne karakteristike.

Određivanje veličine: Stavi plod na milimetarski papir (ili koristi lenjir) i izmjeri dužinu i širinu.

Boja: Evidentiraj boju posmatranog uzorka na dnevnoj svjetlosti i bijeloj podlozi.

Oblik: Opiši oblik.

Konzistencija: Pritiskanjem ploda ispitaj konzistenciju.

Površina: Uz pomoć lupe analiziraj morfološke karakteristike površine ploda i opiši je.

Miris: Tučkom zdrobi u avanu plodove morača i opiši miris koji je nastao.

Ukus: Lagano zagrizi zdrobljene plodove kima i zabilježi ukus.

U tabelu 5 unesi karakteristike, uključujući i dio biljke (ploda) koji se koristi kao droga.

Tabela 5. Karakteristike makroskopskog pregleda plodova anisa i morača

Karakteristike	Plod anisa	Plod morača
Droga		
Oblik		
Veličina		
Konzistencija		
Površina		
Boja		
Miris		
Ukus		

Vježba 16

Naziv radionice:

Mikroskopska analiza plodova anisa i morača



40 minuta

Materijal:

- mikroskop
- trajni preparat poprečnog presjeka ploda anisa
- trajni preparat poprečnog presjeka ploda morača

Cilj radionice:

Razlikovanje plodova anisa i morača mikroskopskom analizom

Mikroskopija poprečnog presjeka ploda anisa

Poprečni presjek šizokarpa anisa ima bubrežast oblik, sa 10 istaknutih rebara (po pet rebara u dva merikarpa). Na površini šizokarpa nalazi se egzokarp. Mnoge ćelije egzokarpa obrazuju jednoćelijske i dvoćelijske bradavičaste dlačice. U rebrima su smješteni provodni snopići. Ispod egzokarpa, cijelim obodom proteže se mezokarp u kojem se nalazi velik broj kanala ispunjenih etarskim uljem, i to na unutrašnjoj, leđnoj strani svakog merikarpa po dva veća kanala, te oko 30 manjih kanala na spoljašnjoj strani. Između mezokarpa i endosperma nalazi se tanak sloj od sraslih ćelija endokarpa i sjemenjače. Ćelije endosperma su poligonalne, blago zadebljanih membrana, a lumen je ispunjen masnim uljem, aleuronskim zrnima i kristalima Ca-oksalata.

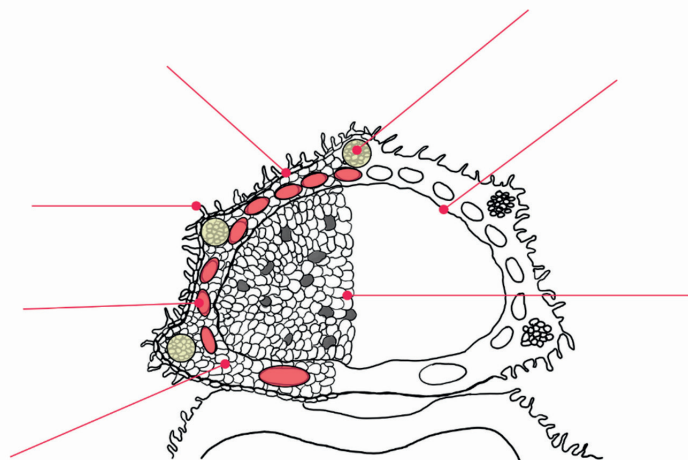
Mikroskopija poprečnog presjeka ploda morača

Površinu ploda obavija egzokarp, građen od bezbojnih poligonalnih ćelija. Ispod egzokarpa proteže se mezokarp. Osnovno tkivo mezokarpa jeste parenhim tankih membrana. U veoma istaknutim rebrima nalaze se provodni snopići praćeni mehaničkim elementima. Na poprečnom presjeku merikarpa morača uočava se šest kanala ispunjenih etarskim uljem – dva kanala locirana su na unutrašnjoj, ravnoj strani merikarpa, a na spoljašnjoj strani (u udubljenjima – dolinicama) četiri kanala sa etarskim uljem. Ispod mezokarpa nalazi se endokarp građen od jednog reda uskih i dugačkih ćelija, podijeljenih paralelno na manje djelove. Na ćelije endokarpa naslanja se sjemenjača, ispod koje se nalazi pigmentni sloj koji odvaja endosperm. Endosperm je građen od malih poligonalnih ćelija u kojima se nalazi masno ulje, aleuronska zrnca i kristali Ca-oksalata.

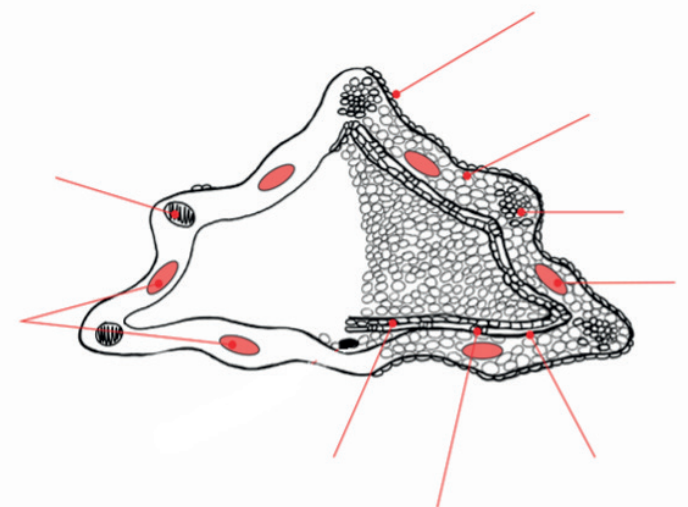
Aktivnosti

Svi učenici i učenice posmatraju poprečne presjeke anisa i morača i označavaju njihove karakteristike. Na kraju sa nastavnikom/nastavnicom komentarišu različitosti ta dva ploda.

Pogledaj trajne preparate poprečnog presjeka ploda anisa (slike 12 i 13) i napiši označene mikroskopske karakteristike dijelova plodova:



Slika 12. Poprečni presjek ploda anisa pod mikroskopom



Slika 13. Poprečni presjek ploda morača pod mikroskopom

Vježba 17

Naziv radionice:

Identifikacija droga sa ekspektorantnim djelovanjem u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čajna mješavina koja sadrži biljne droge:
- list podbjela (*Farfarae folium*)
- korijen bijelog sljeza (*Althaeae radix*)
- herba majčine dušice (*Serpylli herba*)
- plod morača (*Foeniculi fructus*)
- cvast kamilice (*Chamomillae flos*)
- plod šipurka (*Cynosbati fructus*)
- herba miloduha (*Hyssopi herba*)
- cvijet zove (*Sambuci flos*)
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- metalna kašika – špatula
- literatura (važće farmakopeje)
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje makroskopskom metodom komponente čajne mješavine sa ekspektorantnim dejstvom

Aktivnosti

Makroskopskim metodama, uz pomoću lupe, učenici i učenice u parovima analiziraju zadatu čajnu mješavinu, u smislu identifikacije biljnih djelova (droga) koje ulaze u sastav mješavine i istražuju njihove ljekovite efekte.

Redosljed aktivnosti:

Svaki par analizira smjesu preparata *Pulmo mix*. Sve aktivnosti i zapažanja učenici i učenice zapisuju u svoje radne sveske. Na kraju, svi parovi zajedno će diskutovati i iznositi zaključke.

a) Priprema uzorka

Učenik/učenica iz svakog para uzima po jednu metalnu kašiku čajne mješavine i prenosi mješavinu na bijeli papir u što tanjem sloju. Cilj je da se svi djelovi mješavine jasno vide i da se mogu analizirati.

b) Razdvajanje biljnih djelova

Učenik/učenica iz para koristi lupu da pažljivo posmatra čajnu mješavinu i razdvaja različite komponente biljnih droga. Drugi učenik/učenica pomaže u označavanju i zapisivanju svih prepoznatih biljnih djelova. Zabilježite nazive biljaka i njihovih djelova u svoje radne sveske.

c) Istraživanje ljekovitih svojstava

Istražite ljekovita svojstva biljaka koje ste prepoznali u čajnoj mješavini. Opišite kako te biljke djeluju u sinergiji unutar mješavine i kako njihov zajednički efekat pomaže kod produktivnog kašlja.

d) Zaključak i diskusija

Na kraju, s nastavnikom/nastavnicom diskutujte o tome kako

biljke iz čajne mješavine djeluju zajedno, razmjenjujući mišljenja o sinergističkom efektu i njihovim koristima za zdravlje.

Preporuke za literaturu:

- važeća farmakopeja
- internet – najrelevantnija internetska stranica za biljne droge jeste stranica Evropske agencije za lijekove (na hrvatskom jeziku: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-medicines-agency-ema_hr; na engleskom jeziku: <https://www.ema.europa.eu/en/homepage>)

Vježba 18

Naziv radionice:

Izbor biljnog ekspektoransa za pacijenta sa produktivnim kašljem



45 minuta

(rješavanje slučaja
20 minuta, diskusija
25 minuta)

Cilj radionice:

Savjetovanje pacijenata o aromatičnim drogama sa djelovanjem na respiratorni trakt

Učenici i učenice će primijeniti svoje znanje o biljnim preparatima i farmaceutskim pripravcima kako bi odabrali najprikladniji biljni proizvod za pacijenta sa produktivnim kašljem. Takođe, analiziraće moguće rizike i kontraindikacije u vezi s primjenom biljnih preparata.

Slučaj:

Pacijent: Tanja, 38 godina

Dijagnoza: Produktivni kašalj, posljedica prehlade (5 dana)

Istorija bolesti: Nema prijavljenih alergija, od lijekova koristi oralne kontraceptive.

Simptomi:

- produktivni kašalj sa sekretom
- otok sluzokože nosa
- umor i blaga temperatura (do 37,5°C)
- pojačana sekrecija iz nosa

Zadatak za učenika/učenicu:

Na osnovu prikazanog slučaja, popuni sljedeći obrazac podacima za proizvod po tvom izboru:

Proizvod od biljne droge: _____

Farmaceutski oblik (npr. čaj, etarsko ulje, sirup, kapsule itd.): _____

Način pripreme (za proizvode koji ne spadaju u prave fitopreparate, npr. inhalacija, čaj, oblog): _____

Način primjene: _____

Doza i učestalost primjene: _____

Kontraindikacije / posebna upozorenja: _____

Neželjena dejstva: _____

Savjetovanje ukoliko smatraš da će uzimanje dva ili više preparata od iste droge ili različitih droga doprinijeti većoj efikasnosti u terapiji:

Dodatni savjeti (po tvojoj slobodnoj procjeni):

Nakon rešavanja slučaja, svi učenici i učenice prodiskutovaće sa nastavnikom/nastavnicom svoj izbor preparata.

Savjet:

Za rješavanje zadatka i odabir odgovarajućeg biljnog ekspektoransa možeš koristiti informacije iz udžbenika (poglavlje 6), Nacionalni registar lijekova, te važeće farmakopeje.

