

Plantažni uzgoj ruža za eterično ulje

Knezović, Ružica

Master's thesis / Diplomski rad

2023

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:151:691110>

Rights / Prava: [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-22**



Sveučilište Josipa Jurja
Strossmayera u Osijeku

**Fakultet
agrobiotehničkih
znanosti Osijek**

Repository / Repozitorij:

[Repository of the Faculty of Agrobiotechnical
Sciences Osijek - Repository of the Faculty of
Agrobiotechnical Sciences Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Ružica Knezović

Diplomski studij zaštita bilja

PLANTAŽNI UZGOJ RUŽA ZA ETERIČNO ULJE

Diplomski rad

Osijek, 2023.

**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA
FAKULTET AGROBIOTEHNIČKIH ZNANOSTI OSIJEK**

Ružica Knezović

Diplomski studij zaštita bilja

PLANTAŽNI UZGOJ RUŽA ZA ETERIČNO ULJE

Diplomski rad

Povjerenstvo za ocjenu i obranu diplomskog rada:

1. doc.dr.sc. Marija Ravlić, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. prof.dr.sc. Tomislav Vinković, član

Osijek, 2023.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. RUŽE ULJARICE I NJIHOVA UPOTREBA	2
2.1. Identifikacija raznih vrsta uljarica	2
2.2. Upotreba ruža uljarica	5
3. TEHNOLOGIJA UZGOJA RUŽA ULJARICA	6
3.1. Karakteristike idealnih uvjeta za rast uljarica	6
3.2. Sadnja ruže	7
3.3. Priprema tla za sadnju ruža uljarica	8
3.4. Tehnike sadnje ruža uljarica	10
3.5. Njega ruža uljarica	11
3.6. Berba ruža uljarica	12
3.7. Štetnici ruža	14
3.7.1. Ružin cvrčak (<i>Typholocyba rosae</i> L.)	14
3.7.2. Cvjetni resičar (<i>Heliothrips haemorrhoidalis</i> Bouche)	15
3.7.3. Ružina lisna uš (<i>Macrosiphon rosae</i> L.)	16
3.7.4. Crveni voćni pauk (<i>Panonychus ulmi</i> Koch)	16
3.7.5. Kalifornijski trips (<i>Frankliniella occidentalis</i> Perg.)	17
3.7.6. Valjkasti crv (<i>Meloidogyne</i>)	18
3.7.7. Mušice kalmarice (<i>Resseliella / Clinodiplosis / oculiperda</i> Rgbs.)	18
3.8. Anomalije i bolesti ruža	19
3.8.1. Plemenjača (<i>Peronospora sparsa</i> Berk.)	19
3.8.2. Pepelnica ruža (<i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wallr.) Lev. var. <i>Rosae</i> Woron)	20
3.8.3. Siva plijesan (<i>Botrytis cinerea</i> Pers ex Fr.)	21
3.8.4. Hrđa ruža (<i>Phragmidium mucronatum</i> (Pers.) Schlecht)	22
3.8.5. Bakterija <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (E. F. Smith & Towns) Conn.	22
3.8.6. Marssonina <i>Rosae</i> (Lib.) Lind.	23
3.8.7. <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (E. F. Smith & Towns) Conn.	23
3.8.8. <i>Coniothyrium wernsdorffiae</i>	24
4. DOBIVANJE ETERICNOG ULJA	25
4.1. Destilacija vodenom parom	25
4.2. Hladno prešanje	26
4.3. Ekstrakcija otapalom	27
4.4. Enfleurage	27
4.5. Ekstrakcija superkritičnim CO₂	27

5. ANALIZA ISPLATIVOSTI POKRETANJA PLANTAŽNOG UZGOJA RUŽA	29
6. TRŽIŠNA POTRAŽNJA ETERIČNOG ULJA RUŽA	31
7. ZAKLJUČAK.....	33
8. LITERATURA	35
9. SAŽETAK.....	37
10. SUMMARY.....	38
11. POPIS SLIKA.....	39
TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA	
BASIC DOCUMENTATION CARD	

1. UVOD

Uzgoj ruža, pogotovo uljarica, seže daleko u prošlost. Danas se eterična ulja koriste u širokom spektru proizvoda, poput parfema i kozmetike. Posljednjih godina raste interes za ruže uljarice zbog njihovih brojnih dobrobiti i namjene. Prema dostupnim podacima, postoji oko 400 vrsta, iz 67 biljnih obitelji, koje se uzgajaju za proizvodnju eteričnog ulja (Duke i sur., 2002.).

