

AROMATIČNE DROGE



Farmakognozija II
Mijat Božović

Šta su etarska ulja?



Mirisne, isparljive smješe raznih hemijskih jedinjenja; tečni produkti biljnog tkiva.

- Njihova **isparljivost** čini da se razlikuju od masnih ulja;
- Biljke koje ih sadrže zovu se **aromatične biljke**, a ako se neki djelovi ovakvih biljaka koriste zbog terapijskih efekata etarskih ulja ili pojedinih sastojaka ulja – zovu se **aromatične droge**;
- Veliki broj ovakvih biljaka se gaji: koriste se kao začini zbog arome (ukusa i mirisa);
- Najjednostavniji i najstariji način izolovanje ulja iz biljne sirovine je **destilacija vodenom parom**;



Rasprostranjenost etarskih ulja

- Široko rasprostranjenji u biljkama (uglavnom vaskularnim);
- Naročito bogate uljima su biljke porodica Pinaceae, Zingiberaceae, Lauraceae, Rutaceae, Apiaceae, Myrtaceae, Lamiaceae i Asteraceae;
- Mogu se naći u svim organima/djelovima biljke: *cvijetu i cvastima, listu, korijenu, rizomu, kori ili drvetu, plodu (dijelu ploda) i sjemenu*;
- Etarska ulja kao **proizvodi heliosinteze**;
- Najčešće manje od **1%** u biljci; rijetko velike količine.



Lokalizacija u biljnim tkivima

- Etarska ulja nastaju aktivnošću **endogenih i egzogenih sekretornih struktura**:
 - pojedinačne ćelije u parenhimu, često mnogo veće od ostalih (**idioblasti**) – pr. Lauraceae i Zingiberaceae;
 - **šizogeni sekretorni kanali** – pr. Myrtaceae,
 - **sekretorni kanali** – pr. Apiaceae,
 - **žlijezde i žljezdane dlake** (*peltatne* i *kapitatne*) na površini zeljastih djelova – pr. Asteraceae i Lamiaceae.



Biološka uloga etarskih ulja

- **Atraktantno** djelovanje na insekte i životinje: *u cilju oprašivanja i raznošenja/rasijavanje plodova/sjemenata;*
- **Odbrambeni** mehanizam biljke: *zaštita od herbivora, insekata i/ili mikroorganizama;*
- **Autopatske i alelopatske** interakcije;
- **Regulacija sadržaja vode:** *u smislu zaštite od prekomjerne transpiracije (formiranje mikroklima).*



Hemijski sastav etarskih ulja

- Složene smješe dvije klase jedinjenja: **terpena** i **fenilpropanskih derivata**;
- U okviru terpenske frakcije: isparljivi **mono-** i **seskviterpeni**;
- Aromatični, fenilpropanski sastojci zastupljeni su u manjim količinama: najčešće su to **aril-** ili **propenilfenoli** (*eugenol*, *anetol*) i **aldehidi** (*cimetni aldehyd*);
- Različita **alifatična jedinjenja** manje molekulske mase: zasićeni i nezasićeni ugljovodonici, alkoholi, aldehidi, estri, laktoni itd.



Monoterpeni u aromatičnim drogama

- Nastaju iz **geranilpirofosfata** (GPP) i imaju osnovni skelet od **10 ugljenikovih atoma**;
- Dijelev se na:
 - **regularne**: a) *isparljive monoterpene*, sastojke etarskih ulja i oleorezina, i b) *neisparljive iridoide* koji se javljaju u vezanom (u gorkim heterozidima kao aglikonska komponenta) i slobodnom obliku (estri valepotrijati),
 - **iregularne** (nastaju vezivanjem 2 jedinice *dimetilalilpirofosfata*): u piretrinima.



Seskviterpeni u aromatičnim drogama

- Nastaju iz **farnezilpirofosfata (FPP)** i imaju osnovni skelet od **15 ugljenikovih atoma**;
- Javljaju se kao:
 - **isparljivi** – sastojci etarskih ulja: doprinose farmakološkom djelovanju ulja/droge, značajni su u regulisanju odnosa biljke i insekata, neki su i regulatori rasta ili fitoaleksini,
 - **neisparljivi** – seskviterpenski laktoni: gorki su i doprinose gorkom ukusu, slobodni ili vezani za šećere, izrazitih i raznovrsnih farmakoloških aktivnosti (antimikrobni i antitumorni agensi, citostatici, antiparazitici, stomahici, holagozi i dr.).



Varijabilnost sadržaja i sastava

- Produkcija etarskih ulja je **genetski determinisana**;
- Genetska kontrola je, međutim, podložna uticaju *endogenih/egzogenih* faktora;
- Pojam **hemijskih rasa** (hemotipova);
- Faktori koji utiču na sastav ulja:
 - **genotip,**
 - **fenofaza ontogenetskog razvića,**
 - **ekološki (sredinski) faktori,**
 - **način obrade sirovine, i**
 - **način izolovanja etarskog ulja.**



Djelovanje aromatičnih droga i etarskih ulja

Djelovanje aromatičnih droga samo dijelom je zasnovano na aktivnosti etarskih ulja; sa druge strane, aktivnost ulja je mješavina aktivnosti njegovih sastojaka (ukupna aktivnost ulja).

- Antimikrobno djelovanje ulja i aromatičnih droga;
- Spazmolitička aktivnost ulja;
- Iritirajuće dejstvo na kožu/sluzokožu: rubefacijentno, ekspektorantno i diuretično djelovanje;
- Anestezirajući efekat nekih ulja;
- Antioksidativna aktivnost ulja i ekstrakata;
- Rijetko ispoljavaju hroničnu toksičnost, malo je podataka i o mutagenim, teratogenim i kancerogenim djelovanjima ulja ili pojedinačnih sastojaka.



