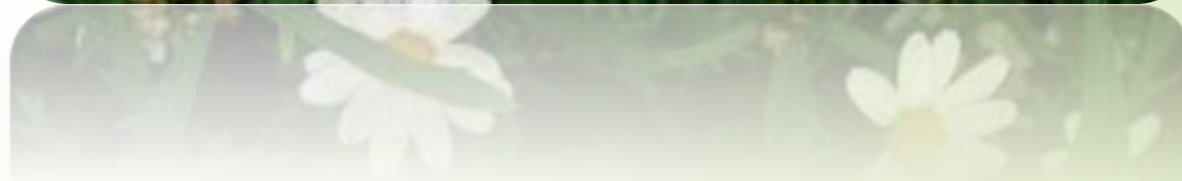


Važan alat u
modernoj,
održivoj
poljoprivredi

*Tanacetum
cinerariifolium*

prirodni insekticid



TAKSONOMSKA PRIPADNOST

- *Tanacetum cinerariifolium*
- *Chrysanthemum cinerariifolium*
(Trevir.) Vis
- Porodica *Asteraceae*- glavočike
- rod *Tanacetum*
- u Europi je rasprostranjeno 17 vrsta
- u Hrvatskoj 6 vrsta
- višegodišnja zeljasta endemična biljka
- u narodu ima još nekoliko naziva:
buvač, buharica, buharika, vratić,
dalmatinska hrisantema i divlji pelin



RASPROSTRANJENOST

- pradomovina je Hrvatska, okolica Omiša
- Hrvatska, Bosna i Hercegovina i Crna Gora, Italija, Francuska, Španjolska



Australija, SAD

od Istre na sjeveru do poluotoka Prevlaka na jugu

Najviše u
Dalmaciji

od morske
obale pa sve
do 500 m
nadmorske
visine,

Najbrojnije populacije su na degradiranim staništima i kamenitim tlima, kamenjarskim pašnjacima, suhim travnjacima, u svijetlim šumama alepskog bora, vinogradima i maslinicima



POVIJEST BUHAČA



- koristio se u Perziji 400 godina prije Krista
- kod nas počinje s identifikacijom ove biljne vrste na području Dalmacije 1847. godine.
- identificirao ga je Roberto de Visiani (1800-1878)
- njegovu uporabu proširio dubrovački ljekarnik Antun Drobac (1810-1882) za kojeg se smatra da je i otkrio njegova insekticidna svojstva
- već 50-tih godina 19. stoljeća počinje njegov uzgoj u Dubrovniku i okolici
- svojevremeno je bio osnova opstanka mnogih dalmatinskih obitelji, posebice 80-tih godina 19. stoljeća u vrijeme vinske krize i vremena haranja filoksere, kada se sijao u zapuštenim vinogradima
- kemijsku strukturu piretrina I i piretrina II identificirali su 1924. godine njemački kemičar Hermann Staudinger (1881-1965) i hrvatski znanstvenik Lavoslav Ružička (1887-1976), dobitnik Nobelove nagrade za kemiju

MORFOLOŠKE ZNAČAJKE

- višegodišnja zeljasta, vitka i bokorasta biljka
- raste u visinu od 30 do 100 cm, ovisno o kultivaru
- srebrnkast izgled-dlačice

izlučivanja smolaste tvari koja sadrži eterična ulja

- ugodan, lijepi, intenzivan i specifičan miris



Korijen

- jak, razgranat
- vrlo dobro razvijen
- prodire u tlo od 30 do 35 cm dubine
- iz korijenovog vrata izbija 15 do 20 dugih korijenova smeđe boje, cilindričnog oblika i vrlo jake upojne moći



Stabljika

- duge stabljike su brazdaste i puzaste, te su prekrivene sivkastim do sivo zelenim kratkim dlačicama
- na vrhu nosi po jednu krupnu cvjetnu glavicu
- Jedna biljka može formirati 300 do 400 sekundarnih stabljika s cvjetnim glavicama

List

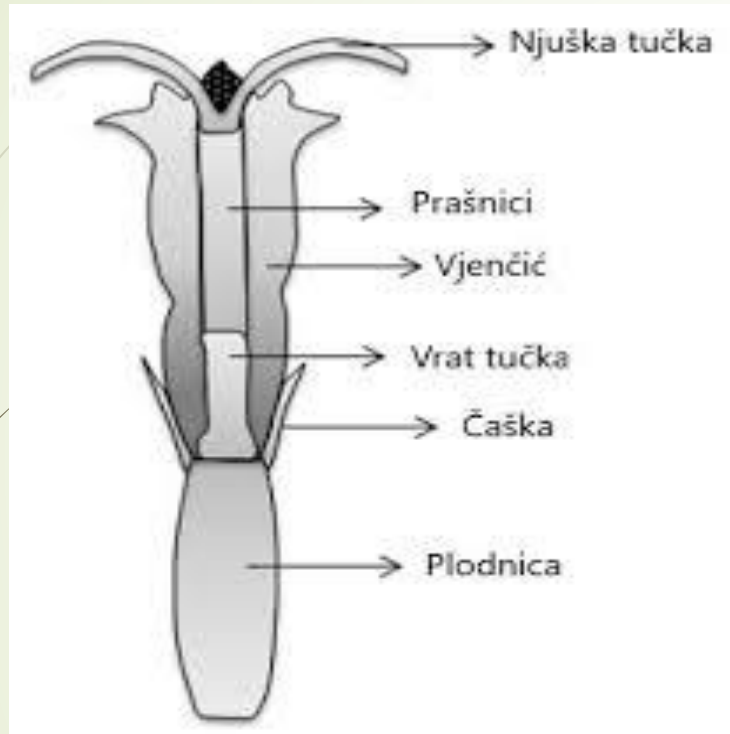
- izmjenično postavljeni na stabljici
- perastog izgleda
- lancetasti do duguljasto lancetastog oblika
- većina listova je u prizemnoj trećini visine biljke i čine lisnu rozetu ↔ biljka poprima polugrmolik oblik