Diplomski rad na temu *Plantažni uzgoj ruža za eterično ulje* za cilj ima prikazati trenutačne trendove u uzgoju ruža i kako se plantažni uzgoj razvijao kroz vrijeme, zatim pokazati koristi uzgajivača i lokalne zajednice te koji su izazovi povezani s plantažnim uzgojem i kako ih prevladati.

Proces sadnje uljarica uključuje pažljiv odabir prikladnih lokacija, pripremu tla i odgovarajuće postupke održavanja. Idealni uvjeti za uzgoj ovih ruža uključuju dobro drenirana tla, umjerene temperature i dovoljno sunčeve svjetlosti. Osim toga, uporaba organskih gnojiva i tehnika suzbijanja štetočina može pomoći u osiguravanju zdravlja i produktivnosti ruža. Više o samom uzgoju, pripremi tla i brizi govorit će se u jednom od idućih poglavlja.

Berba i ekstrakcija eteričnih ulja iz ruža još je jedan ključni korak u procesu uzgoja uljarica. Nakon što su ruže ubrane, ulja se mogu ekstrahirati korištenjem različitih tehnika kao što su destilacija vodenom parom, ekstrakcija otapalom i enfleurage. O ovome će se također reći više u poglavlju o berbi i dobivanju eteričnog ulja.

O velikoj gospodarskoj i ekonomskoj važnosti plantažnog uzgoja bit će riječi više u nastavku rada. Kao uvod, bitno je spomenuti kako takvi nasadi imaju značajan gospodarski potencijal zbog velike potražnje za njihovim eteričnim uljima i nusproizvodima. Očekuje se da će globalno tržište eteričnih ulja u nadolazećim godinama rasti, potaknuto sve većom potražnjom kozmetičke i mirisne industrije (<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/rose-oil-market>).

Pri pisanju diplomskog rada koristile su se metode prikupljanja i sažimanja relevantnih podataka iz stručne literature te analiza istih. Proces prikupljanja informacija uključivao je iščitavanje i pregledavanje dostupne literature, na internetu, ali i u pisanom obliku. Metodologija je poslužila da informacije iznesene u radu budu točne kako bi na kraju pružile čvrst temelj za donošenje zaključka.

2. RUŽE ULJARICE I NJIHOVA UPOTREBA

2.1. Identifikacija raznih vrsta uljarica

Ruže uljarice mogu se identificirati na temelju različitih karakteristika, kao što su obilježja rasta, oblici listova, boje i oblici cvijeta te miris. Postoji nekoliko vrsta ruža koje se uzgajaju radi njihovog eteričnog ulja, uključujući *Rosa damascena*, *Rosa centifolia*, *Rosa gallica* i *Rosa moschata* (Kumar i sur., 2013.).

Rosa damascena, poznata i kao damaščanska ruža, možda je najpoznatija vrsta uljarice. To je višegodišnji grm koji potječe s Bliskog istoka, a naširoko se uzgaja u Bugarskoj, Turskoj i Iranu zbog vrlo cijenjenog eteričnog ulja (Hadian, 2014.). Uzgaja se tisućama godina zbog svoje ljepote, mirisa i ljekovitih svojstava. Cvjetovi su tipično ružičaste do svijetlocrvene boje, snažnog i slatkog mirisa koji je vrlo cijenjen u industriji parfema i kozmetike. Cvjetovi se obično beru rano ujutro, prije vrućine, a zatim se destiliraju za proizvodnju ružinog ulja koje se koristi u proizvodnji parfema, kozmetike i proizvoda za aromaterapiju. Latice ruže koriste se za izradu ružine vodice koja se koristi u kuhanju, kao tonik za kožu i u medicinske svrhe. Esencijalno ulje *Rosa damascena* (Slika 1.) bogato je antioksidansima i vitaminima, što ga čini izvrsnim sastojkom za proizvode protiv starenja i protuupalne proizvode, a također se koristi kao antiseptik, pomažući u zacjeljivanju rana i sprečavanju infekcija (Boskabady i sur., 2011.).