Vježba 19

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska analiza lista žalfije



40 minuta

Materijal:

- droga – list žalfije
- lupa
- trajni preparat lista žalfije
- mikroskop
- sveska za praktičnu nastavu
- olovka

Cilj radionice:

Identifikacija lista žalfije

Droga: List žalfije – *Salviae folium*

Biološki izvor: *Salvia officinalis*, Lamiace

Makroskopija

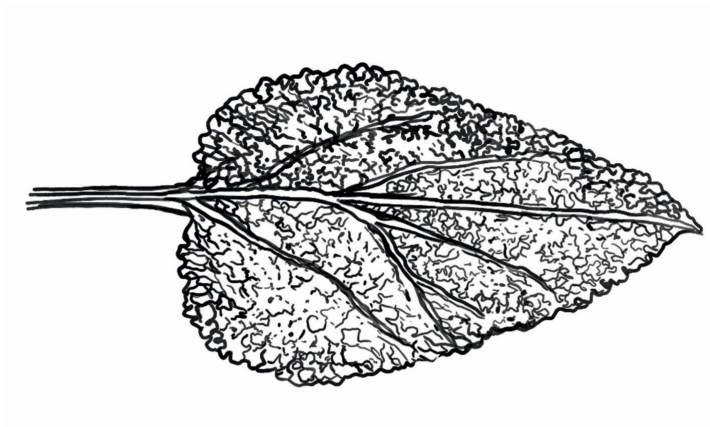
List žalfije je izduženog, jajolikog ili lancetastog oblika, dužine do 10 cm i širine do 3 cm, sa kratkom ili dužom lisnom drškom. Na vrhu je ili zašiljen ili zatupljen, dok je pri bazi ovalnog ili srčolikog oblika. Obod lista je plitko nazubljen. List žalfije je debeo, mekan, gusto prekriven dlačicama. Nervatura lista je mrežasta, izrazito istaknuta na naličju. List je sivozelene boje, oporog i ljutog ukusa, a mirisa je blagog i specifičnog.

Mikroskopija

Ćelije epidermisa su poligonalnog oblika i blago talasaste, i nalaze se na obje strane lista. Sa donje strane lista uočavaju se stome koje imaju po dvije ćelije pratilice. Na površini epidermisa nalazi se velik broj žljezdanih i nežljezdanih dlačica. Bičaste, nežljezdane dlačice sastoje se od dvije do pet ćelija, zašiljene su i imaju zadebljanu bazu. Žljezdane glavičaste dlake sastoje se od jednoćelijske ili višećelijske drške i jednoćelijske ili dvoćelijske loptaste glavice. Žljezdane ljupe tipa Lamiaceae nalaze se u udubljenjima lica i naličja lista. Mezofil lista čine dvatri sloja palisadnog parenhima i suđerasti parenhim, u kojem se nalaze sitni kristali kalcijum-oksalata.

Aktivnosti

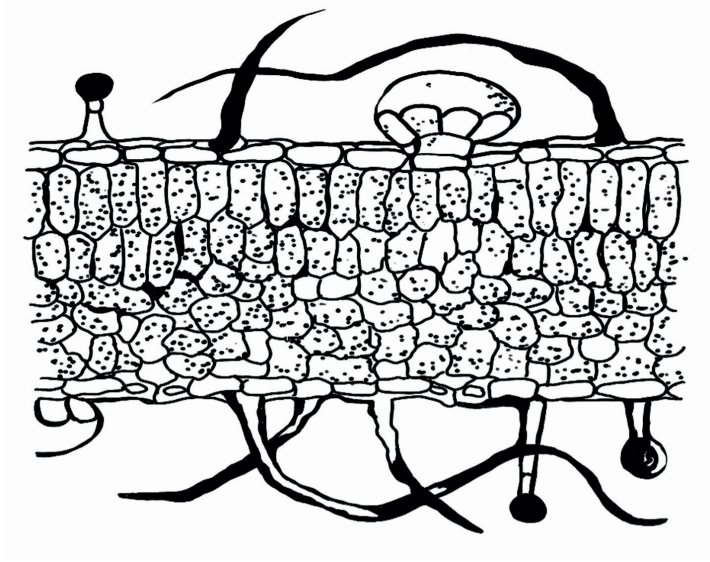
- Posmatraj crtež lista žalfije (slika 14) i označi njegove karakteristike.
- Koristeći lupu posmatraj drogu i zabilježi u svesci sve karakteristike koje zapažáš.
- Opiši miris i ukus droge.
- Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka lista žalfije (slika 15) i obilježi glavne djelove lista koristeći podatke iz mikroskopije.



Slika 14. List žalfije

Miris

Ukus



Slika 15. Poprečni presjek lista žalfije pod mikroskopom

Vježba 20

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska identifikacija cvjetnih pupoljaka karanfilića



40 minuta

Materijal:

- cvjetni pupoljci karanfilića
- lupa
- milimetarski papir ili lenjir
- avan sa tučkom
- radna sveska

Cilj radionice:

Razvijanje sposobnosti makroskopske i mikroskopske analize biljne droge – cvjetnih pupoljka karanfilića radi prepoznavanja njegovih osnovnih morfoloških karakteristika

Droga: *Caryophylli flos*

Biološki izvor: *Eugenia caryophyllata*, Myrtaceae

Mikroskopija

Na površini cvjetnog pupoljka uočavaju se pločaste ćelije epiderma sa zadebljanom kutikulom. Ispod epiderma nalaze se parenhimske ćelije tankih membrana i ovalne šupljine sa etarskim uljem, veličine oko 20 nm. Ispod šupljina prostire se kolenhimski parenhim sa rozetama kalcijum-oksalata i provodni snopići. Prema sredini nastavlja se rastresiti parenhim, sa velikim intracelularnim prostorima, u čijem se centru nalazi još nekoliko provodnih snopića.

Aktivnosti

a) Makroskopska analiza cvjetnog pupoljka karanfilića

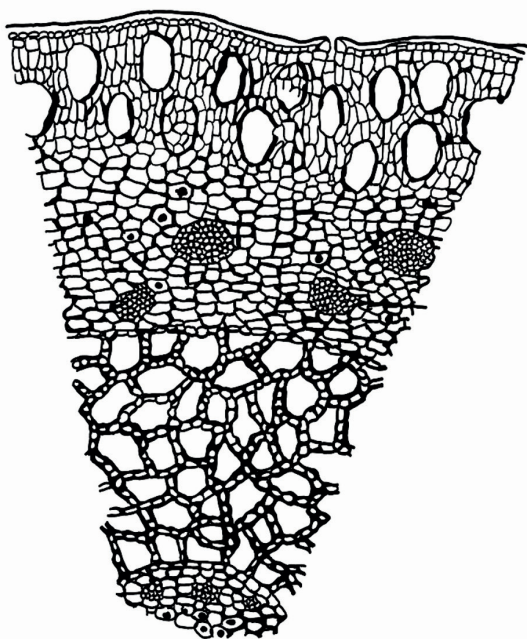
Uz pomoć lupe detaljno posmatraj cvjetni pupoljak karanfilića i opiši njegov makroskopski izgled.

Koristeći milimetarski papir ili lenjir zabilježi dimenzije. U opisu navedi oblik, veličinu, boju, površinsku strukturu i karakteristične djelove. Zdrobi pupoljak uz pomoć tučka u avanu i opiši miris, ukus i efekte nakon ispitivanja ukusa.

U radnu svesku nacrtaj pojednostavljeni prikaz pupoljka i označi osnovne djelove.

b) Mikroskopska analiza cvjetnog pupoljka karanfilića

Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka cvjetnog pupoljka karanfilića pod mikroskopom i obilježi glavne djelove pupoljka koristeći podatke iz mikroskopije.



Slika 16. Trajni preparat cvjetnog pupoljka karanfilića

Vježba 21

Naziv radionice:

Ispitivanje kvaliteta etarskog ulja karanfilića



40 minuta

Materijal:

- etarsko ulje karanfilića
- destilovana voda
- gvožđe(III)hlorid (FeCl_3)
- pipeta ili kapaljka
- epruveta
- filter-papir

filtrat – tečnost koja prolazi kroz filter-papir; trebalo bi da bude bistra, bez vidljivih čestica

Cilj radionice:

Razvoj analitičkih metoda i vještina u testiranju kvaliteta etarskog ulja karanfilića

Etarsko ulje karanfilića koristi se u mnogim industrijama, uključujući farmaceutske i kozmetičke. Kvalitet ovog ulja od ključne je važnosti za njegovu primjenu. U ovoj vježbi učenici i učenice nauče kako da testiraju prisustvo stranih fenola i nečistoća koje smanjuju kvalitet etarskog ulja karanfilića.

Aktivnosti

Učenici i učenice biće podijeljeni u tri grupe, pri čemu svaka grupa dobija zadatak da samostalno izvede postupak ispitivanja kvaliteta etarskog ulja karanfilića.

Ispitivanje se vrši sljedećim redoslijedom:

- U suhu, čistu epruvetu staviti kapaljkom ili pipetom 10 kapi etarskog ulja karanfilića.
- Dodati 10 ml destilovane vode u epruvetu sa etarskim uljem.
- Dobro promućkati sadržaj epruvete kako bi se etarsko ulje rasporedilo u vodi.
- Uzeti praznu čašu i na otvor čaše postaviti filter-papir. Zatim pažljivo prelići sadržaj iz epruvete kroz filter-papir.
- U filtrat dodati kapaljkom ili pipetom 3–4 kapi gvožđe(III)hlorida (FeCl_3).
- Posmatrati boju filtrata.
 - Ako se filtrat oboji u sivozelenkastu boju, to je normalan rezultat koji ukazuje da nema prisustva stranih fenola i drugih nečistoća
 - Ako filtrat postane plave ili ljubičaste boje, to znači da su prisutni strani fenoli ili nečistoće u preparatu.

Vježba 22

Naziv radionice:

Identifikacija droga sa antiseptičkim djelovanjem u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čajna mješavina koja u svom sastavu sadrži:
- herba petrovca (*Agrimoniae herba*)
- cvast kamilice (*Chamomillae flos*)
- list podbjela (*Farfarae folium*)
- list kupine (*Rubi fruticosi folium*)
- list žalfije (*Salviae folium*)
- herba majčine dušice (*Serpylli herba*)
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- metalna kašika – špatula
- literatura (važće farmakopeje)
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje biljnih droga u čajnoj mješavini za upalu grla i krajnika korišćenjem makroskopskih metoda, istraživanje njihovih ljekovitih svojstava i zajedničkog djelovanja u ovoj mješavini

Upale grla i krajnika su među najčešćim oboljenjima gornjih disajnih puteva, a čajna mješavina za upalu grla i krajnika sadrži biljke sa antiseptičkim i protivupalnim svojstvima i može biti korisna u ublažavanju simptoma.