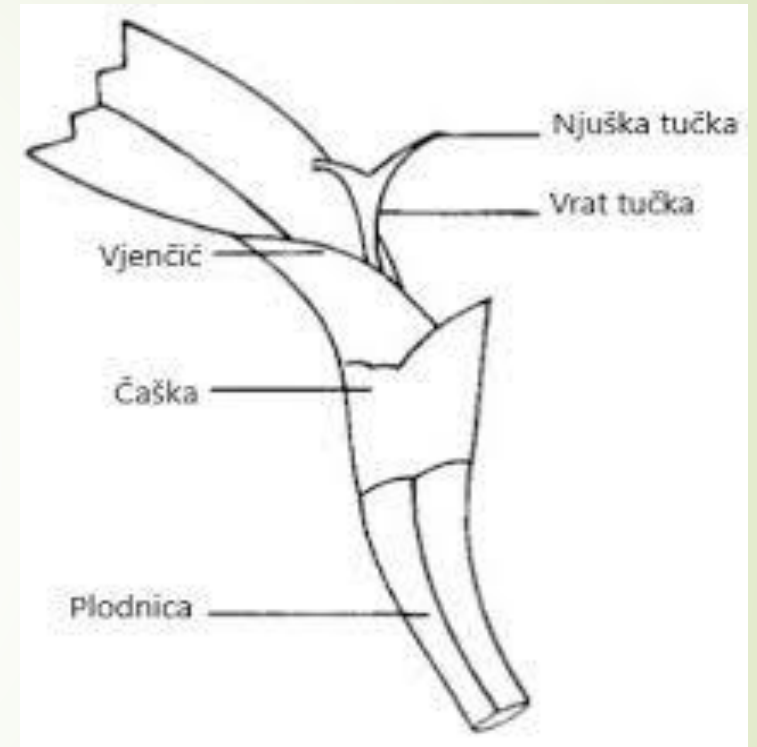
Cvjetna glavica i cvijet

- jednostavna grozdasta (racemozna) cvat u obliku glavice
- na cvjetnoj glavici nalaze se 2 vrste cvjetova: cjevasti i jezičasti
- tipična cvjetna glavica sadrži od 40 do 100 dvospolnih cjevastih cvjetova okruženih s 18 do 22 bijela jezičasta cvijeta





Cjevasti cvijet



Jezičasti cvijet

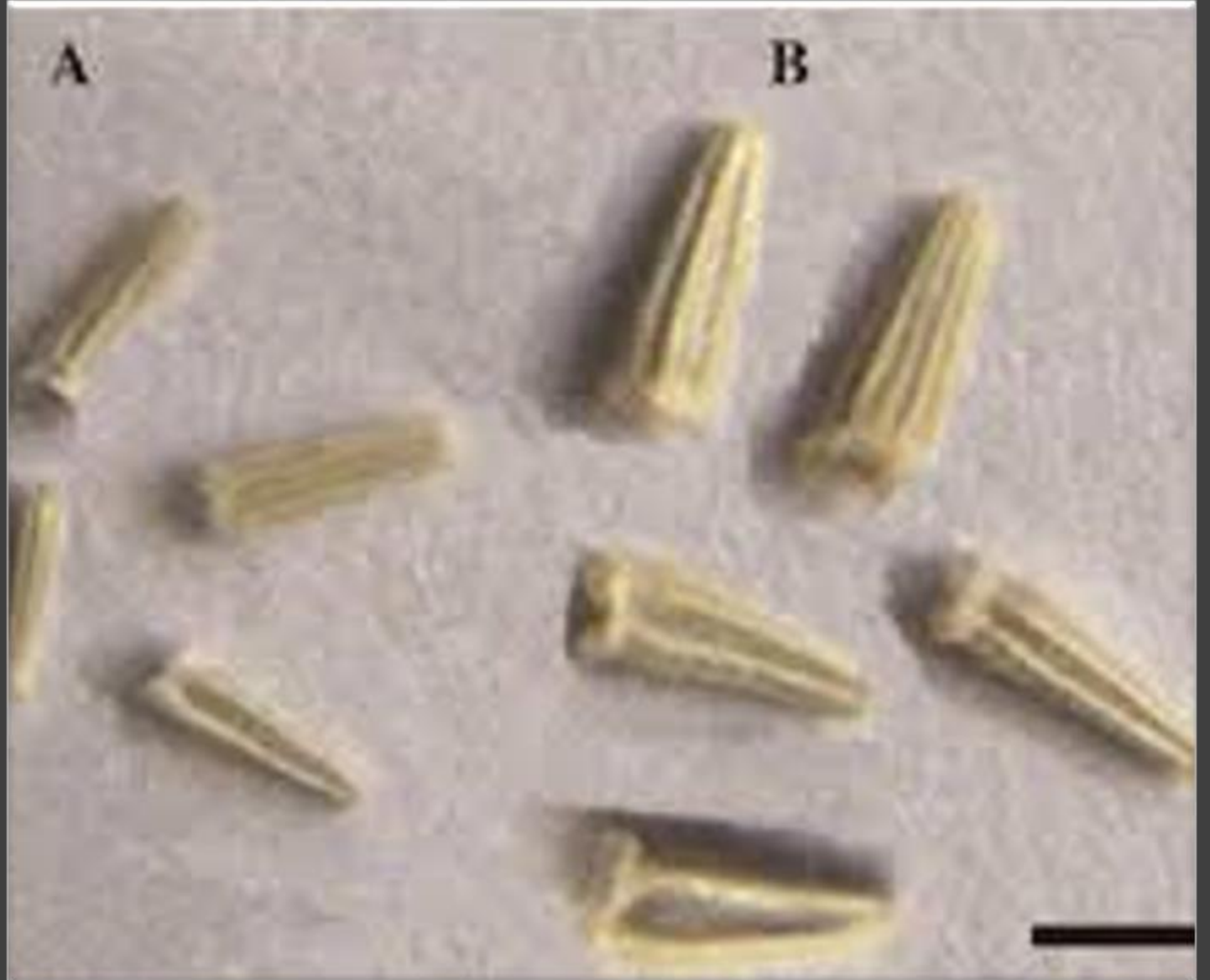
Plod i Sjeme

- tamnožuta ili sivožuta izdužena, tvrda, suha, pomalo sjajna i cilindrična peterorubna ahenija (roška)



- brazdice
- žljezdaste dlačice sitno rebrasto sjeme
- **piretrin** u sekrecijskim žlijezdama na površini i u sekrecijskom kanalićima unutar zida roške
- masa 1000 sjemenki kreće od 0,8 do 1,1 g
- ukoliko plod sazrije do kraja dolazi do osipanja po tlu ←→ samozasijavanje
- sjeme ima vrlo tanku sjemenu lupinu