Primjena aromatičnih droga i etarskih ulja

- Kao infuz ili tinktura pojedinačnih ili mješovitih aromatičnih droga: samo dijelom sastojci ulja, mnogi drugi sastojci droge;
- Kao **dezinficijensi** i **antiseptici**, kao **spazmolitici** (za opuštanje spazma glatke muskulature digestivnih organa, kao blagi sedativi, relaksirajuća sredstva i sredstva za otklanjanje nesanice);
- U terapiji oboljenja sa **bolovima u perifernim mišićnim tkivima**;
- Ulja se ugrađuju u razne dermatološke preparate, služe i za aromatizaciju farmaceutskih oblika za *per os* primjenu;
- U **prehrambenoj, kozmetičkoj i parfimerijskoj industriji**;
- Primjena inhalacijom i **aromoterapija**.



1. Nervina/sedativi *



* za umirenje; protiv pojačane nervne napetosti, uznemirenosti i straha

– Primjeri droga:

- *Valerianae radix et rhizoma, Valeriana officinalis, Valerianaceae*

Valerianae radix et rhizoma – korijen i rizom odoljena



biološki
izvor

***Valeriana officinalis*, Valerianaceae**

odoljen, macina trava, odumljen, valerijana



droga

Osušen rizom sa korijenjem:

- rjeđe i stoloni (deblji od korijena i člankoviti),
- vadi se s jeseni, obradi se i suši na temperaturi ne većoj od 40°C,
- rizom je cilindričan do jajast (do 3x5 cm), tamnosmeđe boje, i obrastao korijenjem promjera 2-3 mm (uzduž naboran, krt, dugačak i valjkast),
- ukusa aromatičnog i nagorkog, mirisa neprijatnog (od *izovalerijanske kisjeline*).



Valerianae radix et rhizoma – korijen i rizom odoljena



biološki
izvor

Valeriana officinalis, Valerianaceae

odoljen, macina trava, odumljen, valerijana

- Višegodišnja zeljasta biljka do 2 m;
- **Stabljika** je uzdužno rebrasta i u gornjem dijelu razgranata;
- **Listovi** su naspramni, sjajni, goli, neparno perasto složeni sa 5-11 pari linearno-lancetastih liski grubo nazubljenog oboda;
- **Cvjetovi** u štitolikim dihajizijumima: čašica redukovana, krunica ljevkasta i roza do bijela;
- Raste po vlažnim livadama, uz potoke i rijeke.

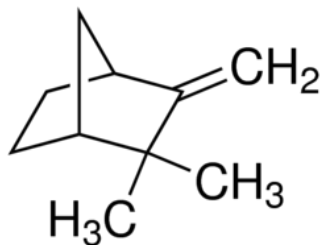


Valerianae radix et rhizoma

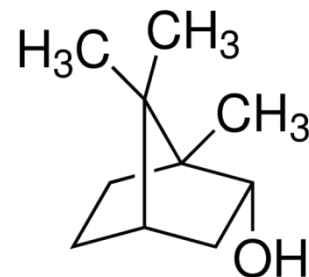


sastojci

- 0.5-1% etarskog ulja sa *monoterpenima* kao najvažnijim sastojcima: kamfen, pineni, borneol (i njegovi estri bornilizovalerijanat, bornilacetat i bornilformijat);
- *Seksviterpeni*: kariofilen, kadinen;
- *Fenilpropanska* jedinjenja: eugenol, eugenolizovalerijanat.



kamfen

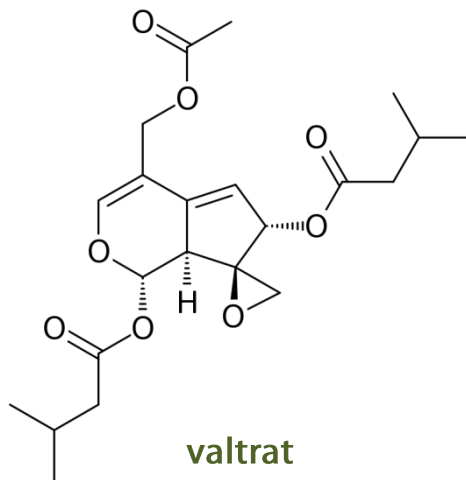


borneol

Valerianae radix et rhizoma



- Neisparljiva monoterpenska jedinjenja – lipofilni estri bicikličnih, epoksidnih, trohidroksilnih alkohola: **valepotrijati**;
- Javljaju se u količini 0.5-3%: najznačajniji je **valtrat** (do 80%);

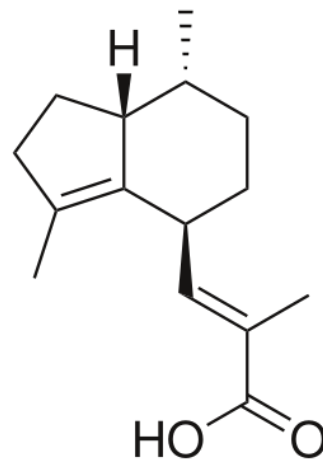


Valerianae radix et rhizoma



sastojci

- Neisparljiva seskviterpenska jedinjenja – oksidovani derivati:
 - *kisjeline*: **valerenska**, hidroksi- i acetoksivalerenska,
 - *ketoni*: **valeranon**,
 - *alkoholi*: **valerianol**,
 - *aldehidi*: **valerianal**.

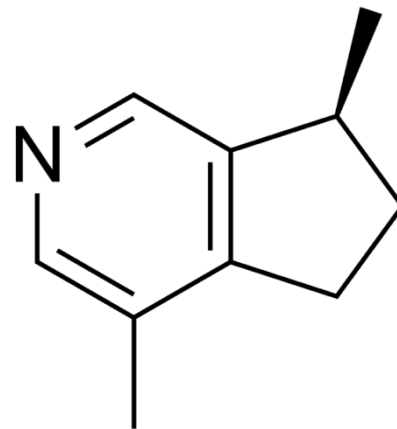


valerenska
kisjelina

Valerianae radix et rhizoma



- Heterozidne i slobodne *fenolkarbonske kisjeline* i *flavonoidi*;
- Šećeri, masne kisjeline i aminokisjeline;
- Tragovi alkaloida **aktinidina** (0.1%) – nastaje tokom sušenja.



aktinidin

Valerianae radix et rhizoma



djelovanje

- Droga i ekstrakt: sedativno i spazmolitički;
- Umanjuju lokomornu aktivnost i agresivno ponašanje;
- Olakšavaju nastupanje sna, produbljuju ga i produžuju;
- Za ovakva djelovanja su zaslužni *seskviterpeni* i *valepotrijati*;
- *Valepotrijati* djeluju i antidepesivno; *in vitro* pokazuju citotoksično i mutageno djelovanje.