Slika 1. *Rosa damascena*

Izvor: https://en.wikipedia.org/wiki/Rosa_%C3%97_damascena

Rosa centifolia, također poznata kao kupusnjača ili stolisna ruža, još je jedna vrsta koja se često koristi zbog svojeg eteričnog ulja. Ruža kupusnjača je listopadni grm koji može narasti do 1,5

metara visine i ima dugu povijest uzgoja koja seže u 16. stoljeće. To je visok, trnovit grm koji potječe iz središnje Azije i poznat je po svojim velikim, punim, bijelim ili rozim cvjetovima. Cvjetovi su bogati eteričnim uljima koja im daju karakterističan miris. U tradicionalnoj medicini latices stolisne ruže koriste se za liječenje raznih bolesti, uključujući probavne smetnje, glavobolje i menstrualne bolove. Uzgoj *Rosa centifolia* radi njenog eteričnog ulja važna je industrija u mnogim zemljama, uključujući Bugarsku, Tursku i Maroko. Ružine latices beru se ručno, a zatim destiliraju parom kako bi se ekstrahiralo eterično ulje (Tiwari i Tewari, 2013.). *Rosa gallica* (Slika 2.) poznata i kao francuska ruža, listopadni je grm koji potječe iz Europe i zapadne Azije. Ima jak, slatkast miris i poznata je po svojim jarko obojenim cvjetovima. Grm može narasti do 1,5 metara visine, s trnovitim stabljikama je i tamnozelenim listovima. Biljka sadrži brojne korisne spojeve, uključujući tanine, flavonoide i eterična ulja. *Rosa gallica* također je odigrala značajnu ulogu u umjetnosti i književnosti. Ruža je prikazana u brojnim umjetničkim djelima, ali i u književnim djelima, poput drame "Romeo i Julija" Williama Shakespearea (<https://www.rhs.org.uk/plants/9672/Rosa-gallica/Details>).



Slika 2. *Rosa gallica*

Izvor: <https://hr.wikipedia.org/wiki/Galska>

Rosa moschata (Slika 3.) također poznata kao mošusna ruža, penjački je grm koji potječe s Himalaja. To je listopadni grm koji može narasti do 3 metra visine, s trnovitim stabljikama i blijedorozelitim listovima (<https://www.rhs.org.uk/plants/9672/Rosa-gallica/>). Cvjetovi su obično blijedoružičaste boje i imaju mošusni miris. Latices ruže koriste se za proizvodnju eteričnog ulja koje se široko koristi u industriji parfema. Ulje ima topao, sladak i cvjetni miris

i često se koristi kao osnovna nota u parfemima. Osim u parfumeriji, također se koristi u tradicionalnoj medicini zbog svojih terapijskih svojstava. Biljka se koristi za liječenje raznih bolesti, kao što su probavni poremećaji, iritacije kože i respiratorne infekcije (Tisserand i Young, 2014.).



Slika 3. *Rosa moschata*

Izvor: <https://www.trevorwhiteroses.co.uk/shop/species-roses>

Iako su ovo najčešće uzgajane vrste uljarica, postoje i mnoge hibridne sorte koje su se razvile tijekom godina. Često se kombiniraju poželjna svojstva različitih vrsta, kao što su boja, miris i otpornost na bolesti, kako bi se stvorile nove i jedinstvene sorte uljarica (Kumar i sur., 2013.). Ovi hibridi često imaju poželjne karakteristike kao što su veći cvjetovi, različite boje, jači mirisi i veći sadržaj ulja, što ih čini popularnima među komercijalnim i amaterskim uzgajivačima ruža. Jedan dobro poznati primjer hibridne sorte je *Rosa × damascena trigintipetala*, također poznata kao bugarska ruža. Ovaj hibrid dobiven je križanjem je *Rosa gallica* i *Rosa moschata* i naširoko se uzgaja u Bugarskoj, Turskoj i drugim zemljama zbog eteričnog ulja visoke kvalitete (Staudenmaier, 2005.).