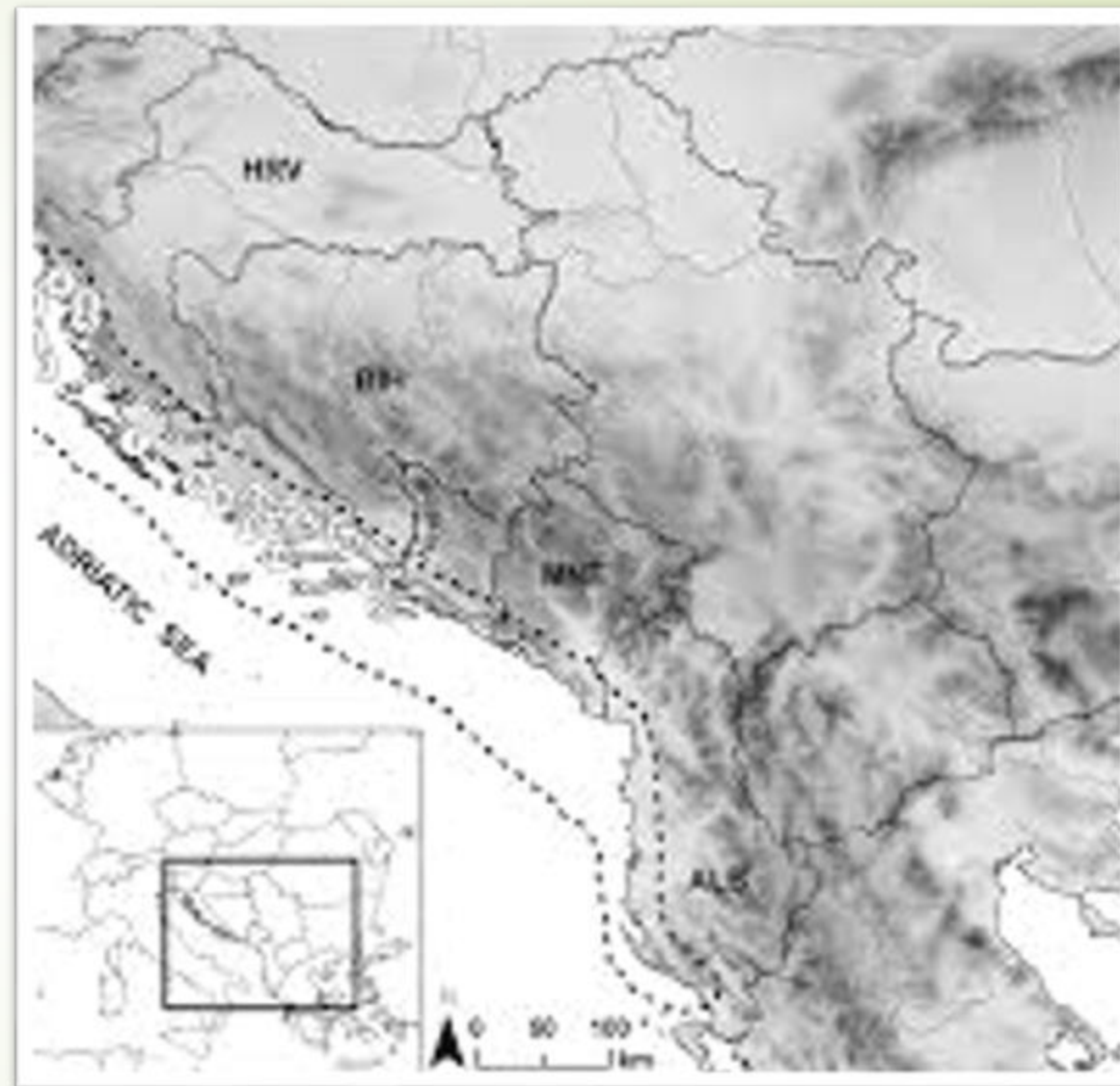


UZGOJ BUHAČA KAO KULTURNE BILJKE

- **Buhač je strogo zaštićena vrsta**
- samonikla biljka
- može se uzgajati kao kulturna biljka
- FAO- od 1990-1999.g. u svijetu se uzgaja na 25 102 ha,
 - prinos suhog cvijeta 15 165 t/ha
- najveći proizvođači u svijetu:
Kenija,Tanzanija

u Europi:

Francuska,Italija



AGROEKOLOŠKI UVJETI UZGOJA

- Tlo-postiže dobre prinose na laganim pjeskovitim ili kamenitim tlima koja nisu izrazito plodna, uzgaj i na tlima koja su erodirana, isprana, na terasama ili ugarima
- Temperatura i svjetlost-semiaridna područja s hladnijom zimom
 - pokretanje cvatnje-razdoblje vernalizacije
- Oborine i vjetar-minimalna količina oborina raspoređenih kroz vegetaciju iznosi 750 mm godišnje
 - polja za uzgoj buhača trebaju biti zaštićena od naleta vjetra, visokih podzemnih voda, poplava





AGROTEHNIKA Plodored

- višegodišnja biljka
- proizvodnja buhača se na istoj površini može odvijati od 8 do 10 godina iznimno 12 godina, uz najveći prinos nakon 3 ili 4 godine proizvodnje
- najbolje predkulture : strne žitarice, djetelinsko-travne smjese, povrtlarske kulture
- nakon proizvodnje buhača na parceli često se sadi krumpir, luk, mrkva, kupusnjače i mak
- vremensko razdoblje koje mora proći da bi se buhač sadio na istu površinu je minimalno 2 godine

Obrada tla

- temeljita i kvalitetna zbog uzgaja više godina na istoj površini, te stoga površine ne smiju biti zakorovljene
- osnovna obrada-zimska brazda dubine od 25 do 35 cm
- predsjetvena obrada-sjetvospremać-površina tla se usitnjava što je bolje moguće jer je sjeme buhača sitno