Aktivnosti

Formirati parove. Svaki par analizira mješavinu čaja za upalu grla i krajnika. Zapažanja i analize učenici i učenice zapisuju u svoje radne sveske. Na kraju svi učenici i učenice zajedno će diskutovati i iznositi zaključke.

a) Priprema uzorka

Učenik/učenica iz svih parova uzima po jednu metalnu kašiku čajne mješavine i prenosi je na bijeli papir u što tanjem sloju. Cilj je da svi djelovi mješavine budu jasno vidljivi i da se mogu analizirati.

b) Razdvajanje biljnih djelova

Učenik/učenica koristi lupu da pažljivo posmatra čajnu mješavinu i razdvaja biljke na komponente (cvjetove, listove, herbe). Drugi učenik/učenica iz para pomaže u označavanju i zapisivanju svih prepoznatih biljnih djelova. Zabilježite nazive biljaka i njihovih djelova u svoje radne sveske.

c) Istraživanje ljekovitih svojstava

Istražite ljekovita svojstva biljaka koje ste prepoznali u čajnoj mješavini. Svi učenici/učenice zapisuju svoja saznanja o protivupalnim, umirujućim i antibakterijskim svojstvima svake pojedinačne biljke / biljne droge. Opišite kako ove biljke djeluju u sinergiji unutar mješavine i kako njihov zajednički učinak pomaže u smanjenju upale grla i krajnika.

d) Zaključak i diskusija

Na kraju, s nastavnikom/nastavnicom diskutujte o tome kako biljke / biljne droge u ovoj čajnoj mješavini djeluju zajedno, razmjenjujući mišljenja o sinergističkom efektu i njihovim koristima za zdravlje.

Preporuke za literaturu:

- važeća farmakopeja
- internet – najrelevantnija internetska stranica za biljne droge jeste stranica Evropske agencije za lijekove (na hrvatskom jeziku: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-medicines-agency-ema_hr; na engleskom jeziku: <https://www.ema.europa.eu/en/homepage>)

Vježba 23

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska identifikacija kore cejlonskog cimeta



40 minuta

Materijal:

- droga u obliku cjevastih komada
- udžbenik (tabela makroskopskih razlika između cejlonskog i kineskog cimeta)
- sveska za praktičnu nastavu i olovka za crtanje
- trajni preparat presjeka kore cejlonskog cimeta
- mikroskop

Cilj radionice:

Makroskopska identifikacija kore cejlonskog cimeta i razlikovanje od kore kineskog cimeta. Mikroskopska analiza i prepoznavanje karakterističnih mikroskopskih struktura kore cejlonskog cimeta

Cimet je aromatična kora drveta iz roda *Cinnamomum* koja se koristi u kulinarstvu, farmaciji i tradicionalnoj medicini. Najčešće se koriste dvije vrste cimeta: cejlonski cimet (*Cinnamomum verum*, syn. *Cinnamomum zeylanicum*) i kineski cimet (*Cinnamomum cassia*). Njihovo pravilno razlikovanje važno je zbog razlika u hemijskom sastavu, kvalitetu i potencijalne toksičnosti.

Mikroskopski opis kore cejlonskog cimeta (*Cinnamomum verum*)

Pod mikroskopom, poprečni presjek kore cejlonskog cimeta pokazuje sljedeće karakteristične strukture: Između srednje i unutrašnje kore proteže se mehanički prsten od sklerenhimskih ćelija i snopova likinih vlakana. Sklerenhimske ćelije su karakterističnog oblika potkovice sa debelim zidovima. Parenhimski sloj građen je od velikih parenhimskih ćelija tankih zidova koje sadrže skrobna zrna. Sržni zraci se sastoje od jednog do tri reda izduženih ćelija (najčešće dva reda ćelija), koje se prema sklerenhimskom prstenu šire u obliku lijevka ili klina. Sekretorne ćelije sa etarskim uljem su velike, okrugle, raspoređene pojedinačno ili u grupama. Od provodnih elemenata prisutni su sitasti elementi floema sa pratećim ćelijama. Zastupljene su i ćelije sa kristalima kalcijum-oksalata.

Aktivnosti

a) Makroskopska analiza

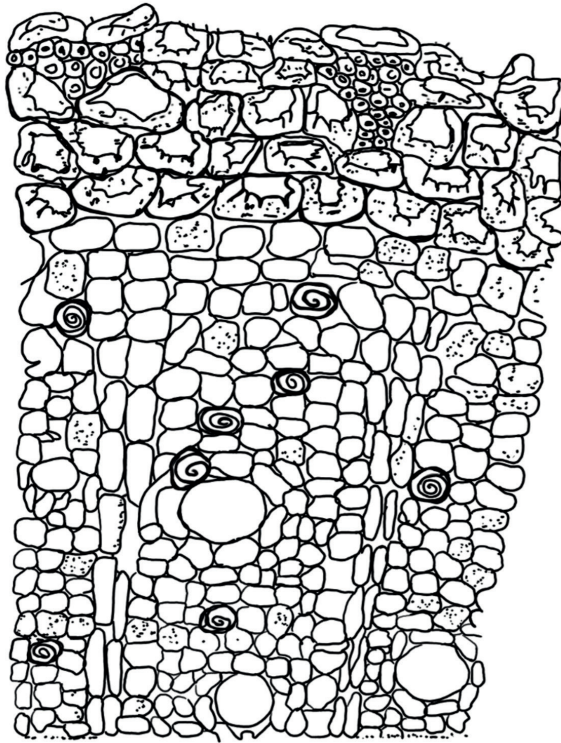
Napomena: opiši makroskopski izgled droge na osnovu organoleptičkog pregleda droge (materijala) i opisa iz tabele koja je data na 154. strani udžbenika.

- Potraži u udžbeniku (na str. 154) tabelu sa razlikama između cejlonskog i kineskog cimeta.
- Na osnovu opisa u tabeli, u svesci za praktičnu nastavu nacrtaj uzorak cejlonskog cimeta i bilježi ključne karakteristike (debljina, boja, miris, način savijanja kore, broj slojeva...).

- Uporedi svoj crtež sa drugovim/drugaričinim i tabelom, te pro-diskutuj sa ostalim učenicima/učenicama i nastavnikom i na-stavnicom o razlikama između ovih dviju vrsta cimeta.

b) Mikroskopska analiza

Posmatraj trajni preparat kore cejlonskog cimeta pod mikroskopom i na slici označi ključne anatomske strukture (sklerenhimske ćelije, ćelije sržnih zraka, provodne elemente, ćelije sa etarskim uljem).



Slika 17. Trajni preparat kore cejlonskog cimeta

Vježba 24

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska identifikacija rizoma i korijena valerijane



40 minuta

Materijal:

- droga – rizom i korijen valerijane
- lupa
- mikroskop / trajni preparat poprečnog presjeka korijena valerijane
- sveska za praktičnu nastavu
- olovka

Cilj radionice:

Identifikacija rizoma i korijena valerijane makroskopskom i mikroskopskom metodom

Droga: *Valerianae radix et rhizoma*, rizom i korijen valerijane

Biološki izvor: *Valeriana officinalis* L, Valerianaceae

Makroskopija droge

Kao droga biljke valerijana koristi se osušeni rizom sa korijenjem. Rizom je cilindričnog, jajolikog oblika, dužine do 5 cm, širine do 3 cm, tamnosmeđe boje, grub i tvrd. Na gornjem dijelu ima ostatke stabljike i listova a sa strane i na donjem dijelu nalazi se gusti snop tankog, dugačkog korijenja, promjera 2–3 mm. Korijenje je smeđe boje, uzdužno naborano i krto, lako lomljivo. Droga je svojstvenog, neprijatnog mirisa i nagorkog ukusa.

Mikroskopija korijena valerijane

Na površini korijena nalazi se epidermis, građen od sitnih papiloznih ćelija. Ispod epidermisa proteže se sloj hipodermisa koji čine krupnije ćelije sa etarskim uljem. Parenhimske ćelije, ispunjene sitnim skrobnim zrnima, protežu se od hipodermisa do centralnog cilindra, od kojeg su odvojene ćelijama endoderma. Provodni snopići smješteni su u centralnom cilindru a središnji dio cilindra (drvo) sadrži dosta mehaničkih elemenata.

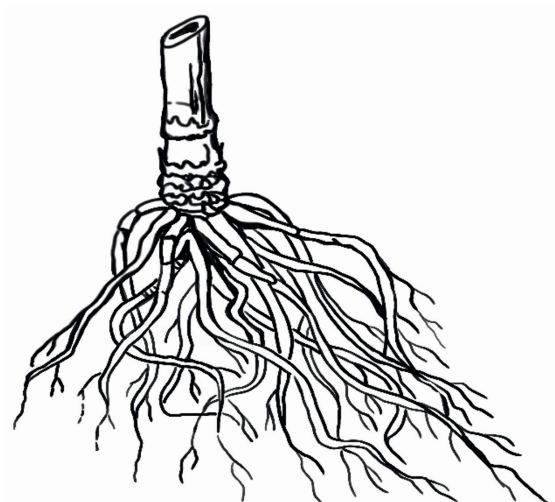
Aktivnosti

a) Makroskopska analiza droge

Posmatraj pod lupom djelove droge i u svesci zabilježi svoja zapažanja (rezultate):

- Odvoj djelove rizoma i djelove korijena.
- Opiši boju, konzistenciju i teksturu rizoma.
- Opiši boju, konzistenciju i teksturu korijena.
- Trljanjem droge između prstiju odredi njen miris.
- Lagano zagrizi dio droge, zadrži par sekundi, ispljuni, isperi vodom i opiši ukus droge.

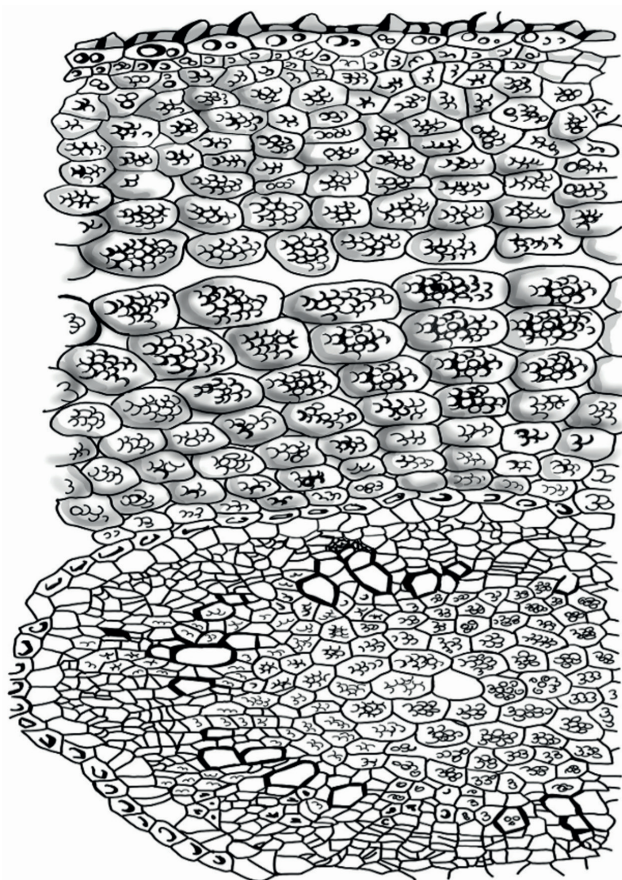
Na slici 18 obilježi djelove droge.