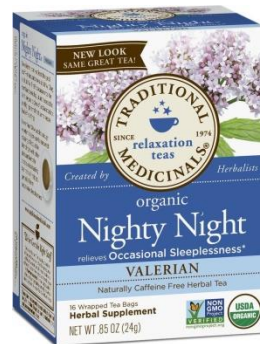


Valerianae radix et rhizoma



primjena

- Preparati na bazi odoljena kao sredstvo za umirenje, kod naglih promjena raspoloženja starijih osoba i nesanice;
- Efekat baziran na sadržaju *seskviterpenskih* jedinjenja;
- Infuz: 2-3 g za 150 ml, tinktura: pola do jedne kafene kašike (oboje nekoliko puta na dan); kupke za opuštanje i umirenje: 100 g na 20 l;
- Etarsko ulje se koristi u parfimerijskoj industriji.



Aromatične droge

2. Inhalacije *



* aplikacija udisanjem pare

- Primjeri droga:
 - *Eucalypti folium, Eucalyptus globulus, Myrtaceae*

Eucalypti folium – list eukaliptusa



biološki
izvor

Eucalyptus globulus, Myrtaceae
eukaliptus



droga

Osušen list:

- potpuno razvijen sakuplja se sa starijih grana i drveća (uglavnom gajenih),
- lancetast (do 20x5 cm), polusavijen, zašiljen na vrhu i na bazi zaobljen, ravnog oboda, kožast, krt, sa vidljivim tačkama (od sekretornih ćelija), kratke i savijene drške, sa marginalnim *nervom*,
- žutozelene boje, ljutog, smolastog, toplog, nagorkog i oporog ukusa koji hladi,
- specifičnog, jakog, balzamičnog mirisa.



Eucalypti folium – list eukaliptusa



biološki
izvor

Eucalyptus globulus, Myrtaceae eukaliptus

- Visoko, vječnozeleno **drvo** do 150 m;
- **Listovi** mladih izdanaka su naspramni, sjedeći i sroliki pri bazi, skoro obli i prošireni;
- **Cvjetni pupoljci**: odrvenjela urna sa 4 krila hrapava i pokrivena voštanom prevlakom;
- **Plod** je lignificirana čaura oblika 4-ugaone piramide koja je izvrnuta i otvara se na vrhu;
- Porijeklom je iz Australije, gaji se kao dekorativna vrsta (uz obalu Jadrana).

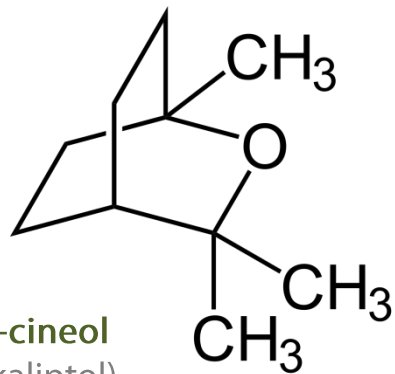


Eucalypti folium



sastojci

- 0.5-3.5% etarskog ulja sa dominacijom *monoterpenskih* sastojaka: 1,8-cineol (eukaliptol) kao najvažniji (70-80% udjela), α -pinen i *p*-cimen;
- Droga je bogata *polifenolnim jedinjenjima*: heterozidi *fenol*karbonskih kisjelina (do 4% derivata ursolne kisjeline) i *flavonoida*, kondenzovani *tanini*.



1,8-cineol
(eukaliptol)

Eucalypti folium



djelovanje

- **Antimikrobno** djelovanje etarskog ulja;
- Ulje djeluje i kao **blag spazmolitik**;
- Olakšava disanje i cirkulaciju vazduha kroz nos i gornje disajne puteve (stimulacijom receptora);
- *1,8-cineol* se izlučuje preko pluća, blago **iritira sluzokožu** te pojačava bronhijalnu sekreciju – **ekspektorantno** dejstvo;
- Olakšava resorpciju drugih lijekova.



Eucalypti folium



- Ulje se koristi za *inhaliranje* kod *prehlada* i *otežanog disanja*, kao *antiseptik* kod *infekcija* gornjih disajnih puteva, te kao *ekspektorans* kod različitih vrsta kašlja;
- Interno: u vidu pastila, dražeja, sirupa i sredstava za ispiranje;
- Prosječna dnevna doza: **4-6 g droge**, **3-9 g tinkture**, **0.3-0.6 g etarskog ulja** ili odgovarajuća količina fitopreparata.



Eucalypti folium



primjena

- Ulje se koristi i **eksterno** kod reumatičnim bolova i infekcija (kao antiseptik) – u obliku krema i linimenata;
- Polučvrsti oblici sadrže 5-20% a tečni 5-10%;
- U kozmetičkoj industriji: preparati za njegu usta i zuba.



3. Ekspektoransi *



* za olakšavanje iskašljavanja patološkog sekreta

- Primjeri droga:
 - *Anisi fructus, Pimpinella anisum, Apiaceae*
 - *Foeniculi fructus, Foeniculum vulgare, Apiaceae*
 - *Thymi folium, Thymus vulgaris, Lamiaceae*

Anisi fructus – plod anisa



biološki
izvor

***Pimpinella anisum*, Apiaceae**

anis, aniž, anason



droga

Osušen, zreo plod:

- nezreli plodovi (u štitovima) se odsijecaju i suše, zatim odvajaju šizokarpi i sortiraju prosijavanjem,
- šizokarp je kruškolik, dug do 0.5 cm, sužen na vrhu i ne raspada se (na merikarpe), sa kratkom je peteljkom i hrapav od mehaničkih dlaka,
- svaki merikarp je sa 5 rebara,
- sivazelene boje, masnog i oslatkog ukusa i aromatičnog mirisa.