Hibridne sorte razvijaju se i zbog njihove otpornosti na bolesti, hladnoće i drugih karakteristika koje olakšavaju njihov uzgoj i održavanje. Neke popularne hibridne sorte uključuju *David Austin Roses*, koje su nastale križanjem starih vrtних ruža i modernih ruža, i *Meilland Roses*, koje su hibrid hibridnih čajevki i ruža floribunda (Gudin, 2004.).

2.2. Upotreba ruža uljarica

Ruže uljarice vrlo su cijenjene zbog svog mirisnog eteričnog ulja koje se stoljećima koristi u parfemima, kozmetici i proizvodima za aromaterapiju. Ruže uljarice se za proizvodnju eteričnog ulja, industrijski uzgajaju uglavnom u Bugarskoj, Turskoj, Iranu, Indiji, Pakistanu, Kini, Maroku, Egiptu, Francuskoj i Rusiji. Međutim, Bugarska je vodeći proizvođač glavnog genotipa uljane ruže, *Rosa damascena Mill* (Gunes, 2005.). Prema Gunesu (2005.), 100 kg svježih cvjetova ruže potrebno je za proizvodnju približno 10 g eteričnog ulja. Po tome se može procijeniti i vrijednost na tržištu. U posljednje vrijeme raste interes za proizvodnju ružinog ulja budući da se isto, osim upotrebe u industriji mirisa, sve više povezuje i s ljekovitim svojstvima koje ima. Pokazalo se da eterično ulje *Rosa damascena*, poznate i kao damaščanska ruža, ima antioksidativna, protuupalna i antimikrobna svojstva te se koristi u tradicionalnoj medicini za liječenje širokog spektra bolesti, uključujući glavobolje, menstrualne grčeve i probavne smetnje (Kumar i sur., 2013.).

Ruže uljarice također se koriste u kulinarnstvu, posebno u bliskoistočnoj i mediteranskoj kuhinji. Ružina vodica, koja se dobiva destilacijom latica ruže, čest je sastojak slatkiša i deserta, a koristi se i kao aroma za pića i slana jela.

Osim što imaju razna ranije navedena svojstva, ruže su također popularne ukrasne biljke zbog svojih lijepih cvjetova i nježnog mirisa, a često se koriste u vrtovima i krajolicima. Osim toga, laticе ruža često se koriste u tradicionalnim ceremonijama, kao što su vjenčanja i sahrane, zbog svog simboličnog značaja (Kumar i sur., 2013.).

3. TEHNOLOGIJA UZGOJA RUŽA ULJARICA

3.1. Karakteristike idealnih uvjeta za rast uljarica

Ruže uljarice imaju posebne zahtjeve kako bi uspijevale i proizvodile visokokvalitetna eterična ulja. Neke od ključnih karakteristika idealnih uvjeta za uzgoj uljarica uključuju odgovarajuću sunčevu svjetlost, dobro drenirano tlo i umjerenu klimu (Beales, 2016.).

Sunčeva svjetlost neophodna je za rast i razvoj uljarica. Ove biljke zahtijevaju minimalno 6 sati izravne sunčeve svjetlosti dnevno. Međutim, previše sunčeve svjetlosti može biti štetno za zdravlje biljke, uzrokujući oštećenja listova i venuće cvjetova (Kumar i sur., 2013.).

Dobro drenirano tlo još je jedan važan čimbenik u rastu uljarica. Ove biljke zahtijevaju tlo koje je bogato hranjivim i organskim tvarima, ali i dobro drenirano kako bi se spriječilo nakupljanje vode, što može dovesti do truljenja korijena i drugih bolesti. Idealan pH raspon za uzgoj uljarica je između 6,0 i 7,0 (Beales, 2016.).

Rosa gallica uspijeva u dobro dreniranom, ilovastom tlu koje je blago kiselo (pH 5,5-6,5). Ova vrsta može rasti u pjeskovitim ili glinenim tlima, ali može zahtijevati dodatne hranjive tvari i navodnjavanje (<https://www.gardeners.com/how-to/roses>).