Slika 18. Rizom sa korijenjem valerijane

b) Mikroskopska analiza korijena valerijane

Na osnovu mikroskopskog opisa poprečnog presjeka korijena valerijane, na zadanom crtežu (slika 19) označi njegove osnovne karakteristike:



Slika 19. Poprečni presjek korijena valerijane

Vježba 25

Naziv radionice:

Identifikacija droga sa sedativnim djelovanjem u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čajna mješavina sa sedativnim dejstvom koja sadrži:
- korijen valerijane (*Valerianae radix*)
- list pitome nane (*Menthae piperitae folium*)
- list matičnjaka (*Melissae folium*)
- herba hajdučke trave (*Millefolii herba*)
- šišarice hmelja (*Lupuli strobili*)
- cvijet lipe (*Tiliae flos*)
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- metalna kašika – špatula
- literatura (važće farmakopeje)
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje djelova biljnih droga u čajnoj mješavini sa sedativnim dejstvom organoleptičkom analizom i istraživanje njihovih efekata na mentalno zdravlje

Radi očuvanja mentalnog zdravlja, biljke sa sedativnim djelovanjem sve više se koriste u savremenoj fitoterapiji. Ove biljke mogu ublažiti simptome stresa, napetosti i anksioznosti, a njihovo korišćenje u obliku čajnih mješavina daje dodatne koristi zahvaljujući sinergiji sastojaka.

Aktivnosti

Analiza čajne mješavine vrši se u parovima.

a) Priprema uzorka

Svi parovi dobijaju uzorak čajne mješavine sa sedativnim dejstvom. Potrebno je pažljivo prenijeti mješavinu na bijeli papir u što tanjem sloju kako bi svi djelovi mješavine bili jasno vidljivi i mogli se analizirati.

b) Razdvajanje biljnih djelova

Učenik/učenica iz para koristi lupu i detaljno pregleda mješavinu, razdvaja komponente (korijen, listove, cvjetove, šišarke). Drugi učenik/učenica iz para pomaže u označavanju i zapisivanju svih biljnih djelova, a svaki prepoznat dio zapisuje u radnu svesku.

c) Istraživanje ljekovitih svojstava

Svaka grupa istražuje ljekovita svojstva biljnih komponenti, posebno one koje imaju sedativni efekat i pomažu u smanjenju anksioznosti, stresa i napetosti. Učenici i učenice analiziraju kako biljke djeluju pojedinačno i u sinergiji, te kako njihov zajednički učinak pomaže očuvanju mentalnog zdravlja.

d) Zaključak i diskusija

Nakon što su svi djelovi biljaka razdvojeni i analizirani, učenici i učenice diskutovale o tome kako različite biljke djeluju zajedno. Takođe razmatraju sinergistički efekat biljnih droga i kako njihov zajednički učinak pomaže u smanjenju simptoma stresa, anksioznosti i napetosti.

Preporuke za literaturu:

- važeća farmakopeja
- Evropska agencija za lijekove (EMA): <https://www.ema.europa.eu>
- internetske baze podataka kao što su PubMed i Google Scholar za dodatna istraživanja o biljnom materijalu

Vježba 26

Naziv radionice:

Savjetovanje o biljnim preparatima sa sedativnim djelovanjem



45 minuta

(rješavanje slučaja
20 minuta, diskusija
25 minuta)

Cilj radionice:

Razvijanje sposobnosti savjetovanja pacijenata o upotrebi biljnih droga za smanjenje simptoma anksioznosti i napetosti, uz fokus na sigurno i efikasno korišćenje biljnih preparata.

Slučaj:

Ana, 40-godišnja žena, javlja se sa simptomima anksioznosti koji traju već oko tri mjeseca. Žali se na stalnu napetost, preplavljenost obavezama na poslu, teškoće u opuštanju i nesanicu. Strah i nervoza pojačavaju se pred velike obaveze i važne poslovne sastanke, a sve to uzrokuje osjećaj iscrpljenosti. Ana ne želi da koristi sintetske sedative, već preferira prirodni pristup i traži biljnu terapiju koja bi joj pomogla da se smiri i povрати ravnotežu.

Zadatak:

- Izbor odgovarajućeg proizvoda: Na osnovu Aninih simptoma i njene želje za biljnom terapijom, izaberi odgovarajuću biljnu drogu ili kombinaciju biljnih droga. Predloži vrstu (biljni lijek, tradicionalni biljni lijek ili fitopreparat) i oblik proizvoda (tablete, kapsule, kapi, čaj) koji mogu pomoći u smanjenju anksioznosti, napetosti i poboljšanju sna. Objasni razliku između vrsta proizvoda, njihov način djelovanja i prednosti u odnosu na sintetske lijekove.
- Preporučena doza i način primjene: Preporuči odgovarajuću dozu biljnih preparata, način njihove primjene i dužinu primjene uzimajući u obzir sigurnost i efikasnost.
- Neželjena dejstva i mjere opreza: Navedi moguća neželjena dejstva i mjere opreza koje je potrebno uzeti u obzir pri upotrebi biljnih sedativa.
- Kombinacija sa sintetskim anksioliticima: Razmisli da li bi bilo korisno kombinovati biljne preparate sa sintetskim anksioliticima, te obrazloži svoj odgovor.

Odabrani proizvod/proizvodi za preporuku: (Navedi naziv/nazive proizvoda i biološki izvor biljne droge ili biljnih droga koji su sastavni dio proizvoda.)

Proizvod/proizvodi: _____

Biološki izvor/izvori: _____

Djelovanje biljne droge:

(Objasni kako biljna droga djeluje na smanjenje anksioznosti, smanjenje napetosti i poboljšanje sna.)

Način primjene: _____

Neželjena dejstva: (Navedi moguće nuspojave.)

Mjere opreza i kontraindikacije: (Koje su mjere opreza? Da li postoje kontraindikacije?)

Kombinacija sa sintetskim anksioliticima: (Da li je kombinacija biljnih i sintetskih preparata preporučena? Objasniti zašto jeste ili zašto nije.)

Dodatne napomene i preporuke: (Priloži dodatne preporuke ili savjete u vezi s ovim slučajem.)

Vježba 27

Naziv radionice:

Identifikacija bobičastih šišarica kleke



40 minuta

Materijal:

- droga – čaj od plodova kleke koji sadrži cijele bobičaste šišarice
- lupa
- metalna kašika – špatula
- milimetarski papir ili lenjir

Cilj radionice:

Identifikacija bobičastih šišarica kleke makroskopskom metodom i ispitivanje stepena čistoće droge

Droga: *Juniperi pseudofructus*, bobičaste šišarice kleke

Biološki izvor: *Juniperus communis* L., Cupressaceae

Makroskopski opis bobičastih šišarica kleke

Bobičasta šišarica kleke je okrugla, mesnata, promjera 5–8 mm, crnoljubičaste ili tamne plavoljubičaste boje, prevučena sivkastom voštanom prevlakom. Na vrhu šišarice vidljiva su tri šava, kao pečat koji nastaje srastanjem tri plodne ljuspe. U smeđezelenkastom mesnatom perikarpu nalaze se tri tvrde troivične jajasto-duguljaste sjemenke. Ukusa je prvo slatkog, kasnije ljutog, a mirisa izuzetno aromatičnog. Nakon sušenja površina je hrapava i podsjeća na biber.

Ispitivanje stepena čistoće droge (Ph Jug IV)

U čajevima i čajnim mješavinama ne smije biti plodova drugih vrsta *Juniperus*, kao što su plodovi crvene ili smeđecrvene boje, krupni plodovi čiji je promjer veći od 8 mm, kao ni plodovi koji imaju plavkastobijele nabore.

Kao onečišćenje droge mogu se javiti plodovi drugih *Juniperus* vrsta kao slučajno onečišćenje, zbog istog staništa gdje rastu, ili kao falsifikati. Oni nemaju ljekovit efekat, a određene vrste (poput *Juniperus sabina*) otrovne su. Prema monografiji za kleku, iz ovog razloga se, između ostalog, vrši ispitivanje stepena čistoće bobičastih šišarica kleke.

Aktivnosti

a) Makroskopska analiza bobičastih šišarica kleke

Na osnovu slike 20. i posmatranog materijala (droge) opiši svježu i osušenu bobičastu šišaricu kleke – prema njenoj boji, veličini, obliku, površini i ostalim karakteristikama koje uočavaš.



Slika 20. Bobičaste
šišarice kleke

b) Analiza plodova (bobičastih šišarica) u uzorku (čaju)

Formirati tri grupe. Cilj ove aktivnosti jeste da učenici i učenice organoleptičkim pregledom izvrše analizu plodova u čaju od plodova kleke koji sadrži cijele bobičaste šišarice (in toto).

Aktivnosti

- Učenik ili učenica iz svake grupe uzima jednu metalnu kašiku čaja od plodova kleke i prenosi na bijeli papir u što tanjem sloju.
- Prva grupa posmatra veličinu plodova. Organoleptičkim pregledom učenici i učenice zapažaju da li ima krupnijih plodova od već izmjerenih u prethodno odrađenoj analizi. Ukoliko ima krupnijih, učenici i učenice vrše mjerenje promjera ploda/plodova milimetarskim papirom ili lenjirom (plodovi ne smiju imati promjer veći od 8 mm).
- Druga grupa analizira boju plodova. Samo crnoljubičasta ili tamna plavoljubičasta boja odgovara ispravnoj drogi.
- Učenici i učenice treće grupe pomoću lupe pažljivo posmatraju površinsku teksturu ploda. Plodovi ne smiju imati bjeličaste nabore (rubove) po površini.

Na kraju svi učenici/učenice iznose svoje rezultate i diskutuju s nastavnikom/nastavnicom o sprovedenim aktivnostima i zaključcima analize.

Vježba 28

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska analiza korijena peršuna



40 minuta

Materijal:

- svježi korijen peršuna
- droga – osušeni korijen peršuna
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- trajni preparat korijena peršuna
- mikroskop
- sveska za praktičnu nastavu
- olovka

Cilj radionice:

Identifikacija korijena peršuna makroskopskim pregledom svježeg i osušenog korijena i mikroskopskom analizom trajnog preparata

Droga: *Petroselin radix*, korijen peršuna

Biološki izvor: *Petroselinum crispum* (Mill.) Nym., Apiaceae

Makroskopija

Korijen peršuna je vretenast, repast, nerazgranat, tvrd, dužine do 20 cm i (u gornjem dijelu) širine 1–3 cm. Boja svježeg korijena je žućkastobijela do crvenkastožuta. Površina je grubo naborana i izbrazdana, sa jače izraženim kolutovima u gornjem dijelu. Svjež korijen na prelomu je gladak a na poprečnom presjeku zapaža se tamna, smeđa kambijalna linija koja odvaja široku bijelu koru od uskog drveta. Mirisa je specifičnog, aromatičnog, a ukusa slatkastog. Osušeni korijen je nepravilnog oblika, smežuran, sa vidljivom tamnom linijom kambijuma, žutobijele ili žutocrvene boje.

Mikroskopija

Na poprečnom presjeku pod mikroskopom uočavaju se tri zone: uski periderm (žutih do smeđih ćelija), primarna kora (sa velikim parenhimskim ćelijama) i centralni cilindar u kojem se nalaze provodni snopići i velik broj kanala sa etarskim uljem. Mrežaste ili spiralne traheje raspoređene su radialno u tkivu primarne kore.