Anisi fructus – plod anisa



biološki
izvor

Pimpinella anisum, Apiaceae

anis, aniž, anason

- Jednogodišnja zeljasta biljka do 60 cm sa vretenastim korijenom;
- Stabljika je rebrasta i maljava, razgranata u gornjem dijelu;
- Listovi su različitog oblika i veličine – *heterofilija*: donji okrugli do bubrežasti, gornji izdijeljeni;
- Cvjetovi su sitni, bijeli, u složenim štitovima;
- Plod šizokarp čine 2 merikarpa;
- Uglavnom se gaji.

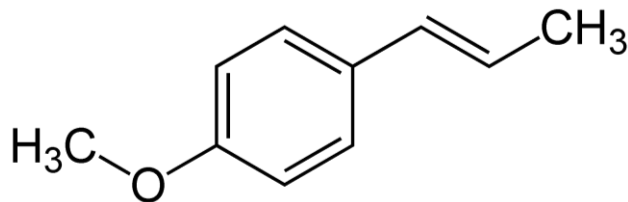


Anisi fructus

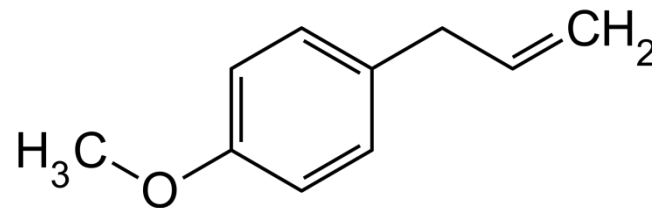


sastojci

- 2-5% etarskog ulja sa *trans*-anetolom kao najzastupljenijim sastojkom (80-95% udjela);
- Prisutan je (2-3%) i njegov izomer metilhavikol (estragol);
- Heterozidi *fenolkarbonskih kisjelina, flavonida i kumarina*;
- Smješa ugljenih hidrata i proteina i do 30% masno ulje.



trans-anetol



metilhavikol
(estragol)

Anisi fructus



primjena

- Plod i etarsko ulje se koriste kao **ekspektoransi**: pojačavaju bronhijalnu sekreciju sluzi manjeg viskoziteta (*sekretolitici*);
- Kod poremećaja varenja (kao *stomahik i karminativ*);
- Prosječne dnevne doze: 3 g droge/0.3 g ulja/odgovarajuća količina fitopreparata;
- Rijetko i eksterno kao **antiseptici** (*antimikrobno* djelovanje);
- **Korigens** ukusa/mirisa: u prehrambenoj industriji.



Aromatične droge

Foeniculi fructus – plod morača



biološki
izvor

***Foeniculum vulgare*, Apiaceae**

morač, komorač, divlja mirođija



droga

Osušen, zreo plod:

- nezreli plodovi (u štitovima) se odsijecaju i suše, zatim odvajaju šizokarpi i sortiraju prosijavanjem,
- šizokarp se lako raspada na 2 merikarpa koji su izduženi, do 12x4 mm, pljosnati, sa 5 istaknutih svjetlijih rebara i tamnijih brazda,
- zelenkaste, žutosmeđe do boje slame, masnog i oslatkog ukusa i aromatičnog, specifičnog mirisa.



Foeniculi fructus – plod morača



biološki
izvor

Foeniculum vulgare, Apiaceae

morač, komorač, divlja mirođija

- Dvo- ili višegodišnja **zeljasta biljka** do preko 2 m visine sa vretenastim **korijenom** iz kojeg se razvija veći broj uspravnih stabljika;
- **Stabljika** je fino rebrasta, okrugla, šuplja i razgranata u gornjem dijelu a **listovi** su na dugim drškama nekoliko puta dijeljeni na končaste režnjeve;
- **Cvjetovi** su sitni, žuti, u krupnim složenim štitovima, a **plod** je duguljasti šizokarp od 2 merikarpa;
- Gaji se za dobijanje droge ili kao povrće/začin.

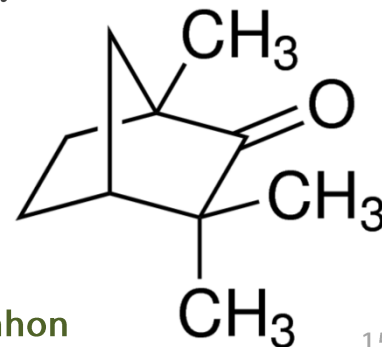


Foeniculi fructus



sastojci

- Najmanje 4% etarskog ulja sa *trans*-anetolom kao najzastupljenijim sastojkom (60-80% udjela);
- Prisutni su i: **fenhon** (do 20%), **metilhavikol** (do 8%), **α -pinen**, **limonen**, *cis*-ocimen (u gorkom) i γ -fenhen (u slatkom);
- Polifenolna jedinjenja (heterozidi *fenolkarbonskih kisjelina*, *flavonoida* i *kumarina*, tanini), smješa ugljenih hidrata, proteini (do 30%) i masno ulje (do 20%).



fenhon

Foeniculi fructus



primjena

- Plod i ulje se koriste kao **ekspektoransi**: pojačavaju bronhijalnu sekreciju sluzi i intenziviraju aktivnost cilijarnog epitela;
- Kod poremećaja varenja (kao *stomahik i karminativ*);
- Za ublažavanje bolova kod grčeva u digestivnom traktu: opuštaju spazam glatke muskulature i pojačavaju pokrete crijeva;
- Prosječna doza: 5-7 g droge/tinkture/fitopreparata;
- Korigens ukusa/mirisa: u prehrambenoj industriji.



Aromatične droge

Thymi folium – list timijana



biološki
izvor

Thymus vulgaris, Lamiaceae

timijan



droga

Osušen list:

- sakuplja se u fazi cvjetanja,
- vršni djelovi gajenih biljaka se odsi-
jecaju, prečišćavaju i suše, listovi
odvajaju i sortiraju prosijavanjem,
- list je sitan (do 10x2.5 mm), kožast,
ravnog oboda, a sušenjem se savija
ka naličju pa dobija igličast oblik,
- zelen je s lica, svjetliji i maljav s naličja,
- ukusa nagorkog i ljutog, mirisa specifi-
čno aromatičnog i pomalo oštrog.