-eliminacija mikrodepresija



Gnojidba

- biljka skromnih zahtjeva za hranjivom i vrlo dobro iskorištava rezerve hranjiva iz tla, jer joj je prirodno stanište najčešće kamenjar ili pjeskovito tlo siromašno hranjivima
- najveći utjecaj na povećanje prinosa cvijeta ima P - formiranje cvijeta, dok
- K i N - utjecaja samo na tlima koja su izrazito deficitarna tim hranjivima
- dobro podnosi organsku gnojidbu, te se stoga prije sadnje prilikom osnovne obrade može obaviti gnojidba organskim gnojivom u količini od 10 do 30 tona/ha



Sjetva

- specijalnim sijačicama
- plitko od 0,5 do 1,5 cm dubine
- međuredni razmak od 50 cm
- unutarredni od 20 do 30 cm
- rano u proljeće u ožujku ili travnju, ovisno o vremenskim uvjetima
- najučestaliji način sjetve u posljednje vrijeme
- sklop 100 000 biljaka/ha

i



sadnja

- proizvodnja presadnica u grijanim plastenicima u veljači i ožujku
- vegetativno razmnožavanje (dijeljenje starijeg busa)
- laboratorij in vitro
- presadnice od 8cm sade se u travnju ili svibnju
- sadnja presadnica na otvorenom u jesen u listopadu i studenom
- takve presadnice cvjetaju u svibnju i tvore prinos

Njega usjeva

- ▶ zalijevanje ili navodnjavanje biljaka



sjetva -niknuo što veći broj biljaka

sadnja -što više presadnica zakorjenilo

- ▶ kultivacija, okopavanje ili plijevljenje s ciljem suzbijanja korova
- ▶ zagrtanje biljaka strojevima ili ručno- pomaže biljkama da lakše prebrode razdoblje zime



Berba

- branje cvjetnih glavica je zahtjevno jer buhač cvijeta neujednačeno u razdoblju od mjesec do mjesec i pol dana u našem podneblju (druga polovica svibnja do srpnja)
- kada je količina piretrina u cvjetnoj glavici najveća, započinje berba cvjetnih glavica **3 do 4 mg piretrina**

može trajati od otvaranja prvih nekoliko redova cjevastih cvjetova do sušenja jezičastih (6 do 10 dana)

- U Dalmaciji oko sv. Antuna (13. lipnja)
- kombajni za berbu cvjetnih glavica

odsjeća cvat i dio peteljke



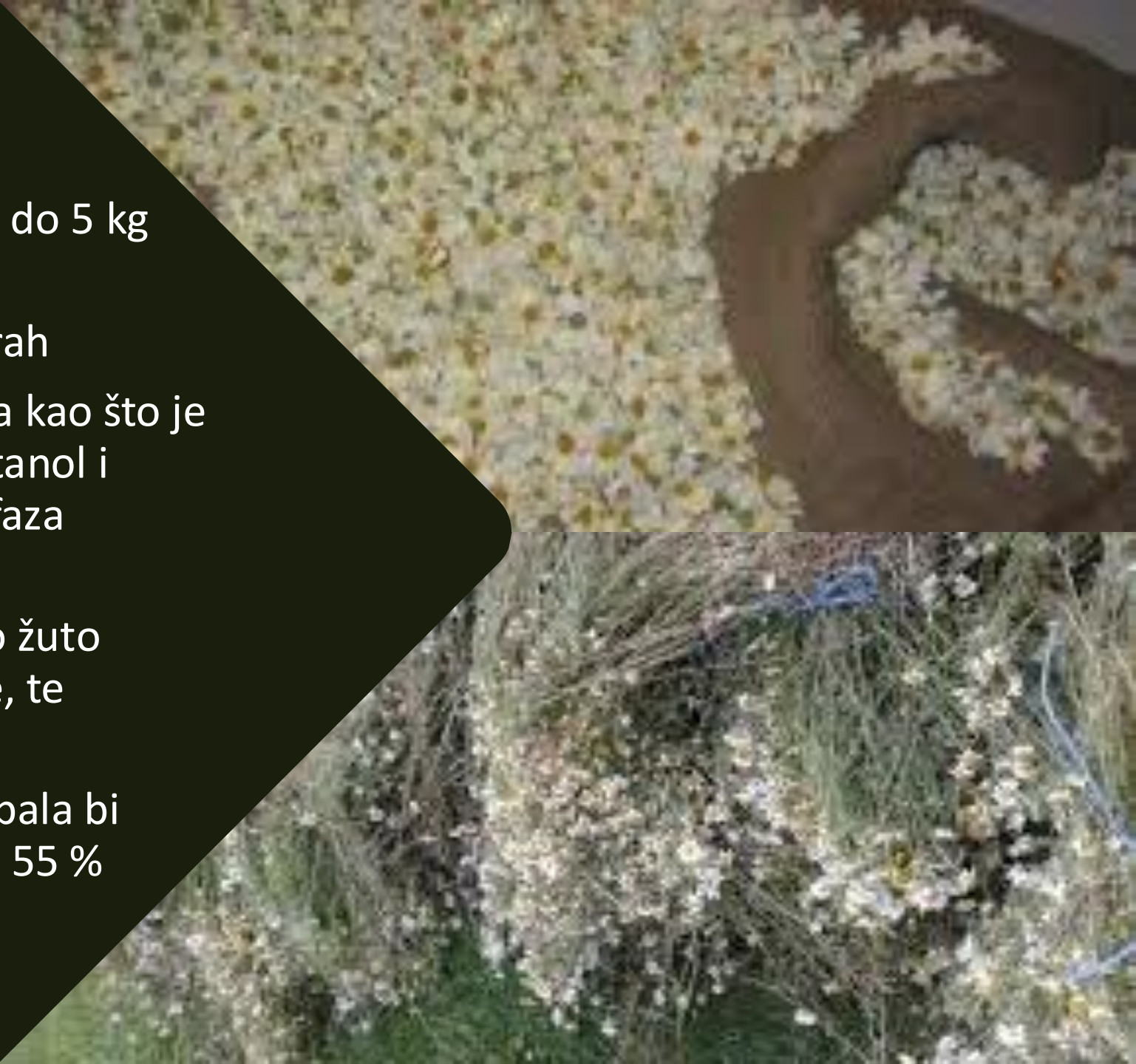
Skladištenje i sušenje cvjetnih glavica i sjemena

- pokošena masa odnosi se na sušenje
- nakon sušenja obavlja se odstranjivanje stabljika, listova dijelova cvijeta kako bi se dobila očišćena masa
- sušenje sjemena obavlja se na temperaturi od 40 °C,
- sjeme se skladišti u hladnim prostorijama na 0 do 5°C - kraće vremensko razdoblje, odnosno na -15 do -18 °C dulje razdoblje
- sjeme i cvjetne glavice čuvaju se pri vlazi od 10 do 12 % u tamnom prostoru, u jutenim ili papirnatim vrećama
- sprječava se preveliko smanjenje piretrina, vlaženje, fermentacija i truljenje.