Aktivnosti

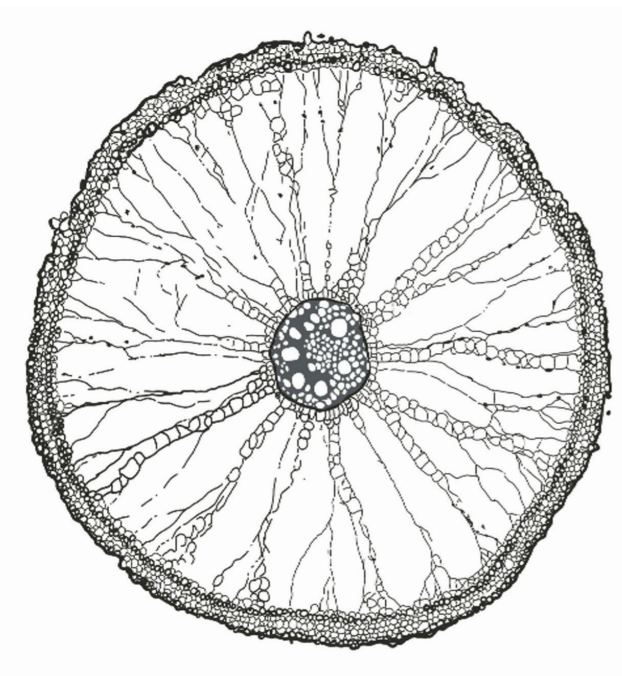
a) Makroskopska analiza

- Detaljno posmatraj svjež korijen peršuna i opiši njegove organoleptičke karakteristike: dimenzije, oblik, boju, površinsku teksturu, konzistenciju, površinu preloma, miris i ukus.
- Nožem napravi poprečni presjek svježeg korijena i zabilježi karakteristične djelove.
- Koristeći lupu posmatraj osušenu drogu i zabilježi u svesci sve karakteristike koje zapažaš.

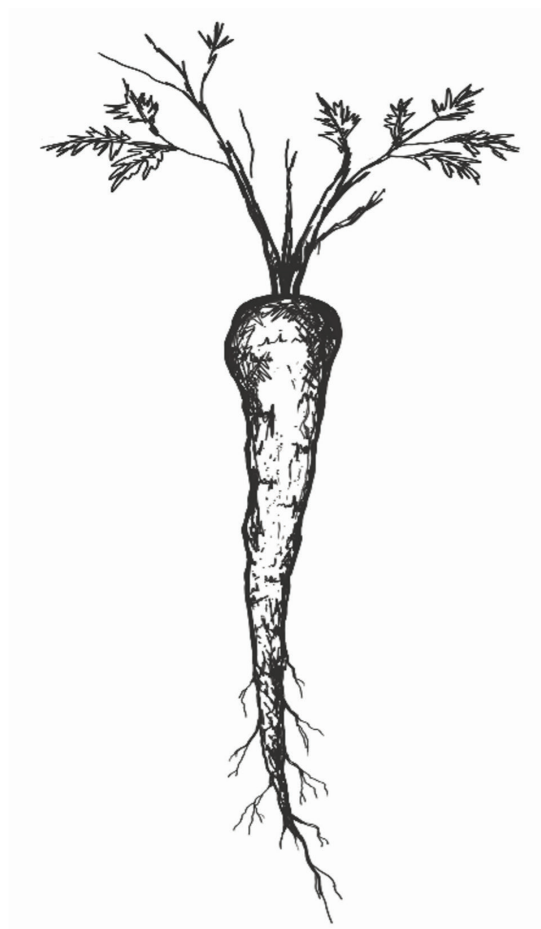
Na slici 21 označi karakteristike korijena peršuna.

b) Mikroskopska analiza poprečnog presjeka korijena peršuna

Pogledaj trajni preparat poprečnog presjeka korijena peršuna (slika 22) i obilježi glavne djelove korijena koristeći podatke iz mikroskopije.



Slika 22. Poprečni presjek korijena peršuna pod mikroskopom



Slika 21. Korijen peršuna

Vježba 29

Naziv radionice:

Identifikacija droga sa dejstvom na urinarni trakt u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čajna mješavina za urinarni trakt koja u svom sastavu sadrži:
 - list uve (*Uvae ursi folium*)
 - herba sitnice (*Herniariae herba*)
 - list pitome nane (*Menthae piperitae folium*)
 - korijen zečijeg trna (*Ononidis radix*)
 - korijen peršuna (*Petroselinii radix*)
 - korijen sladića (*Glycyrrhizae radix*)
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- metalna kašika – špatula
- literatura (važće farmakopeje)
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje biljaka i njihovih djelova u čajnoj mješavini za urinarni trakt, organoleptičkom analizom; razumijevanje njihovih terapeutskih svojstava na urinarni trakt

Problemi s urinarnim traktom, poput infekcija, upala i grčeva, često zahtijevaju primjenu biljnih lijekova koji imaju diuretička, antiseptička i spazmolitička svojstva. U ovom praktičnom zadatku učenici će analizirati čajnu mješavinu biljaka koje podržavaju zdravlje urinarnih puteva.

Aktivnosti

Zadatak za učenike i učenice u parovima

Analiza čajne mješavine za urinarni trakt. Cilj ove aktivnosti je da učenici i učenice koriste makroskopske metode za analizu čajne mješavine za urinarni trakt, identifikuju biljke u sastavu mješavine i istraže njihove ljekovite efekte.

Redosljed aktivnosti:

a) Priprema uzorka

Učenik ili učenica iz svake grupe uzima jednu metalnu kašiku čajne mješavine za urinarni trakt koja sadrži razne biljne djelove (list nane, korijen peršuna, list uve itd.) i prenosi mješavinu na bijeli papir u što tanjem sloju. Cilj je da svi djelovi mješavine budu jasno vidljivi kako bi se mogli analizirati.

b) Razdvajanje biljnih djelova

Učenik/učenica koristi lupu i pažljivo posmatra čajnu mješavinu, te razdvaja biljke na komponente (listove, korijene, herbu...). Drugi učenik/učenica iz para označava i zapisuje sve prepoznate biljne dijelove. Zabilježite nazive biljaka i njihovih djelova u svoje radne sveske.

c) Istraživanje ljekovitih svojstava

Istražite ljekovita svojstva biljaka koje ste prepoznali u čajnoj mješavini. Svaki učenik/učenica zapisuje svoja saznanja o diuretičkom, antiseptičkom i spazmolitičkom dejstvu svake

pojedinačne biljne droge. Povežite učinak ovih biljaka s terapijom urinarnih problema, kao što su infekcije urinarnog trakta i upale.

d) Zaključak i diskusija

Na kraju, s nastavnikom ili nastavnicom diskutujte o tome kako biljke u mješavini djeluju zajedno, razmjenjujući mišljenja o sinergističkom efektu biljaka poput uve i peršuna u rješavanju problema s urinarnim traktom.

Preporuke za literaturu:

- udžbenik
- važeća farmakopeja
- internet – relevantne stranice za biljne droge: Evropska agencija za lijekove: www.ema.europa.eu

Vježba 30

Naziv radionice:

Savjetovanje pacijenta o upotrebi biljnih diuretika



45 minuta

(rješavanje slučaja
30 minuta, disku-
tovanje 15 minuta)

Cilj radionice:

Primjena stečenog znanja o biljnim drogama sa diuretičnim djelovanjem i analiza mogućih rizika i kontraindikacija u vezi sa primjenom biljnih preparata

Slučaj:

Muškarac, starosti 67 godina, dolazi u apoteku tražeći savjet o biljnim preparatima za probleme sa mokrenjem. Ima benignu hiperplaziju prostate (BHP) i primjećuje učestalo i otežano mokrenje, naročito noću. Pacijent je zainteresovan za prirodno rješenje svojih problema s obzirom na to da mu je prijatelj nedavno preporučio čaj od kleke, tvrdeći da mu je to pomoglo.

Zadatak učenika/učenice:

Na osnovu prikazanog slučaja, popuni sljedeći obrazac sa podacima za proizvod po tvom izboru:

1. Preporučeni biljni preparat i način primjene:

2. Maksimalno preporučeno trajanje upotrebe (i obrazloženje):

3. Mogući neželjeni efekti:

4. Kontraindikacije za upotrebu:

5. Potencijalne interakcije sa lijekovima koje pacijent možda koristi (npr. diuretici, antihipertenzivi itd.):

6. Savjet pacijentu za praćenje reakcija organizma i znakova za prekid terapije:

7. Zbog oboljenja koje ima pacijent, da li je potrebna konsultacija sa ljekarom prije primjene biljnog proizvoda?

Na osnovu popunjenog obrasca, pripremi se za diskusiju o sigurnoj upotrebi biljnih diuretika u terapiji benigne hiperplazije prostate.

Vježba 31

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska identifikacija cvasti kamilice



40 minuta

Materijal:

- droga – cijele cvasti kamilice (*in toto*)
- lupa
- farmakopeja
- milimetarski papir ili lenjir
- trajni preparat poprečnog presjeka kamilice
- mikroskop

Cilj radionice:

Razvijanje sposobnosti prepoznavanja cvasti kamilice kroz makroskopsku analizu upotrebom farmakopejskih podataka. Mikroskopska analiza cvasti kamilice.

Droga: Cvast kamilice *Chamomillae flos* (*Matricariae flos*)

Biološki izvor: *Matricaria chamomilla* L. (syn. *M. recutita*), Asteraceae

Mikroskopski opis cvasti kamilice

Cvjetiste je šuplje. Bijeli, jezičasti cvjetovi na vrhu imaju tri zupca i četiri uzdužna nerva. To su jednopolni (ženski) cvjetovi koji imaju samo tučak. Na spoljašnjoj strani jezičastih cvjetova (pri dnu) i plodniku nalaze se žlijezde tipične za porodicu *Asteraceae*. Žuti, cjevasti cvjetovi su petozubi i dvopolni (hermafroditi), posjeduju tučak i prašnike. Čitavom dužinom žutih cvjetova nalaze se žlijezde tipične za porodicu *Asteraceae*. Plodnik ima redove pločastih ćelija sa sluzi, a na njegovoj osnovi (kod oplođenih cvjetova) nalaze se zadebljane ćelije. Cvjetno dno sadrži sekretorne kanale sa sekretom i sitne rombične kristale kalcijum-oksalata. Na vrhu tučka uočavaju se snopići papila. Polenova zrna su žuta, bodljikava i imaju tri velike pore.