Thymi folium – list timijana



biološki
izvor

Thymus vulgaris, Lamiaceae

timijan

- Polužbunasta, višegodišnja **zeljasta biljka**;
- **Stabljika** visine do 40 cm, u donjem dijelu odrvenjela, **listovi** na kratkim drškama i naspramno raspoređeni, ravnog i unazad povijenog oboda;
- **Cvasti** terminalno, izdužene: čašica cjevasta i trbušasto proširena a krunica roza do ljubičasta;
- Svi djelovi prekriveni mehaničkim dlakama i žlijezdama;
- Mediteranska biljka koja se gaji širom Evrope.

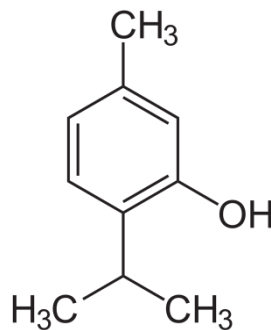


Thymi folium

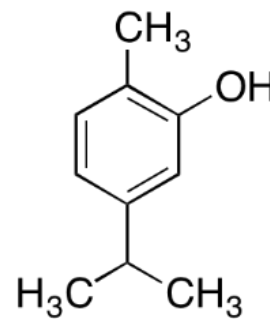


sastojci

- Do 3% etarskog ulja sa *monoterpenskim fenolima* timolom (25-50%) i karvakrolom (3-10%) kao najvažnijim;
- Prisutni su i: *p*-cimen, γ -terpinen, kamfor, limonen i linalol;
- *Heterozidi flavonoida*, *fenolkarbonske kisjeline* i njihovi derivati, kao i tanini.



timol



karvakrol



Thymi folium



primjena

- List, ulje i brojni fitopreparati kao ekspektoransi: kod različitih vrsta **produktivnog kašlja** (često se koristi sirup od ekstrakta);
- Olakšavaju iskašljavanje i smanjuju napor pri kašljanju;
- Ulje i flavonoidni heterozidi djeluju spazmolitički na glatku muskulaturu bronhija.



Thymi folium



primjena

- Ulje djeluje antimikrobno: koristi se kod *infekcija gornjih disajnih puteva* (nekoliko puta na dan infuz ili odgovarajuća količina fitopreparata) ili kod *infekcija urinarnog trakta* (djelovanje je upotpunjeno diuretičkim djelovanjem flavonoida);
- Timol iz ulja se koristi kao **antiseptik** u kozmetičkim preparatima za njegu usta, zuba ili eksterno za dezinfekciju kože.



Druge značajne droge

- Primjeri:

- *Anisi stellati fructus, Illicium verum, Magnoliaceae*
- *Serpylli herba, Thymus serpyllum, Lamiaceae*



Anisi stellati fructus



biološki
izvor

Illicium verum, Magnoliaceae
zvjezdasti anis



sastojci

- Etarsko ulje sadrži do 90% ***trans*-anetola**.



primjena

- Koristi kao **stomahik, karminativ i tonik** za glatku muskulaturu crijeva;
- Kao **ekspektorans i spazmolitik** kod grčeva organa za varenja.



Serpylli herba



biološki
izvor

Thymus serpyllum, Lamiaceae

majčina/majkina dušica, babiba duša, poponac



sastojci

- Etarsko ulje sadrži **karvakrol** i (manje) **timol**.



primjena

- Sama ili kao sastojak čajnih mješavina za **prsa i veliki kašalj**;
- Zamjena za timijan.



4. Amaro-aromatici *



* aromatična gorka sredstva

- Primjeri droga:
 - *Absinthii herba, Artemisia absinthium, Asteraceae*
 - *Millefolii herba, Achillea millefolium, Asteraceae*
 - *Calami rhizoma, Acorus calamus, Araceae*

Absinthii herba – herba pelena



biološki
izvor

***Artemisia absinthium*, Asteraceae**

pelen, pelin/pelim, ašenac/ašencija



droga

Osušen vršni dio biljke:

- vršni, zeljasti dio u fazi cvjetanja (20-30 cm),
- suši se u hladu na primaji ili u sušarama na temperaturi ne većoj od 35 °C,
- stabljike i listovi su sivozelene boje prekriveni mehaničkim dlakama,
- glavičaste cvasti su okrugle, na kratkim drškama, promjera do 4 mm,
- cvjetovi žuti, cjevasti, do 2 mm,
- gorkog ukusa, aromatičnog, specifičnog mirisa.



Absinthii herba – herba pelena



biološki
izvor

Artemisia absinthium, Asteraceae

pelen, pelin/pelim, ašenac/ašencija

- Višegodišnja **zeljasta biljka** do preko 1 m visine sa jako razgranatim i odrvenjelim rizomom;
- **Stabljika** je uspravna, rebrasta i nekad pigmentisana, šuplje unutrašnjosti, odrvenjela u donjem dijelu, razgranata i gusto prekrivena mehaničkim dlakama;
- **Listovi** u donjem dijelu na drškama, trostruko (do višestruko) perasto dijeljeni, na gornjem dijelu stabljike na kratkim drškama ili sjedeći, dvostruko perasto dijeljeni.



Absinthii herba – herba pelena



biološki
izvor

Artemisia absinthium, Asteraceae

pelen, pelin/pelim, ašenac/ašencija

- Režnjevi listova su lancetasti, cijeli i ravnog oboda;
- Glavičaste **cvasti** su mnogobrojne, viseće, na kratkim drškama, složene u razgranate metlice;
- Listići **involukruma** su izduženi, dlakavi, i tankog i kožastog oboda, cvjetna loža je takođe dlakava;
- **Glavice** su jednostavne od žutih cvjetova: središnji su hermafroditni a obodni ženski;
- **Ahenija** je gola, do 1.5 mm;
- Raste na kamenitim i pjeskovitim podlogama.