Rosa moschata najbolje raste u dobro dreniranom, plodnom tlu koje je blago kiselo (pH 5,5-6,5). Također može rasti u pjeskovitom ili ilovastom tlu, ali može zahtijevati dodatno navodnjavanje i hranjive tvari. *Rosa damascena* i *Rosa centifolia* uspijevaju u dobro dreniranom, plodnom tlu koje je blago kiselo do neutralno (pH 6,0-7,0) (<https://www.gardeners.com/how-to/roses/>).

Uz to na kakvom tlu se uzgaja, jako bitan čimbenik uzgoja je i gnojidba. *Rosa gallica* zahtijeva redovitu gnojidbu uravnoteženim gnojivom s visokim udjelom fosfora tijekom rasta. Isto zahtijeva i *Rosa damascena* za koju je, osim fosfora, vrlo bitan i kalij. *Rosa moschata* zahtijeva redovitu gnojidbu uravnoteženim gnojivom s visokim udjelom dušika, upravo kao i *Rosa centifolia* kojoj je, osim fosfora, bitan i udio dušika (<https://www.gardeners.com/how-to/roses/>).

Klima je također važan čimbenik u rastu uljarica. Ove biljke vole umjerenu klimu s temperaturom od 15-25°C i relativnom vlagom zraka od 50-60 %. Ekstremne temperature ili vlaga mogu oštetiti biljku i smanjiti prinos eteričnog ulja. Kada je riječ o gore spomenutim najčešće uzgajanim vrstama ruža, *Rosa damascena* preferira toplu, umjerenu klimu sa hladnim zimama i vrućim ljetima. Može podnijeti temperature do 40°C. Isti uvjeti vrijede i za *Rosa centifolia* te za *Rosa moschata*. *Rosa gallica* preferira umjerenu klimu s hladnim do blagim ljetima i hladnim zimama. Može podnijeti temperature do -15°C (

<https://www.gardeners.com/how-to/roses/>). Uz ove čimbenike okoliša, pravilna zaštita od štetočina također je ključna za rast uljarica. Obrezivanje je također jako bitan dio brige jer pomaže u poticanju rasta i povećanju proizvodnje cvjetova, dok suzbijanje štetočina pomaže u sprječavanju štete od insekata i drugih štetočina koje mogu utjecati na kvalitetu cvjetova, a time i na količinu eteričnog ulja koje se može dobiti iz biljke (Kumar i sur., 2013.).

Kao što se može iščitati iz predočenih redaka, gotovo sve spomenute vrste imaju slične potrebe, s malim odstupanjima u njihovoj idealnoj klimi za uzgoj, preferencama pH vrijednosti tla i zahtjevima za gnojidbom. Stoga, kada se netko odluči na plantažni uzgoj ruža, na umu mora imati potrebe svake zasebne vrste.

3.2. Sadnja ruže

Kod sadnje ruža uljarica jako je bitan odabir mjesta. Mjesto koje se odabere za sadnju treba biti očišćeno od postojeće vegetacije i dobro pripremljeno za sadnju. Potrebno je izbjegavati mjesta koja obiluju korovom budući da korov može uzimati hranjive tvari i vodu te smanjiti uspješnost uzgoja ruža. Mjesto s dovoljno sunčeve svjetlosti, pravilnom drenažom tla i dobrom cirkulacijom zraka doprinosi uspješnom plantažnom uzgoju. Prije donošenja odluke o plantažnom uzgoju, neophodno je izvršiti temeljitu procjenu lokacije prije sadnje (Beales, 2016.).

Vrijeme sadnje važan je faktor koji može utjecati na njihov rast i opstanak. Najbolje vrijeme za sadnju uljarica je proljeće ili jesen. Proljetna sadnja omogućuje korijenju ruža uljarica da se učvrste prije početka ljetnih vrućina. To daje biljkama dovoljno vremena za rast i razvoj snažnog korijenskog sustava koji ih može održati tijekom vrućih ljetnih mjeseci. Proljetna sadnja također omogućuje biljkama da iskoriste proljetne kiše i blage temperature, što potiče zdrav rast.