Aktivnosti

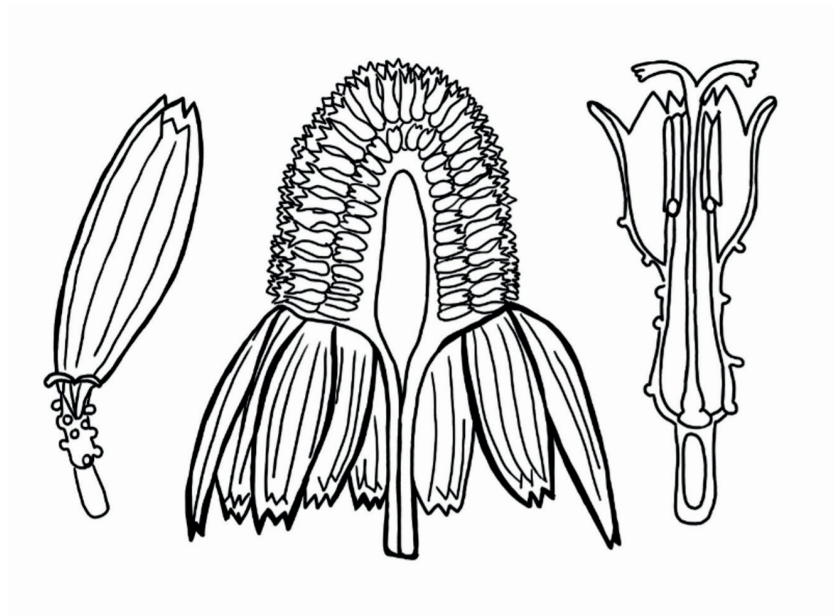
a) Makroskopska analiza cvasti kamilice

Koristeći važeću farmakopeju (npr. Ph Jug IV), pronađi makroskopski opis cvasti kamilice, a zatim na osnovu posmatranog materijala (cijele droge) izvrši njeno organoleptičko ispitivanje i opiši sve njene karakteristike koje uočavaš.

Makroskopski opis cvasti kamilice

b) Mikroskopska analiza

Na temelju mikroskopskog opisa i priloženog crteža (slika 23), obilježi na crtežu karakteristične elemente:



Slika 23. Poprečni presjek cvasti kamilice

Vježba 32

Naziv radionice:

Savjetovanje za izradu kozmetičkih pripravaka sa kamilicom



40 minuta

Materijal:

- udžbenik
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Upoznavanje učenika i učenica s tehnikama izrade kozmetičkih pripravaka koristeći kamilicu i razvijanje vještine primjene tih pripravaka u svakodnevnoj njezi kože

Aktivnosti

Podijelite se u tri grupe.

Grupa 1: Parna kupka za lice sa kamilicom

- Na str. 184 u udžbeniku pronađite način izrade parne kupke za lice sa kamilicom.
- Zabilježite sastojke, opremu i postupak izrade u radnoj svesci.
- Razmislite kako biste objasnili pacijentima koristi upotrebe parne kupke i kako ju je pravilno primijeniti.

Popunjavanje radne sveske

- Sastojci:
- Oprema:
- Postupak izrade:
- Objašnjenje za pacijenta:
- Dodatni savjeti:

Grupa 2: Cvjetna voda kamilice

- Na str. 184 u udžbeniku pronađite uputstva za izradu cvjetne vode kamilice.
- Zabilježite sastojke, opremu i postupak izrade u radnoj svesci.
- Razmislite kako ćete objasniti pacijentima koristi upotrebe cvjetne vode kamilice i njenu primjenu u svakodnevnoj njezi kože.

Popunjavanje radne sveske

- Sastojci:
- Oprema:

- Postupak izrade:
- Objašnjenje za pacijenta:
- Dodatni savjeti:

Grupa 3: Uljani ekstrakt kamilice

- Na str. 184 i 185 u udžbeniku pronađite uputstva za izradu uljanog ekstrakta kamilice.
- Zabilježite sastojke, opremu i postupak izrade u radnoj svesci.
- Razmislite o načinima primjene uljanog ekstrakta i kako biste objasnili pacijentima njegovu primjenu u njezi kože.

Popunjavanje radne sveske

- Sastojci:
- Oprema:
- Postupak izrade:
- Objašnjenje za pacijenta:
- Dodatni savjeti:

Zadatak za sve grupe:

Nakon što završite izradu, u radnoj svesci zabilježite sve važne informacije o svakom pripravku, objasnite kako biste ih koristili i koji su benefiti za kožu. Takođe razmislite o dodatnim savjetima koje biste dali pacijentima koji koriste ove proizvode.

Vježba 33

Naziv radionice:

Makroskopska identifikacija cvasti kamilice u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čajna mješavina za zaštitu želudačne sluznice, koja u svom sastavu sadrži sljedeće biljne droge:
 - herba kantariona (*Hyperici herba*)
 - korijen sladića (*Liquiritiae radix*)
 - list uskolisne bokvice (*Plantaginis lanceolatae folium*)
 - cvast kamilice (*Chamomillae flos*)
 - cvast nevena (*Calendulae flos*)
 - list matičnjaka (*Melissae folium*)
 - herba hajdučke trave (*Millefolii herba*)
 - herba troskota (*Polygoni avicularis herba*)
- po izboru, neka druga čajna mješavina koja sadrži cvast kamilice
- bijeli papir za razdvajanje biljnih djelova
- lupa
- radna sveska
- olovka
- literatura (važne farmakopeje)

Cilj radionice:

Prepoznavanje cvasti kamilice u čajnim mješavinama korištenjem makroskopskih karakteristika

Cvast kamilice (*Chamomillae flos*) biljna je droga koja se često koristi u čajnim mješavinama zbog svojih spazmolitičkih, karminativnih i umirujućih svojstava. Čajna mješavina koja se koristi za zaštitu želudačne sluznice sadrži razne biljne komponente, uključujući cvast kamilice.

Aktivnosti

a) Razdvajanje i pregled čajne mješavine

Učenici i učenice u paru dobijaju čajnu mješavinu koja u svom sastavu sadrži cvast kamilice. Svaki par pažljivo analizira mješavinu koristeći bijeli papir i metalnu kašiku za razdvajanje biljnih djelova. Cilj je da se jasno razlikuju svi sastavni djelovi biljaka, uključujući cvjetove, listove, plodove i stabljike.

b) Identifikacija cvasti kamilice

Nakon što razdvojite sve djelove biljaka, koristite lupu za detaljan pregled i identifikaciju cvasti kamilice.

- Ključne karakteristike koje treba prepoznati:
- cvjetna drška: kratka, do 1 cm dužine
- cvjetište: okruglo ili kupasto, na presjeku šuplje
- obodni cvjetovi: bijeli, ženski, jezičasti, sa tri zupca na vrhu
- središnji cvjetovi: žuti, hermafroditni, cjevasti, sa pet zubaca na vrhu.

Nakon prepoznavanja cvasti kamilice, zabilježite u svoje sveske sve zapažene karakteristike.

c) Analiza ljekovitih svojstava

Nakon identifikacije cvasti kamilice, istražite ljekovita svojstva ostalih biljaka koje se nalaze u mješavini. Diskutujte o tome kako kamilica djeluje u sinergiji unutar čajne mješavine, te kako ovaj zajednički učinak pomaže u liječenju probavnih smetnji.

Za istraživanje ljekovitih svojstava biljaka / biljnih droga koje se nalaze u mješavini, možete koristiti važne farmakopeje.

Vježba 34

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska identifikacija cvijeta lavande



40 minuta

Materijal:

- droga – cijele cvasti kamilice (*in toto*)
- lupa
- farmakopeja
- milimetarski papir ili lenjir
- trajni preparat poprečnog presjeka kamilice
- mikroskop

Cilj radionice:

Razvijanje sposobnosti prepoznavanja makroskopskih karakteristika cvijeta lavande upotrebom farmakopejskih podataka

Droga: Cvijet lavande – *Lavandulae flos*

Biološki izvor: *Lavandula angustifolia* Mill., Lamiaceae

Mikroskopski opis cvijeta lavande

Osnovna mikroskopska karakteristika cvijeta lavande jeste prisustvo velikog broja dlačica različitih vrsta:

- duge, razgranate, šiljate sa sitnobradavičastom ili glatkom kutikulom
- grmolike, višćelijske dlačice sa plavičastim pigmentom
- dvoćelijske dlake kod kojih je jedna ćelija duga a druga okrugla (kao glavica)
- bičaste dlake
- žljezdane ljuspe tipa Labiateae sa osam ćelija
- žljezdane glavičaste dlake sa jednoćelijskom ili dvoćelijskom glavicom.

Osim dlačica, pod mikroskopom se uočavaju mnogobrojni kristali kalcijum-oksalata u epidermisu čašice.

Aktivnosti

a) Koristeći lupu analiziraj cvijet lavande iz priloženog uzorka, odredi boju cvijeta i ispitaj njegov miris i ukus. U važećoj farmakopeji pronadi makroskopiju cvijeta lavande i na osnovu pregleda droge i farmakopejskih podataka opiši sve karakteristike koje uočavaš.

b) Na osnovu makroskopskog opisa, na priloženom crtežu (slika 24) obilježi karakteristične elemente:



Slika 24. Cvijet lavande

c) Kao i kod kamilice (259 str) navedi nazive elemanata

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Vježba 35

Naziv radionice:

Makroskopska i mikroskopska analiza lista ruzmarina



40 minuta

Materijal:

- listovi ruzmarina
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- papirna podloga
- olovka

Cilj radionice:

Sticanje praktičnih vještina u prepoznavanju i analizi lista ruzmarina kroz makroskopske i mikroskopske karakteristike

Droga: *Rosmarini folium*

Biološki izvor: *Rosmarinus officinalis* L., Lamiaceae

Mikroskopski opis lista ruzmarina (*Rosmarinus officinalis*):

List ruzmarina ima jasno izražen gornji i donji epidermis. Gornji epidermis sačinjen je od jednog sloja ćelija koje su izdužene i prekrivene debelom kutikulom. Ispod gornjeg epidermisa nalazi se hipodermis sa kolenhimskim vlaknima koji se prema sprovodnim snopićima spušta u obliku lijevka. Na mjestima gdje nema snopića, nalazi se palisadno tkivo, zatim rastresit, sunderasti parenhim. Donji epidermis građen je od talasastih, poligonalnih ćelija sa stomama. Na donjoj strani lista prisutne su dvije vrste dlačica. Glavičaste žljezdane dlačice (kapitate) sadrže etarsko ulje koje biljka koristi za odbranu; osim njih, prisutne su i bičaste dlake, gusto raspoređene.

Aktivnosti

a) Makroskopija lista

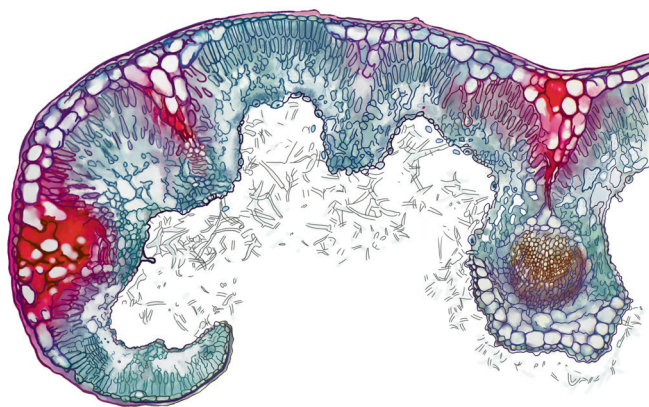
- Posmatranje lista ruzmarina: Posmatraj oblik, veličinu, boju i površinske karakteristike lista ruzmarina. Zabilježi osnovne osobine u tabeli 6.
- Mjerenje dimenzija: Stavi list ruzmarina na milimetarski papir (ili koristi lenjir) i izmjeri dužinu, širinu i debljinu.
- Boja: Opiši osnovnu boju lista ruzmarina.
- Oblik: Opiši oblik lista (ovalan, lancetast, prstast...).
- Površina: Opiši teksturu površine lista (glatka, gruba itd.)
- Miris: Trljanjem lista između prstiju, odredi da li ima karakterističan, blag ili neutralan miris.