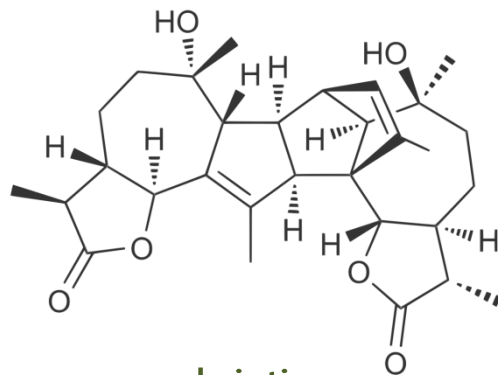


Absinthii herba

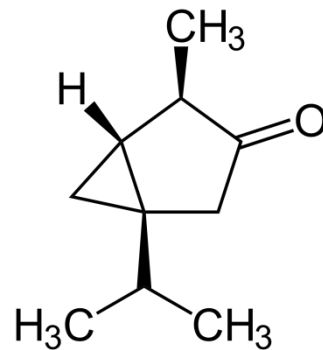


sastojci

- Gorki seskviterpenski laktoni (do 0.4%): **artabsin** i **absintin**;
- **0.3-1.5% etarskog ulja** sa monoterpenskim derivatima: **tujil-alkohol** i ketoni α - i β -tujen;
- Heterozidi *flavonoida*, jedienjenja poliacetilenske prirode, tanini i askorbinska kisjelina.



absintin



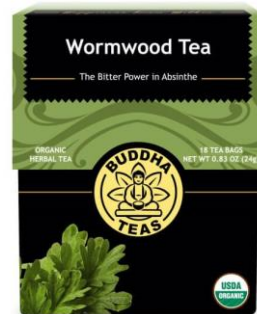
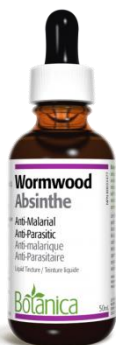
α -tujen

Absinthii herba



primjena

- Galenski preparati (infuz, tinktura, gorko vino) koriste se kao sredstva za **poboljšanje apetita i jačanje organizma**;
- Pelen se koristio i kao **antihelmintik, antipiretik** i kod bolnih menstruacija, a danas kod lošeg varenja i poremećaja stvaranja i lučenja žuči;
- Dnevna doza je 2-3 g usitnjenje droge.



Absinthii herba



primjena

- Etarsko ulje, rjeđe ekstrakt droge, koristi se u industriji **alkoholnih pića** (gorkih likera i rakija);
- Svakodnevna upotreba se sve više **izbjegava** zbog potencijalnih štetnih efekata monoterpenskih sastojaka: tujon i tujil-alkohol su neurotoksični (mogu izazvati epileptične napade i dugotrajne psihičke probleme) i oštećuju jetru.



Millefolii herba – herba hajdučke trave



biološki
izvor

***Achillea millefolium*, Asteraceae**

hajdučka trava, sporiš, trava od pozlede/posijeka



droga

Osušen nadzemni dio:

- sakuplja se u početnoj fazi cvjetanja, uglavnom od samoniklih biljaka,
- vršni dio se odsijeca i suši na promajnom mjestu ili u sušarama – tek naknadno se usitnjava,
- stabljika je žutozelena i rebrasta, a listovi duboko dvostruko ili trostruko perasto dijeljeni i zeleni,
- gorkog i malo slanog ukusa, specifičnog, aromatičnog mirisa.



Millefolii herba – herba hajdučke trave



biološki
izvor

Achillea millefolium, Asteraceae

hajdučka trava, sporiš, trava od pozlede/posijeka

- Višegodišnja **zeljasta biljka** do 80 cm visine sa horizontalno postavljenim, puzajućim **rizomom**;
- **Stabljika** je uspravna, prekrivena dlakama, najčešće nerazgranata, nekad pigmentisana;
- **Listovi** su naizmjenični, izduženo eliptični do lancetasti, dvostruko ili trostruko perasto dijeljeni na lancetaste, zašiljene i međusobno zbijene režnjeve.



Millefolii herba – herba hajdučke trave



biološki
izvor

Achillea millefolium, Asteraceae

hajdučka trava, sporiš, trava od pozlede/posijeka

- **Cvasti** su glavičaste, 3-5 mm promjera, sakupljene u guste, ravne, gronjaste složene cvasti;
- Listići **involukruma** su žutozeleni, često prekriveni dlakama i smeđeg, kožastog oboda, poređani kao crijepovi na krovu, a na uzdignutom cvjetištu su odobni (bijeli do ružičasti) jezičasti cvjetovi, a središnji su cjevasti, hermafroditni, često žućkasti i mnogobrojni;
- Raste na suvim i umjereno vlažnim mjestima, po livadama i kamenjarima, uz puteve.

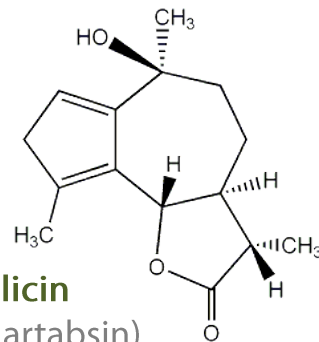


Millefolii herba



sastojci

- 0.2-1% etarskog ulja sa *monoterpenima* kao dominantnim sastojcima (do 80%): 1,8-cineol (do 30%), kamfor, sabinen, α -pinen, *izo*-artemizija keton;
- Od *seskviterpena* značajni su germakren D i β -kariofilen;
- Ulje od tetrapoloidnih biljaka: do 50% hamazulena koji nastaje od seskviterpenskih laktona ahilicina i matricina.



ahilicin
(8-acetilartabsin)

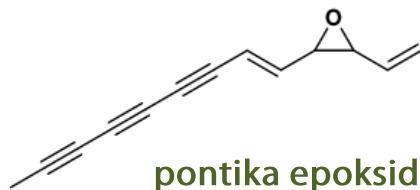


Millefolii herba



sastojci

- U nadzemnim, a mnogo više u podzemnim organima, biljka sadrži poliacetilene: **pontika epoksid** i **matrikaria estar**;
- Heterozidi flavonoida: derivati *apigenina* i *luteolina*;
- *Kumarinski heterozidi* (do 0.35%), mješavina *fenolkarbonskih kisjelina* i *tanina* (3-4%), u manjoj količini: *triterpenska, steroidna jedinjenja* i *jedinjenja s azotom* (*alkamini* i *cijanogeni heterozidi*).