PRERADA BUHAČA

- ▶ 1 kg suhих cvjetnih glavica = ubrati 3 do 5 kg svježih cvjetnih glavica
- ▶ glavice se grubo melju i dobiva se prah
- ▶ prah se miješa s različitim otapalima kao što je heksan, kerozin, metanol, aceton, etanol i petroleum, eter, te se zatim tekuća faza procjeđuje
- ▶ pročišćeni ekstrakt buhača je blijedo žuto obojen, viskozan, uljne konzistencije, te posjeduje slabi cvjetni miris
- ▶ Izlučena otopina dobre kvalitete trebala bi sadržavati najmanje 45 %, te najviše 55 % piretrina 1 i piretrina 2 zajedno



POSTIGNUĆA NASTALA OPLEMENJIVANJEM BUHAČA

- ▶ glavne komponente prinosa = broj i veličina cvjetnih glavica po biljci i sadržaj piretrina u suhoj tvari cvijeta
- ▶ prosječni prinos buhača po 1 hektar iznosi oko 560 kg suhih cvjetova
- ▶ suvremenim metodama oplemenjivanja postižu se prinosi od preko 900 kg/ha sa sadržajem piretrina u koncentraciji od **1,8 %** ili čak više
- ▶ populacija divljeg hrvatskog buhača sadrži od **0,60 % do 0,79 %** piretrina, dok neke linije oplemenjivačkih programa u Keniji i Australiji posjeduju sadržaj piretrina do **3,0 %**



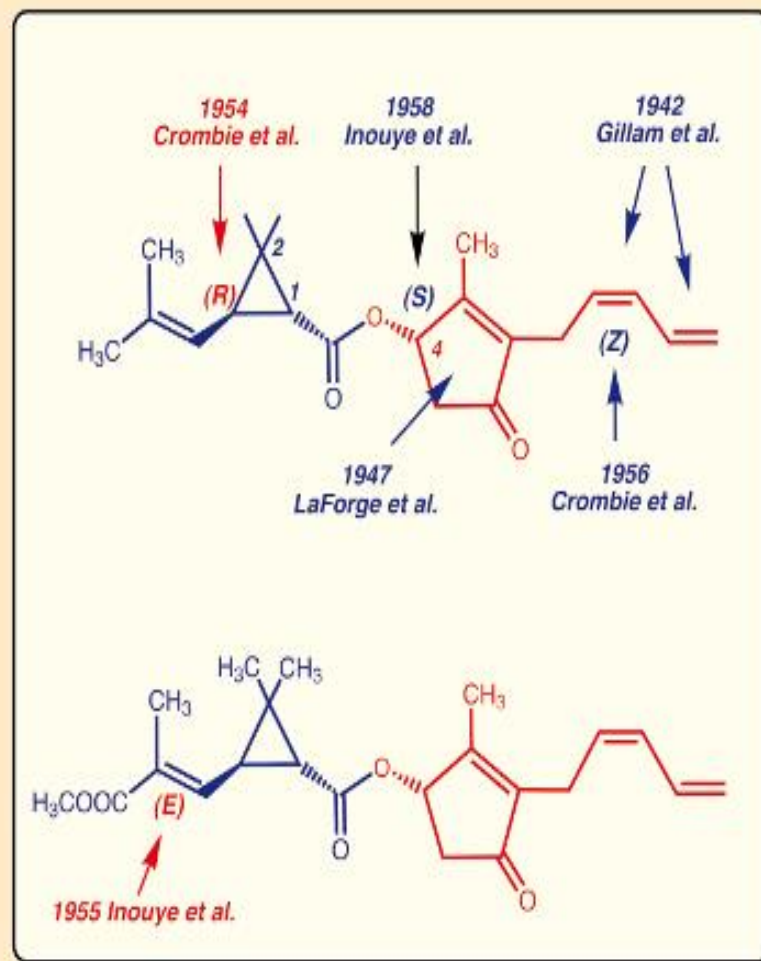
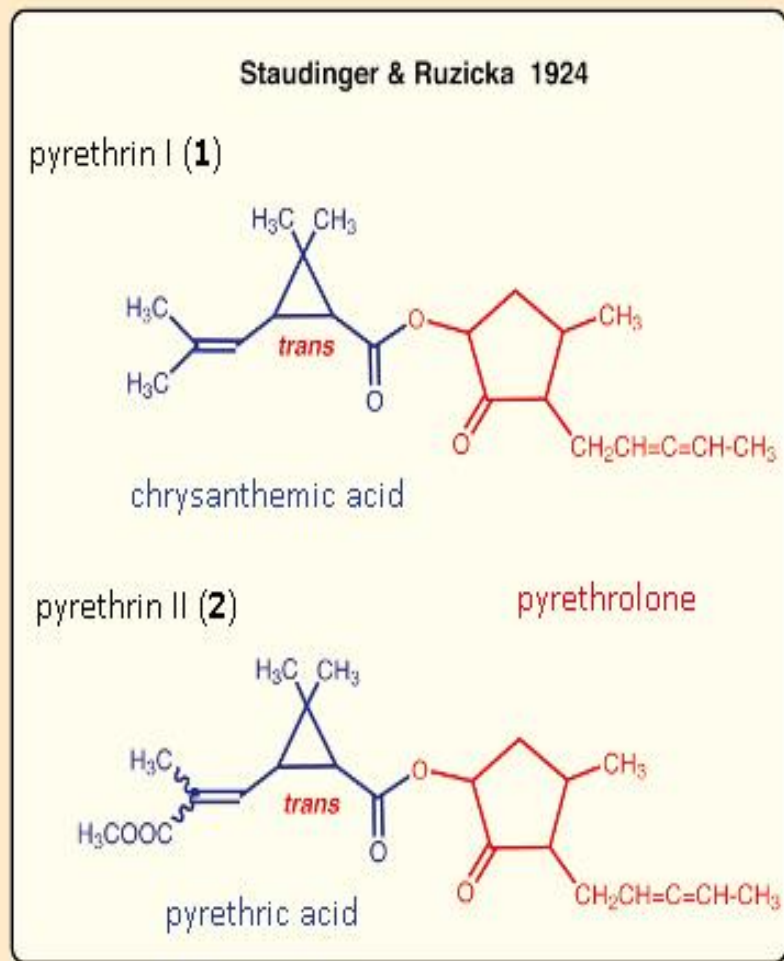