Slika 25.
List ruzmarina

Tabela 6.

Karakteristike	Analiza uzorka
Izgled	
Lice lista	
Naličje lista	
Nervatura	
Veličina	
Konzistencija	
Boja	
Miris	
Ukus	



Slika 26. Poprečni presjek lista ruzmarina

b) Mikroskopija lista

Na osnovu mikroskopskog opisa lista ruzmarina, (slika 26) označi brojem njegove osnovne mikroskopske karakteristike:

Vježba 36

Naziv radionice:

Makroskopska identifikacija cvijeta lavande u čajnoj mješavini



40 minuta

Materijal:

- čajna mješavina za ublažavanje tegoba prije i tokom menstruacije koja sadrži sljedeće biljne droge:
 - herba rusomače (*Bursae pastoris herba*)
 - herba petrovca (*Agrimoniae herba*)
 - cvast kamilice (*Chamomillae flos*)
 - herba kantariona (*Hyperici herba*)
 - list matičnjaka (*Melissae folium*)
 - list pitome nane (*Menthae piperitae folium*)
 - herba rastavića (*Equiseti herba*)
 - herba izopa (*Hyssopi herba*)
 - cvijet lavande (*Lavandulae flos*)
 - herba očajnice (*Marrubii herba*)
- milimetarski papir ili lenjir
- lupa
- metalna kašika – špatula
- literatura (važne farmakopeje)
- sveska za praktičan rad i olovka

Cilj radionice:

Prepoznavanje makroskopskom metodom cvijeta lavande kao komponente čajne mješavine za ublažavanje predmenstrualnih i menstrualnih tegoba. Analiza sinergističkog djelovanja ostalih biljnih droga u zadatoj čajnoj mješavini

Aktivnosti

Aktivnosti se izvode u parovima, sljedećim redoslijedom:

a) Priprema uzorka

Svaki par uzima po jednu metalnu kašiku čajne mješavine i prenosi je na bijeli papir u što tanjem sloju kako bi se svi dijelovi jasno vidjeli i mogli analizirati.

b) Razdvajanje biljnih dijelova

Učenik/učenica koristi lupu i pažljivo posmatra i razdvaja biljne droge (herbe, cvjetove). Drugi učenik/učenica zapisuje nazive biljaka i njihovih dijelova u radnu svesku.

c) Istraživanje ljekovitih svojstava

Učenici i učenice istražuju ljekovita svojstva prepoznatih biljaka, s posebnim fokusom na spazmolitičko, sedativno i protivupalno djelovanje. Opisuju sinergijsko djelovanje biljnih droga u smjesi i kako njihova kombinacija pomaže u ublažavanju menstrualnih tegoba.

d) Zaključak i diskusija

Na kraju radionice, učenici i učenice diskutuju o rezultatima svog istraživanja i razmjenjuju zaključke o efektima čajne mješavine.

Preporuke za literaturu:

- važeća farmakopeja
- Evropska agencija za lijekove: <https://www.ema.europa.eu/en/homepage>

Vježba 37

Naziv radionice:

Savjetovanje pacijenata o upotrebi iritanasa i rubefacijenasa



45 minuta

(rješavanje slučaja
20 minuta, disku-
tovanje 25 minuta)

Cilj radionice:

Pravilno savjetovanje pacijenata o izboru i primjeni lokalnih preparata u terapiji bolova

Učenici i učenice će iskazati svoje znanje o iritansima i rubefacijensima kroz praktično savjetovanje o izboru lokalnih preparata, uz procjenu potreba pacijenta i davanje preporuka za pravilnu primjenu.

Slučaj:

U apoteku dolazi 65-godišnji muškarac koji se žali na bolove u zglobovima, naročito u koljenima. Bolovi su rezultat osteoartritisa, koji mu otežava svakodnevne aktivnosti. Zatražio je savjet o prirodnom preparatu za lokalnu primjenu koji bi mogao koristiti nakon lagane šetnje, preporučene od strane ljekara. Pacijent također ima povišen krvni pritisak i svakodnevno koristi lijekove za hipertenziju.

Rješavanje slučaja

1. Odabir preparata

Na temelju opisa slučaja, odaberi proizvod/proizvode koji bi preporučio/preporučila pacijentu za ublažavanje bolova.

Odabrani proizvod/proizvodi na bazi određene biljke/biljaka:

Obrazloženje izbora preparata:

2. Preporučeni oblik preparata

Na temelju odabranog preparata, izaberi najprikladniji oblik/oblike proizvoda za pacijenta.

Preporučeni oblik/oblici preparata:

Obrazloženje izbora oblika:

3. Način primjene preparata

Objasni pacijentu kako treba da koristi odabrani proizvod/
proizvode.

- Preporučena učestalost primjene (doza):

- Način primjene:

4. Kontraindikacije i dodatne mjere opreza

5. Moguća neželjena dejstva

5. Dodatni savjeti (preporuke)

Rječnik stručnih pojmova

adstrigens – supstanca koja izaziva površinsko skupljanje tkiva taložeći bjelančevine međucelijskog tkiva; koristi se za liječenje upalnih procesa kože i sluznica.

ahenija – suvi, nepucajući, pojedinačni plod, formiran iz potcvjetnog plodnika. Karakterističan je za biljke iz porodice glavočika, Asteraceae.

akutan – trenutan, nagao; u medicini se koristi za bolesna stanja koja se naglo pojavljuju i brzo prolaze.

amara – gorka sredstva; koriste se za poboljšanje apetita.

analgetik – sredstvo za ublažavanje ili otklanjanje bola.

anksiolitik – sredstvo koje smanjuje psihičku napetost i uznemirenost.

anthelmintik – lijek protiv crijevnih parazita.

antibiotik – lijek koji se koristi u terapiji bakterijskih infekcija.

antidijaroik – lijek koji zaustavlja dijareju, proliv.

antiflogističan – stariji naziv za antiinflamatoran.

antiinflamatoran – protivupalan.

antimalarik – lijek za liječenje malarije.

antimikroban – koji sprečava rast i razmnožavanje mikroorganizama.

antipiretik – sredstvo za snižavanje povišene tjelesne temperature.

antiseptik – sredstvo za uništavanje ili sprečavanje rasta mikroorganizama.

antitusik – sredstvo protiv suvog, nadražajnog kašlja; antitusici smanjuju nadražaj na kašalj.

antiulkusno – koje služi za liječenje ulkusa, čira.

aromatičan – mirisan.

ataksija – nedostatak koordinacije mišića koji može uticati na govor, pokrete očiju, hodaње, gutanje i ostale voljne pokrete.

biološki izvor – biljna vrsta od koje je dobijena droga.

biosinteza – stvaranje organskih jedinjenja u ćelijama živih organizama.

biosintetski put – put nastanka određenih organskih jedinjenja u ćeliji.

brakteja – modifikovani list povezan sa cvijetom ili sa cvasti, smješten u osnovi cvijeta ili cvasti.

bronhospazam – spazam, grč mišića bronhija.

defekacija – pražnjenje debelog crijeva.

demencija – oboljenje nervnog sistema koje karakteriše oslabljene mentalne funkcije (pamćenje, razmišljanje, učenje i sl.).

depresija disanja – plitko i neefikasno disanje; dovodi do niske koncentracije kiseonika u krvi.

dihazijum – vrsta cvasti kod koje se ispod cvijeta glavne osvine cvasti razvijaju dva bočna izdanka (grane), na čijim vrhovima se nalazi cvijet.

dijaforetik – sredstvo koje pojačava znojenje.

dijagnostika – postupak za utvrđivanje bolesti ili uzroka simptoma.

dijareja – proliv, učestale tečne stolice.

dismenoreja – medicinski izraz za bol koji se javlja tokom menstrualnog ciklusa.

diuretik – sredstvo kojim se poboljšava izlučivanje urina (mokraće) iz organizma.

eksterna primjena – spoljašnja primjena.

ekspektorans – sredstvo za olakšano iskašljavanje sekreta.

emenagogi – sredstva koja indukuju (izazivaju, stimulišu) i regulišu menstrualni ciklus.

farmakološki aktivni principi – hemijske supstance koje ispoljavaju farmakološki efekat na ljudima i životinjama.

farmakološki efekat – fiziološke i/ili biohemijske promjene u organizmu koje proizvodi lijekovita supstanca u terapijskoj koncentraciji.

farmakopeja – službeni propis o kvalitetu, izradi, ispitivanju i

čuvanju lijekova i lijekovitih supstanci.

fumigacija – postupak suzbijanja insekata, grinja i glodara primjenom gasovitih sredstava (fumiganata).

fumigant – materija koje se pri određenoj temperaturi i pritisku nalazi u gasovitom stanju u koncentracijama koje uništavaju štetne organizme.

galaktogen – sredstvo za stimulaciju produkcije mlijeka kod dojilja.

galenski preparat – preparat izrađeni jednostavnim postupcima od droga i rastvarača.

gastritis – upala sluzokože želuca.

gorušica – stanje kod koga se želudačna kiselina vraća u jednjak i izaziva osjećaj pečenja i žarenja u gornjim djelovima stomaka ili iza grudne kosti.

hemostatik – sredstvo za zaustavljanje krvarenja.

herbicid – sredstvo za uništavanje korova.

hipnotik – sredstvo za olakšano nastupanje sna.

hipotenzija – snižen krvni pritisak.

hroničan – dugotrajan.

indikacija – stanja ili bolesti za koje je lijek namijenjen.

in vitro – ispitivanja koja se vrše van živog organizma.

in vivo – ispitivanja koja se vrše u živom organizmu.

interakcija – uzajamno djelovanje dva ili više činioca. U farmaciji interakcije predstavljaju međusobno djelovanje dvije ili više supstanci, pri čemu dolazi ili do povećanja efekta, a samim tim i povećanja toksičnosti ili do smanjenog efekta i neuspješnog liječenja.

interna primjena – unutrašnja primjena; zove se još i peroralna ili oralna – kroz usta.

iritans – sredstvo koje izaziva iritaciju; iritansi djeluju na nerвне završetke u koži, izazivajući draženje kože.

kambijum – tkivo u biljci koje se nalazi između drvenih i korijenskih slojeva. Odgovoran je za sekundarni rast biljaka, odnosno za povećanje debljine stabla i korijena.

karminativ – sredstvo protiv nadimanja koje olakšava izbacivanje gasova.

kognitivno – mentalno, koje se tiče saznanja, spoznaje.

koma – gubitak svijesti u kojoj su moždana aktivnost, osjećaji i voljni pokreti djelimično ili potpuno iščezli, tako da bolesnik ne reaguje na spoljne nadražaje.