Millefolii herba



primjena

- Kao gorko aromatično sredstvo kod smanjenog apetita i lošeg varenja (seskviterpenski laktoni i sastojci ulja daju gorčinu);
- Spazmolitičko djelovanje: galenski preparati i fitopreparati koriste se kod spazma glatke muskulature digestivnog trakta;
- Kao antiseptici i antiinflamatorna sredstva.



Millefolii herba



primjena

- Preporučene dnevne doze: 4.5 g herbe, 3 g cvasti, odgovarajuća količina fitopreparata;
- Sok nastao *cijeđenjem sirove herbe*: 3 kašike dnevno;
- Kupka (20 g na 20 l) se koristi kod kožnih oboljenja i grčeva psihosomatskog porijekla;
- Ekstrakti i ulje ulaze u sastav kozmetičkih proizvoda.



Aromatične droge

Calami rhizoma – rizom iđirota



biološki
izvor

***Acorus calamus*, Araceae**

iđirot



droga

Osušen djelovi rizoma:

- oguljeni ili neoguljeni,
- vade se s jeseni ili rano s proljeća, čiste od stabljike i korjenova i suše cijeli i razrezani u sušarama na temperaturi do 40°C,
- pljosnat je, dug do 30 cm, malo spljošten pa je na presjeku eliptičan, debeo do 2 cm,
- mrk spolja, svjetlije unutrašnjosti, eliptičnog presjeka, ravnog i zrnastog preloma,
- nagorkog i naljutog ukusa, jako aromatičan.



Calami rhizoma – rizom iđirota



biološki
izvor

Acorus calamus, Araceae

iđirot

- Višegodišnja zeljasta biljka preko 150 cm visine sa razgranatim rizomom dugim i preko 50 cm a debljine do 3 cm;
- **Stabljika** je trouglasta, spljoštena, s jedne strane žljebasta a sa druge rebrasta,
- **Listovi** uskolancetasti (do 60x2 cm), oštrog vrha i pri osnovi crvenoljubičasti;
- **Cvast** je valjkastokupasti klip do 12 cm, nagnut u stranu, sa dugom spatom, a **plod** izdužena bobica;
- Močvarna je biljka, uglavnom uz rijeke i bare.

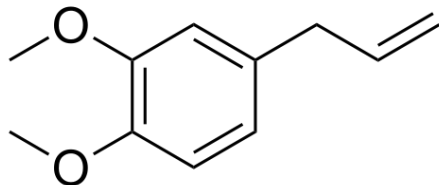


Calami rhizoma

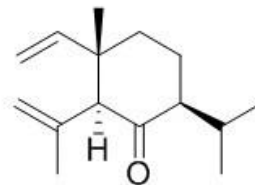


sastojci

- 1.5-9% etarskog ulja lokalizovanog uglavnom u korinom dijelu rizoma sa *fenilpropanskim* sastojcima β -azaronom i **metileugenolom** kao najbitnijim;
- Seskviterpeni: keton **akoron** i različiti **šiobunoni**;
- Tanini, sluz i skrob kao ostali sastojci droge.



metileugenol



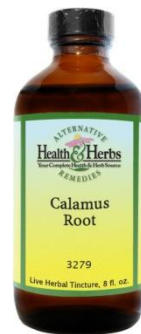
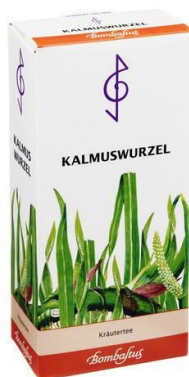
šiobunon

Calami rhizoma



primjena

- Kao gorko aromatično sredstvo za podsticanje apetita i poboljšanje lučenja enzima u digestivnom traktu, te bolje varenje (kao infuz, sastojak čajnih mješavina ili kao dražeje);
- Tradicionalno kao sredstvo za umirenje;
- Etarsko ulje se koristi u parfimerijskoj industriji.

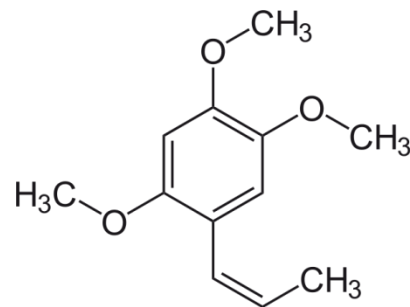


Calami rhizoma



toksičnost

- β -azaron može izazvati oštećenja hromozoma i djelovati kao **mutageni i kancerogeni** agens;
- Iđirot se javlja u više kariotipova različitih u sadržaju ovog jedinjenja: najviše se koriste droge bez ili sa malim sadržajem (diploidni oblici iz Amerike odnosno triploidni iz Evrope).



β -azaron
(*cis*-izoazaron)



Druge značajne droge

– Primjeri:

- *Artemisiae vulgaris herba et radix, Artemisia vulgaris, Asteraceae*
- *Cinae flos, Artemisia cina, Asteraceae*



Artemisia vulgaris herba et radix



biološki
izvor

Artemisia vulgaris, Asteraceae

crni/obični pelen/pelin, divlji pelin



sastojci

- Etarsko ulje sadrži **kamfor** i **borneol** kao najvažnije sastojke, **tujone** samo u tragovima.



primjena

- Tradicionalno se koristi kod poremećaja **organa za varenje**, regulisanje poremećenog **menstrualnog ciklusa** i za poboljšanje cirkulacije;
- Korijen kao **sedativ**.



Cinae flos



biološki
izvor

Artemisia cina, Asteraceae

citvara, cina



sastojci

- Etarsko ulje sadrži **1,8-cineol** (do 80%), ali i seskviterpenski lakton **santonin** (do 7%).



primjena

- **Antihelmintik** (danas mnogo više u veterinarskoj praksi);
- Ulje kao **antiseptik**.