SADRŽAJ PIRETRINA U BILJNIM DIJELOVIMA

- sekundarni metaboliti biljke
- najveća koncentracija **piretrina** u sjemenu na cvjetnoj glavici
- oko 94 % biva proizvedena u sekrecijskim kanalićima i uljnim žlijezdama plodova na zrelih cvjetovima, izolirani i zaštićeni od svjetlosne razgradnje
- ostali dijelovi biljke sadrže piretrin, ali u mnogo manjoj koncentraciji

SINTEZA PIRETRINA

- sastoji se od 6 aktivnih tvari
- sadrži i eterična ulja i glikozide
- nastaju kemijskom reakcijom u kojoj se 2 monoterpeneske kiseline (krizantemska i piretrinska) esterificiraju sa 3 ketonska alkohola (piretrolon, cinerolon, jasmolon) koji se skupno nazivaju retroloni





INSEKTICIDNA SVOJSTVA PIRETRINA

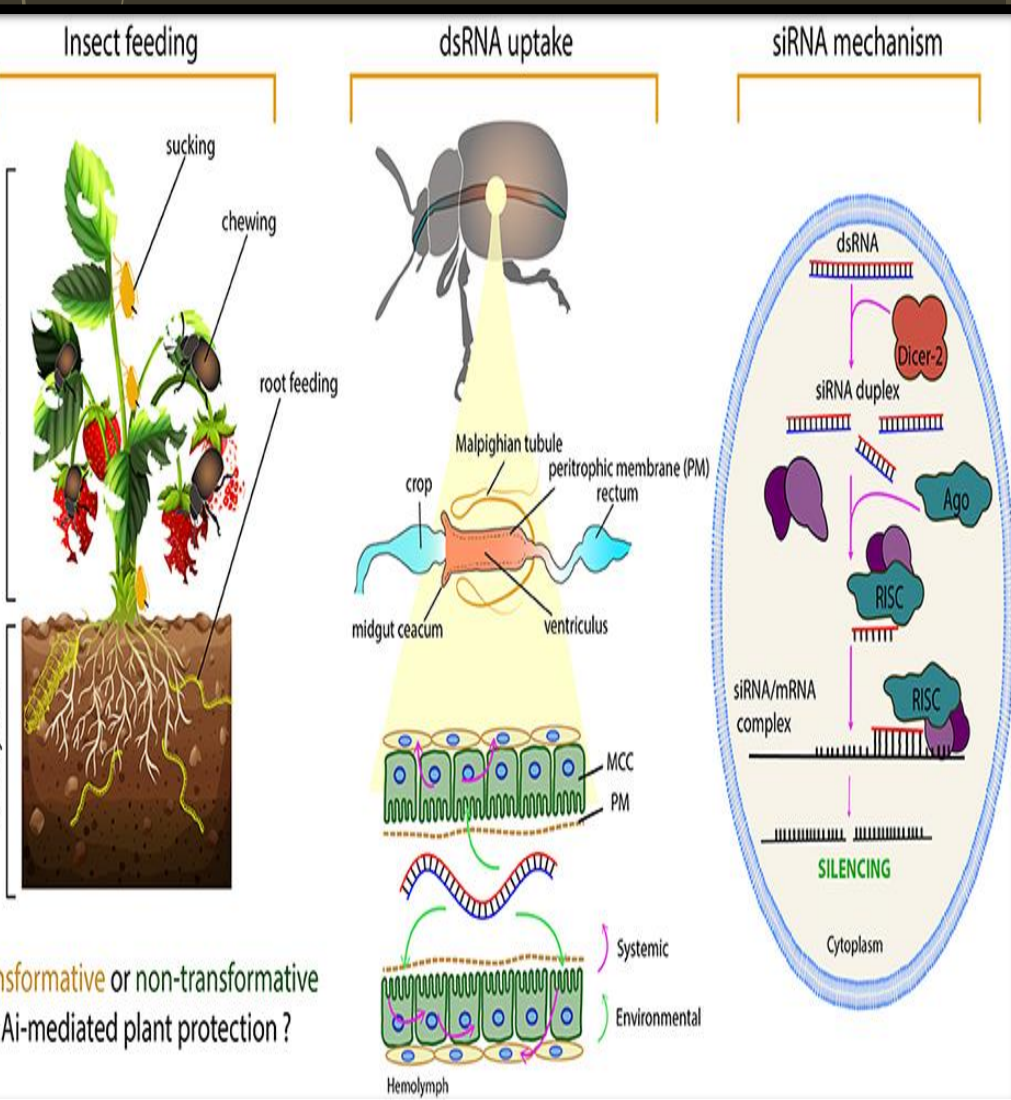
- ▶ tijekom evolucije nastala zbog potrebe obrane od štetnih organizama koji imaju namjeru oštetiti biljku
- ▶ kontaktni insekticid, brzog djelovanja izaziva obaranje ili takozvani „knock down“ efekt, a nekoliko sati nakon kontakta izaziva ugibanje kukca
- ▶ nije otrovan za sisavce i ostale toplokrvne životinje
- ▶ brza razgradnja ili vezanje za koloide tla, nemogućnost ispiranja u podzemne vode,
- ▶ nepostojanost akumulacije u tkivima ljudi i životinja,
- ▶ **nestabilnost** na svjetlosti, u prisutnosti kisika, pri većoj vlazi zraka, te na povišenoj temperaturi, što ga čini izuzetno biorazgradivim
- ▶ sintetički insekticid piretroid - prednost u odnosu na piretrin : duža razgradnja i duže djelovanje, te su učinkovitiji, ali i perzistentniji u okolišu i toksičniji za ljude i životinje