kontraindikacija – stanja ili bolesti kada se proizvod ne smije primjenjivati.

konvulzija – jaki grčevi mišića koji zahvataju cijelo tijelo a potiču iz mozga (epileptički napadi, napadi tokom povišene tjelesne temperature i sl.).

korigens – sredstva koja se dodaju proizvodima radi poboljšanja mirisa, ukusa ili izgleda.

laksans – sredstvo za pražnjenje crijevnog sadržaja; pospješuje eliminaciju meke, formirane stolice.

lokalni anestetik – sredstvo koje izaziva prolaznu neosjetljivost („bez osjećaja“) na mjestu primjene.

lokalno djelovanje – djelovanje na mjestu primjene.

malarija – teška zarazna bolest koju izaziva parazit roda *Plasmodium*. Prenosi se ubodom zaraženoga komarca roda *Anopheles*. Karakteristična je za močvarne predjele.

materia medica – skup prikupljenih znanja o terapijskim svojstvima bilo koje supstance koja se koristi za liječenje.

menopauza – period završetka menstrualnih ciklusa i kraj reproduktivnog perioda kod žena.

mialgija – bol u mišićima.

neuralgija – bol koji se javlja usljed oštećenog ili iritiranog nerva.

opstipacija (ili zatvor) – poremećaj pražnjenja crijeva u smislu neredovnog pražnjenja s povremenim izostankom stolice.

parenteralno – unošenje lijekova u organizam ubrizgavanjem u venu, u mišić, u potkožno tkivo i slično, a ne preko sistema organa za varenje.

perkolacija – kontinuirana ekstrakcija droge određene usitjenosti na sobnoj temperaturi koja se izvodi proticanjem rastvarača kroz stub droge, pripremljen u posebnoj cijevi – perkolatoru. Perkolatori su staklene cijevi cilindričnog ili konusnog oblika.

peroralno – unošenje u organizam kroz usta ili preko usta.

pesticidi – zajednički izraz za sve supstance koje se primjenjuju za suzbijanje i uništavanje organizama koji mogu izazvati bolesti

biljaka, korova i drugih bioloških organizama.

prevencija bolesti – aktivnosti za sprečavanje bolesti.

profilaksa – sinonim za prevenciju.

promocija zdravlja – podizanje svijesti ljudi o povećanju kontrole nad sopstvenim zdravljem i njegovom konstantnom unapređenju.

purgativ – drastičan laksans; sredstvo za pražnjenje crijevnog sadržaja s dejstvom jačim od laksansa koje rezultira tečnim stolicama.

repelent (ili insektifug) – sredstvo koje odbija insekte.

rubefacijens – sredstva koja poslije nanošenja na kožu prouzrokuju crvenilo i toplotu.

samomedikacija (ili samoliječenje) – postupak u kojem pojedinac bira i koristi lijekove za tretman simptoma bolesti ili manjih zdravstvenih problema koje je sam prepoznao.

sedativ – lijek za smirenje; sredstvo s umirujućim psihološkim efektom.

simptom – promjena koja ukazuje na oboljenje.

sindrom iritabilnog kolona – hronično stanje koje karakteriše bol u stomaku i poremećen ritam pražnjenja stolice.

sinergizam – zajedničko djelovanje pojedinačnih komponenti u ostvarivanju ukupnog i boljeg efekta.

spazmolitik – sredstvo koje suzbija spazam (grč) glatkih mišića digestivnog trakta, žučnih kanala ili urinarnog trakta; zove se još i antispazmotik.

terapija – sinonim za liječenje.

terapijska širina lijeka – raspon koncentracija lijeka u krvnoj plazmi između njegove najmanje koncentracije koja ispoljava efekat i najveće koncentracije koja ne ispoljava toksične efekte.

toksikologija – nauka o otrovima.

tuberkuloza – zarazna bakterijska infekcija uzrokovana bakterijom *Mycobacterium tuberculosis*. Najčešće zahvata pluća, ali se može pojaviti i u bilo kojem drugom organu.

Literatura

Alsherif, D. A., Hussein, M. A., & Abuelkasem, S. S. (2024). Salvia officinalis improves glycemia and suppresses pro-inflammatory features in obese rats with metabolic syndrome. *Current Pharmaceutical Biotechnology*.

Aziz, R. A., Ahmad, M. S., Khan, M. I., et al. (2018). Essential oils: Extraction techniques, pharmaceutical and therapeutic potential – A review. *Current Drug Metabolism*, 19(13), 1153–1166.

Bansal, N. G., & Thakur, R. N. (2015). *Medicinal plants and aromatic plants: Properties and uses*. Studium Press.

Bareetseng S. The Worldwide Herbal Market: Trends and Opportunities. *J Biomed Res Environ Sci*. 2022 May 21; 3(5): 575–584. doi: 10.37871/jbres1482, Article ID: jbres1482

Baser, K. A. R., & Buchbauer, G. (2015). *Handbook of essential oils: Science, technology, and applications*. CRC Press.

Benzie, I. F. F., & Wachtel-Galor, S. (2011). *Herbal medicine: Biomolecular and clinical aspects*. CRC Press.

Boyle, R., McLean, S., Foley, W., Davies, N. W., Peacock, E. J., & Moore, B. (2001). Metabolites of dietary 1,8-cineole in the male koala (*Phascolarctos cinereus*). *Comparative Biochemistry and Physiology C: Toxicology & Pharmacology*.

Capasso, F., Gaginella, T. S., Grandolini, G., & Izzo, A. A. (2003). *Phytotherapy: A quick reference to herbal medicine*. Springer Science & Business Media.

Chevallier, A. (1996). *The encyclopedia of medicinal plants: A practical reference guide to the healing properties of plants*. DK Publishing.

Desy Nuryunarsih, S., Lewis, S., & Langley, T. (2021). Health risks of kretek cigarettes: A systematic review. *Nicotine & Tobacco Research*, 23(8), 1274–1282.

European Medicines Agency. (n. d.). Pristupljeno 21. januara 2024, sa: <https://www.ema.europa.eu>.

Evans, D., & Trease, G. E. (2009). *Trease and Evans' pharmacognosy* (16th ed.). Elsevier Health Sciences.

Faux, C. J. (2019). She makes a beast of man, a martyr of woman: Absinthe in France, 1908–1922. *Senior Projects Spring*.

Gorunović, M., & Lukić, P. (2001). *Farmakognozija*. Farmaceutski fakultet Univerziteta u Beogradu.

Grant, P. (2010). Spearmint herbal tea has significant anti-androgen effects in polycystic ovarian syndrome: A randomized controlled trial. *Phytotherapy Research*.

Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Elizabeth, M. W. (2018). *Fundamentals of pharmacognosy and phytotherapy* (3rd ed.). Churchill Livingstone.

Hernández-Rangel, A. E., Cabrera-Licon, A., Hernandez-Fuentes, G. A., et al. (2024). Ethanolic extract of *Salvia officinalis* leaves affects viability, survival, migration, and the formation and growth of 3D cultures of the tumorigenic murine HPV-16+-related cancer cell line. *Biomedicines*.

Hrvatska enciklopedija. (n. d.). *Enciklopedija.hr*. <https://enciklopedija.hr/>

Hussain, S. M., Syeda, A. F., Alshammari, M., et al. (2022). Cognition-enhancing effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) in lab animal studies: A systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*.

Institut „Dr Josif Pančić“. (n. d.). Pristupljeno 29. januara 2024, sa: <https://www.mocbilja.rs>.

Jugoslovenska farmakopeja. (2000). *Ph. Jug. V*. Savremena administracija.

King, M. (2020, June 1). John Stith Pemberton. *New Georgia Encyclopedia*. <https://www.georgiaencyclopedia.org/articles/business-economy/john-stith-pemberton-1831-1888/>.

Klajn, I., & Šipka, M. (2012). *Veliki rečnik stranih reči i izraza* (6. izd.). Prometej.

Kovačević, N. (2004). *Osnovi farmakognozije*. Srpska školska knjiga.

Lavelle, A., & Morris, M. E. (2020). Women in the pharmaceutical sciences: Honoring our pioneers. *AAPS Journal*, 22(6), 136.

Littman, R. J., Silverstein, J., Goldsmith, D., Coughlin, S., &

Mashaly, H. (2021). Eau de Cleopatra: Mendesian perfume and Tell Timai. *Near Eastern Archaeology*, 84(3), 216–229.

Miller, R., Bates, J., Svejcar, T., et al. (2007). *Western juniper field guide: Asking the right questions to select appropriate management actions*. U. S. Geological Survey.

Montinari, M. R., Minelli, S., & De Caterina, R. (2019). The first 3500 years of aspirin history from its roots – A concise summary. *Vascular Pharmacology*.

Myers, H. P., & Pandey, U. C. (2019). *Storytime in India: Wedding songs, Victorian tales, and the ethnographic experience*. Indiana University Press.

Newall, J. M. L. S., & Anderson, A. J. M. (1996). *Botanical medicine in clinical practice*. Phytotherapy Research.

Nikolić, Z. (2017). *Tradicionalna medicina: fitoterapija – holistička medicina*. Don Vas Beograd.

Nishio, R., Tamano, H., Morioka, H., Takeuchi, A., & Takeda, A. (2019). Intake of heated leaf extract of *Coriandrum sativum* contributes to resistance to oxidative stress via decreases in heavy metal concentrations in the kidney. *Plant Foods for Human Nutrition*.

Panahi, Y., Taghizadeh, M., Marzony, E. T., & Sahebkar, A. (2015). Rosemary oil vs minoxidil 2% for the treatment of androgenetic alopecia: A randomized comparative trial. *Skinmed*, 13(1), 15–21.

Pelagić, V. (2014). *Pelagićev narodni učitelj*. Leo commerce Beograd.

Sarić, M. R. (1989). *Lekovite biljke SR Srbije*. Srpska akademija nauka i umetnosti.

Segal R, Pilote L. (2006). Warfarin interaction with Matricaria chamomilla. *CMAJ*. 174(9):1281–2. doi: 10.1503/cmaj.051191. PMID: 16636327; PMCID: PMC1435958.

Shah, B. N., & Seth, A. K. (2017). *Textbook of pharmacognosy and phytochemistry*. CBS Publishers & Distributors Pvt Ltd.

Singh, S. (2021). *Volatile oils: Production, composition and uses*. Nova Science Publishers.

Timotić, B., Golijanin, R., Anđelski, H., & Đoković, N. (2016). *Istorija medicine*. Data Status.

Tisserand, R., & Young, R. (2014). *Essential oil safety: A guide for healthcare professionals* (2nd ed.). Churchill Livingstone.

Tucakov, J. (2014). *Lečenje biljem*. Vulkan Beograd.

Worwood, V. A. (1991). *The complete book of essential oils and aromatherapy*. New World Library.

Zakon o lijekovima. „Službeni list CG“, br. 80/20 i 84/24 i 35/25).
Pristup 12.05.2025. sa <https://cinmed.me/wp-content/uploads/2025/04/Zakon-o-lijekovima.pdf>

Zebroski, B. (2016). *A brief history of pharmacy: Humanity's search for wellness*. Routledge, Taylor & Francis Group.