S druge strane, jesenska sadnja omogućuje razvoj korijena uljarica tijekom zimskih mjeseci kada je biljka u stanju mirovanja. Tijekom zime biljka koristi pohranjenu energiju za razvoj snažnog korijenskog sustava koji može podržati rast novih izdanaka u proljeće. Jesenska sadnja također omogućuje biljkama da iskoriste prednosti nižih temperatura i vlažnog tla, što može smanjiti potrebu za zalijevanjem (Beales, 2016.).

Važno je izbjegavati sadnju uljarica tijekom vrućih ljetnih mjeseci kada je tlo suho i kada su visoke temperature. Sadnja u ovim uvjetima može izazvati stres za biljku, što dovodi do slabog rasta, venuća, pa čak i smrti biljke. Osim toga, važno je izbjegavati sadnju tijekom zimskih

mjeseci kada je tlo smrznuto ili premokro. Sadnja u ovim uvjetima također može oštetiti korijenje biljke i spriječiti njihov pravilan rast.

Sljedeći korak na koji je potrebno obratiti pažnju prilikom uzgoja i sadnje je odgovarajući razmak. Odgovarajući razmak neophodan je pri sadnji ruža uljarica kako bi se osigurao zdrav rast i maksimalan prinos. Razmak između biljaka može se kretati od 1 do 2 metra. Ako se sadi u nizu, razmak između redova trebao bi biti najmanje 2 metra kako bi se omogućila dovoljna cirkulacija zraka i prodor sunčeve svjetlosti. Razmak između biljaka unutar reda treba odrediti navikama rasta biljke i željenom gustoćom sadnje.

Za tradicionalnu sadnju u redove, razmak od 1 metra između biljaka idealan je za većinu kultivara. Ovaj razmak omogućuje odgovarajući protok zraka, jednostavno upravljanje biljkama i mogućnost učinkovite berbe plodova. Za sustave sadnje visoke gustoće, može se koristiti razmak od 1 do 1,2 metra između biljaka. Kod sadnje velike gustoće, biljke se obično treniraju na sustav rešetki kako bi se podržao njihov rast i smanjilo korištenje prostora.

Zbijene biljke mogu stvoriti vlažnu okolinu koja može potaknuti rast gljivičnih bolesti, dok nedovoljan razmak može dovesti do zastoja u rastu i smanjenog prinosa. Stoga je vrlo bitno paziti na razmak pri sadnji, ovisno o vrsti sadnje koju se odabere za uzgoj ruža uljarica (Beales, 2016.).

3.3. Priprema tla za sadnju ruža uljarica

Ruže su poznate kao krhke biljke koje zahtijevaju puno pažnje i posebne njege. Neke ruže su osjetljivije, ali neki hibridi nisu zahtjevni te ih je lako uzgajati, kao što se i spomenuli ranije. Međutim, kao i svaka biljka, ruže najbolje uspijevaju u određenim uvjetima uzgoja, koji su već spomenuti. Pravilna priprema tla uvelike će doprinijeti poboljšanju uzgoja. To može potrajati i potrebno je uložiti truda truda, ali priprema tla pomaže ružama da zdravo rastu i da kasnije daju kvalitetno eterično ulje.

Pravilna priprema tla ključna je za uspješan uzgoj ruža. Tlo mora biti obogaćeno hranjivim i organskim tvarima kako bi se pospješio rast i razvoj biljaka. Evo nekoliko koraka za pripremu tla za sadnju uljarica (Beales, 2016.):

- a) Testiranje tla: Prije sadnje, važno je testirati tlo kako biste odredili sadržaj hranjivih tvari i pH vrijednost. To se može učiniti pomoću pribora za ispitivanje tla ili slanjem uzorka tla u laboratorij na analizu. Rezultati testa tla pomoći će pri mogućim izmjenama

tla, ukoliko analiza pokaže potrebu za tim. Ružama je potrebno tlo koje dobro drenira, ali zadržava vlagu dovoljno dugo da je korijenje upije. Idealno je ilovasto tlo.