UPOTREBA PIRETRINA- Spektar djelovanja piretrina

- Korištenje piretrina moguće je obavljati u zatvorenim i otvorenim prostorima
- Javno zdravstvo: kontrola muha, komaraca, stjenica, ušiju, buha
- britanski i španjolski znanstvenici otkrili kako ova ljekovita biljka može poslužiti kao tretman za liječenje herpesa
- Kontrola zdravlja životinja: suzbijanje krpelja, muha i buha
- Zaštita usjeva: suzbijanje štetnika na povrću, voću, cvijeću : biljne stjenice, cikade, gusjenice kupusnog bijelca, većina lisnih uši, pipe, krvave jabučne uši, mali i kestenjasti brašnar, crveni voćni pauk, ptičje grinje, ličinke trešnjine osice, cvrčci, tripsi, moljci, krpelji, buhe, komarci, žohari, muhe, obadi, stršljeni, ose, neke vrste lepidoptera i dr
- Zaštita skladišnih proizvoda: sjemenska roba, koža i odjeća, duhan, riba

Način primjene piretrina



transformative or non-transformative
Ai-mediated plant protection ?

- obavljati u ranim jutarnjim ili kasnim popodnevnim satima kada nema direktne sunčeve svjetlosti ili je ona slaba zbog brze razgradnje
- pojava kukaca najveća je u ranim jutarnjim satima i manje su pokretni ,ukočeni
- najbolje djelovanje postiže se za vrijeme relativno nižih temperatura i za vrijeme oblačnog dana
- u obliku praha i tekućine za prskanje , može prerađivati u ulje koristi u sapunima, sprejevima i u sredstvima protiv svih vrsta kukaca
- tekuće formulacije sadrže najčešće od 0,1 % do 6 % djelatne tvari
- ponekad je potrebno ponoviti tretiranje jer ne uspiju uginuti svi kukci zbog brze razgradnje

Dalmatinski buhač – gdje kupiti?

- cvjetove je moguće nabaviti od **privatnih uzgajivača** ili u **slobodnoj berbi**
- također, već gotove pripravke insekticida moguće je naći u **poljoprivrednim ljekarnama**.
- **cijena** usitnjenog cvijeta dalmatinskog buhača iz **ekološke proizvodnje** u količini od **100 g** iznosi **50 kuna**



Pyregard

PROEKO



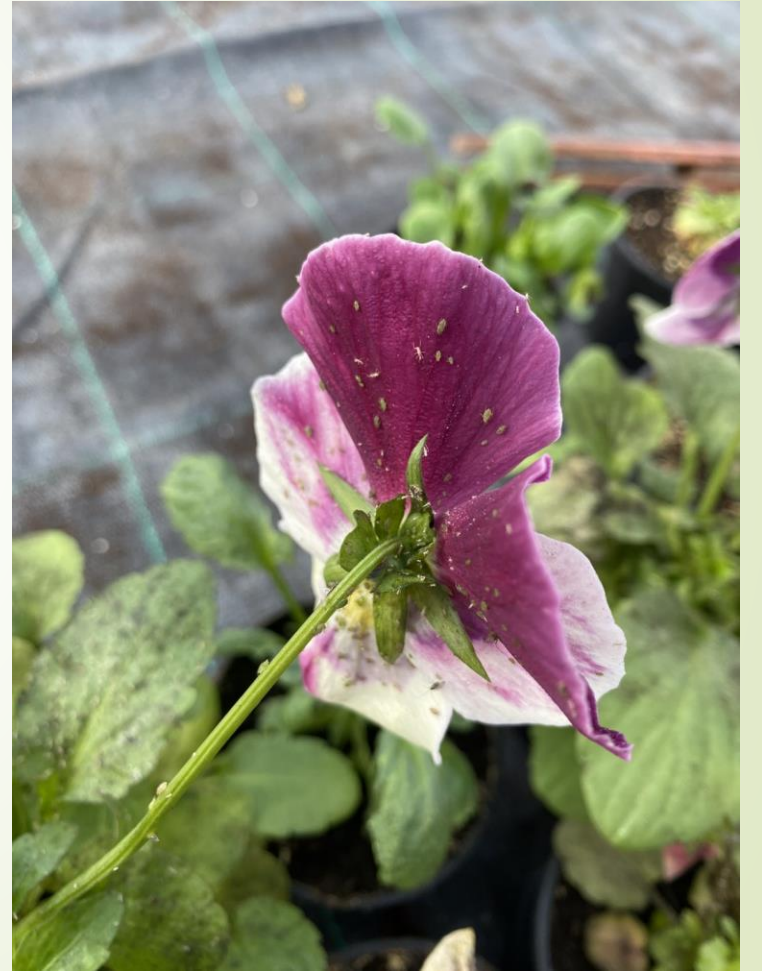
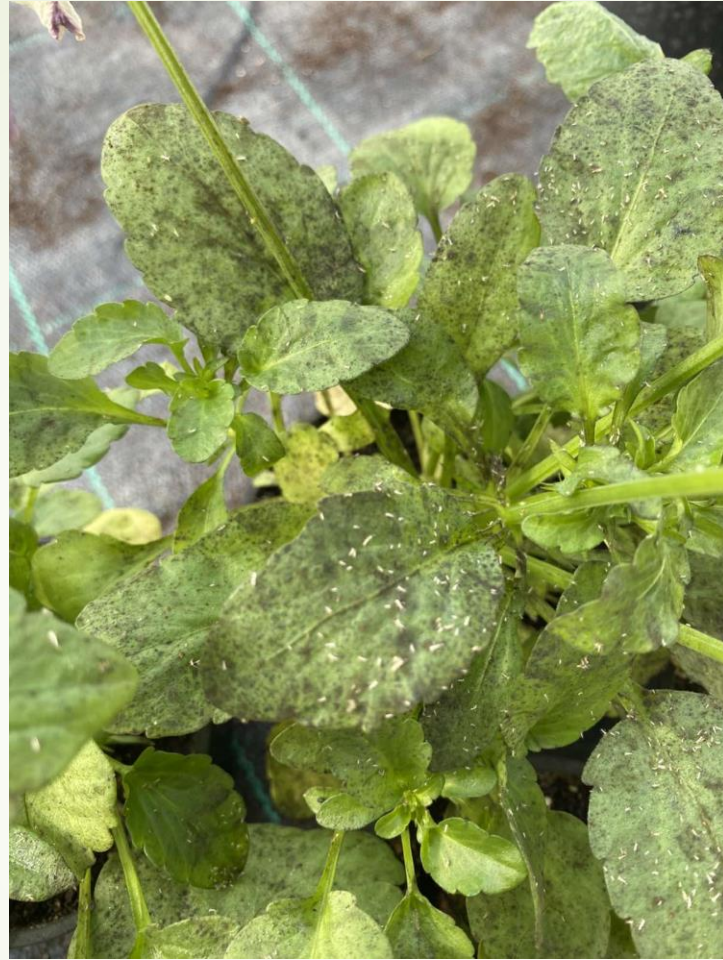
Piretrum micro