5. Insekticidi *



* za uništavanje insekata

- Primjeri droga:
 - *Pyrethri flos, Tanacetum cinerariifolium, Asteraceae*

Pyrethri flos – cvijet buhača



biološki
izvor

***Tanacetum (Pyrethrum) cinerariifolium*, Asteraceae**

buhač/buvač, buvarica, buina trava, bužinja ruža



droga

Osušene cvasti:

- otvorene/poluotvorene glavice do 1.5 cm,
- cvjetište golo, prekriveno ljuspastim listićima,
- obodnih, jezičastih, bijelih, ženskih cvjetova 10-15, a unutrašnji, žuti, hermafroditni su mnogobrojni,
- ukusa gorkog i naljutog, slabog mirisa,
- od gajenih biljaka, u početnoj fazi cvjetanja, suše se u tankom sloju – brzo na suncu ili sušarama na 80-90 °C.



1 cm

Pyrethri flos – cvijet buhača



biološki
izvor

Tanacetum (Pyrethrum) cinerariifolium, Asteraceae

buhač/buvač, buvarica, buina trava, bužinja ruža

- Višegodišnja **zeljasta biljka** do 1 m;
- **Listovi** višestruko dijeljeni na končaste režnjeve;
- Na vrhovima stabljike dekorativne i krupne pojedinačne kombinovane glavice;
- Svi nadzemni djelovi sivozeleni i dlakavi;
- Raste na kamenitoj, krečnjačkoj podlozi, oko jandranske obale, ali se uglavnom gaji radi dobijanja droge/kao dekorativna biljka.

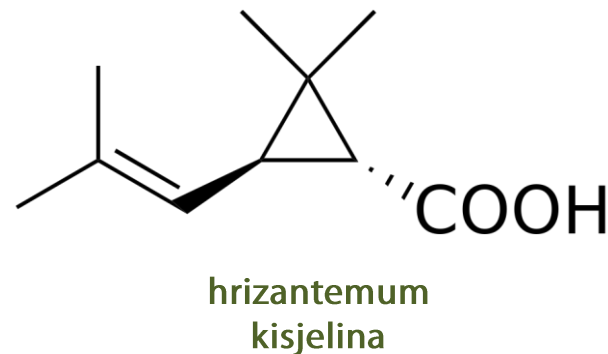
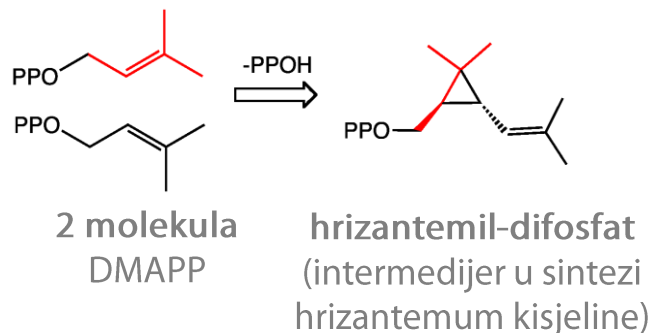


Pyrethri flos



sastojci

- 0.4-2% iregularnih monoterpenskih estarskih jedinjenja: estri cikličnih *keto-alkohola* i *mono- odnosno dikarboksilnih hrizantemum kisjelina* (grade dvije serije jedinjenja: I i II);
- **Hrizantemum kisjeline**: od 2 molekula *dimetilalilpirofosfata*;
- Sadrže *ciklopropanski prsten* i tečne su.

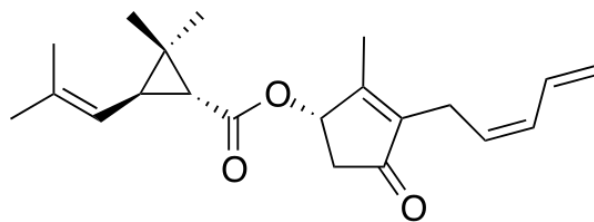


Pyrethri flos

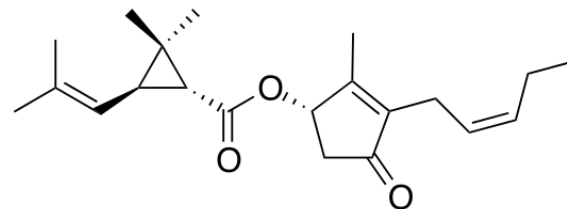


sastojci

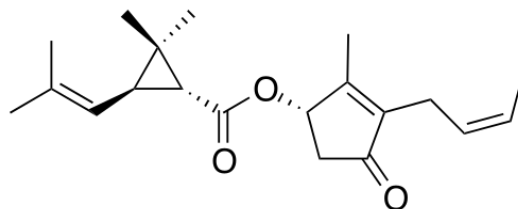
- Piretrini, cinerini i jasmolini: estri *hrizantemum* kisjelina i alkohola (*piretrolon/cinerolon/jasmolon*, i metanol u seriji II);
- Cvast buhača sadrži i oko **0.3% etarskog ulja**, seskviterpenske laktone, smole i voskove.



piretrin I



jasmolin I



cinerin I

Pyrethri flos



djelovanje

- Estarska jedinjenja: kontaktni neuromuskularni otrovi;
- Izazivaju **alergijske reakcije**: kontaktni dermatitis i respiratorne alergije.



primjena

- Droga, ekstrakt ili izolovani piretrini: kao **kontaktni insekticidi**;
- Koristili su se i kao **antiparazitik spolja** i **antihelmintik** u veterinarskoj praksi.



Aromatične droge

Pitanja?



- Šta su etarska ulja?
- Kakav je hemijski sastav etarskih ulja?
- Šta su monoterpeni a šta seskviterpeni?
- Od čega zavisi sastav i sadržaj ulja u biljci?
- Koje se droge koriste kao sedativi?
- Koje aromatične droge su inhalaciona sredstva?
- Koje se droge koriste kao ekspektoransi?
- Koje su droge amaro-aromatici?
- Šta su piretrini?