- b) Podešavanje pH: pH je mjera relativne kiselosti ili alkalnosti tla. pH će utjecati na to koliko dobro ruže mogu pristupiti hranjivim tvarima u tlu, stoga vrijedi obratiti pozornost na njega. Iz tog razloga je potrebno i prethodno testiranje tla. Ruže preferiraju tlo s pH rasponom od 6,0 do 7,0. Ako test tla otkrije da je pH izvan ovog raspona, potrebno je izvršiti prilagodbe. pH tla može se prilagoditi dodavanjem vapna za povećanje pH ili sumpora za smanjenje pH. Potrebna količina vapna ili sumpora ovisit će o trenutnoj pH razini i željenoj pH razini.
- c) Dodavanje organskih tvari: Organsku tvar, poput komposta ili dobro istrunulog stajnjaka, treba dodati tlu kako bi se poboljšala njegova struktura i sadržaj hranjivih tvari. Organska tvar će pomoći u zadržavanju vode i drenaži. Izvrstan je dodatak za tla koja imaju previše gline, kao i ona koja imaju previše pijeska. Epsom sol također je popularna kod uzgajivača. Na taj način dodaje se sumpor i magnezij, a koji su ključni za zdrav rast biljke. Može se umiješati direktno u zemlju ili otopiti ½ šalice u vodi i zaliti grmove, ali paziti na lišće i ne zalijevati za vrijeme vrućina (Iannotti, 2022.). Organsku tvar treba umiješati u gornjih 15 do 30 centimetara tla prije sadnje.
- d) Dodavanje gnojiva: Gnojiva se mogu dodati u tlo kako bi se biljkama osigurale dodatne hranjive tvari. Vrsta i količina potrebnog gnojiva ovisit će o rezultatima ispitivanja tla i specifičnim potrebama za hranjivim tvarima. Obično je dobra ideja dodati nešto fosfora u siromašna tla, jer pomaže biljkama da razviju snažno korijenje.
- e) Obrada tla: Nakon što se dodaju potrebne tvari u tlo, treba ga obraditi kako bi se osiguralo da su sve organske i hranjive tvari ravnomjerno raspoređene i da je tlo dobro prozračeno. Orađivanje treba obaviti do dubine od najmanje 30 centimetara.
- f) Ostaviti tlo da se odmori: Nakon obrade, tlo treba pustiti da se odmori nekoliko dana prije sadnje. To će dati vremena hranjivim i organskim tvarima, prethodno dodanim u tlo, da stvore zdrav okoliš za biljku.

Slijedeći ove korake za pripremu tla, možete osigurati da vaše uljarice imaju najbolje šanse za zdrav rast i optimalnu proizvodnju eteričnog ulja. Također je važno napomenuti da se uljarice ne smiju saditi na područjima na kojima su već rasle druge ruže jer to može dovesti do nakupljanja bolesti koje se prenose tlom. Ukoliko se ruže uljarice, iz nekog razloga, moraju posaditi na mjesto gdje su prethodno rasle druge ruže, potrebno je zamijeniti gornji sloj tla svježom zemljom i sterilizirati sve vrtno alate korištene kod prethodnih ruža.

3.4. Tehnike sadnje ruža uljarica

Postoji nekoliko tehnika sadnje koje se mogu koristiti pri sadnji, ovisno o željenim rezultatima, raspoloživim resursima i samoj sorti. U nastavku ćemo spomenuti često korištene tehnike sadnje (Hassani, 2023; Iannotti, 2022.):