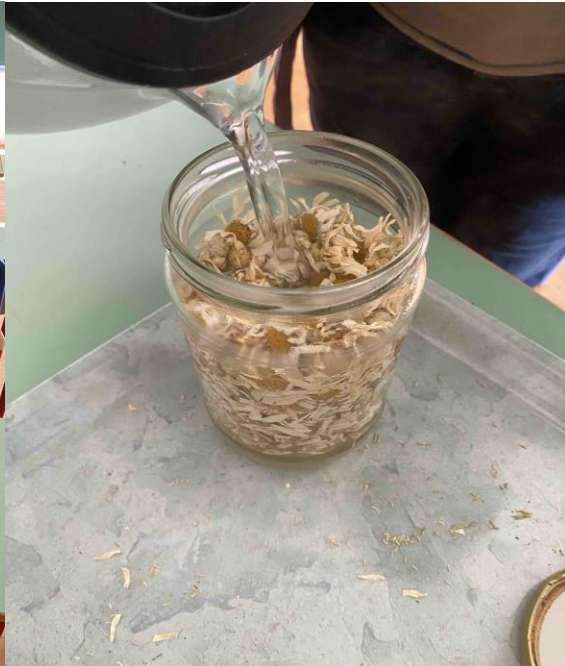


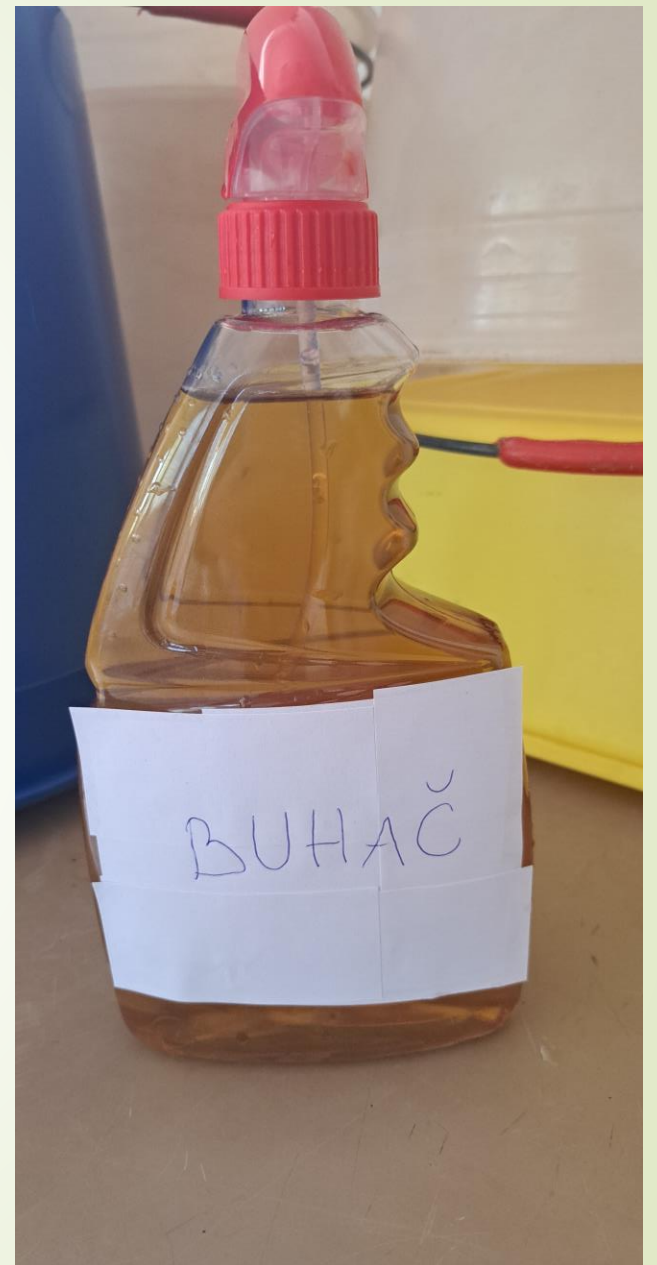
Recept za pripravu insekticida od dalmatinskog buhača

- **Priprema čaja od buhača 10l**
- potrebno je 100 do 200 grama osušenih cvjetova, koje preliterati s 10 l vruće vode
- ostaviti preko noći, procijediti i naliti u boce špricaljke,
- tretirati biljke
- biljke se tretiraju tako da se **poprskaju u cijelosti**, a nakon **10 minuta** od prvog prskanja može se **poprskati opet**
- pripremljenu otopinu treba **skladištiti u tami** i upotrijebiti je u **maksimalno pet sati od proizvodnje**













ZAKLJUČAK

u solinskomu Vitroplantu već se nekoliko godina bave sustavnim istraživanjem najbolje odlike koja bi poslužila kao osnova budućim proizvođačima

- neiskorištavanje punog potencijala dalmatinskog buhača velika je propuštena prilika jer je ekonomski poprilično isplativ, a potražnja u svijetu za ekstraktom buhača raste posljednjih godina
- pozitivna stvar je što brzo djeluju, imaju širok spektar djelovanja, ne stvaraju rezistentnost kukaca i nemaju negativnog utjecaja na zdravlje ljudi i životinja
- piretrin jedan od relativno sigurnih insekticida koji ima svoj potencijal u poljoprivredi budućnosti -**Temeljem Pravilnika o ekološkoj proizvodnji u uzgoju bilja i u proizvodnji biljnih proizvoda, Zakona o ekološkoj proizvodnji poljoprivrednih i prehrambenih proizvoda (NN 139/10.) Republike Hrvatske**



HVALA NA PAŽNJI !