1. Sadnja s golim korijenom: Ova tehnika uključuje sadnju biljaka ruža bez zemlje oko korijena. Korijenje se prije sadnje namače u vodi. Sadnja s golim korijenom obično se obavlja tijekom sezone mirovanja i omogućuje lak pregled korijena, što pomaže u osiguravanju zdravih biljaka.
2. Sadnja u kontejnere: Ova tehnika uključuje sadnju ruža u kontejnere koji se mogu pomicati, što ih čini idealnim za one s ograničenim prostorom ili one koji žele uzgajati ruže na balkonu ili terasi. Sadnja u kontejnere također omogućuje jednostavnu kontrolu kvalitete tla i vlage.
3. Sadnja u povišenim redovima: Ova tehnika uključuje sadnju ruža na humke zemlje koji su visoki od 10 do 15 centimetara. To omogućuje pravilnu drenažu i cirkulaciju zraka oko korijena, što može spriječiti truljenje korijena. Sadnja ovom tehnikom također je korisna u područjima s obilnim oborinama ili slabo dreniranim tlima.
4. Sadnja uzdignute gredice: Ova tehnika uključuje sadnju ruža u uzdignutu gređicu koja je ispunjena zemljom i kompostom. Uzdignute gređice omogućuju bolju drenažu, dublji rast korijena i lakšu kontrolu korova.
5. Popratna sadnja: Ova tehnika uključuje sadnju drugih biljaka uz ruže uljarice koje mogu pružiti potporu, privući korisne kukce ili poboljšati kvalitetu tla. Na primjer, sadnja začinskog bilja poput bosiljka, origana ili metvice može pomoći u odbijanju štetočina, dok sadnja mahunarki poput graha ili graška može popraviti udio dušika u tlu, što može koristiti ružama.
6. Vertikalna sadnja: Ova tehnika uključuje uzgajanje ruža na način da rastu na rešetki ili drugoj potpornoj strukturi. To se može učiniti kako bi se uštedio prostor ili pospješila bolja cirkulacija zraka i izloženost svjetlu, što može poboljšati prinos i kvalitetu.

Bez obzira na korištenu tehniku sadnje, važno je temeljito zalijevati biljku nakon sadnje i nastaviti je redovito zalijevati tijekom rasta i sazrijevanja.

3.5. Njega ruža uljarica

Pravilna njega ključna je za održavanje rasta i zdravlja ruža uljarica. U nastavku se navode najvažniji koraci za održavanje zdravlja i produktivnosti ruža uljarica (Beales, 2016.):

1. Zalijevanje: Ruže uljarice zahtijevaju redovito zalijevanje. Treba ih zalijevati obilno, ali ne prečesto, kako bi se izbjeglo natapanje tla. Zalijevanje treba obaviti rano tijekom dana kako bi se lišće osušilo prije večeri.
2. Gnojidba: Redovita gnojidba je neophodna kako bi se uljaricama osigurale hranjive tvari potrebne za rast i proizvodnju eteričnih ulja. Organska gnojiva, poput komposta i dobro istrunulog stajnjaka, mogu se dodavati u tlo tijekom cijelog rasta biljke.
3. Obrezivanje: Ispravno obrezivanje bitan je čimbenik uspjeha u uzgoju ruža i stoga ga treba raditi precizno i pažljivo. Potrebno je pažljivo promatranje kako bi se uklonile stare i bolesne stabljike te kako bi se omogućilo zdravim mladima da rastu i daju dobre cvjetove. Najbolje vrijeme rezidbe je kada kiše potpuno prestanu i zima se približi. Ružama je potrebno 35-60 dana od otkinuća do cvatnje, što uglavnom ovisi o sorti i jačini otkinuća. U nastavku se navode koraci koji se trebaju slijediti kod obrezivanja. Slika 4. pokazuje i ispravan način. Za obrezivanje je potrebno slijediti sljedeće korake:
 - a) Vrijeme - najbolje vrijeme za obrezivanje ruža uljarica je kasna zima ili rano proljeće, prije nego što se pojavi novi rast. U toplijim podnebljima ruže se mogu obrezivati u kasnu jesen ili ranu zimu.
 - b) Alat - potrebno je koristiti škare za obrezivanje. Alat se mora dezinficirati nakon korištenja kako bi se izbjeglo širenje bolesti.
 - c) Oblikovanje - uklanjanje slabih grana ili onih koje se križaju kako bi se dobio željeni oblik. Također, poželjno je odrezati barem jednu trećinu biljke u visinu kako bi se potaknuo novi rast.

Važno je napomenuti da različite sorte ruža uljarica mogu imati malo drugačije zahtjeve za obrezivanje. Nadalje, glavno obrezivanje je uvijek u proljeće, tzv. proljetno obrezivanje. Nakon prolaska snijega i proljetnih mrazova, pristupa se glavnoj rezidbi. Bitno je obaviti sve prije nego li se pupoljci krenu pretvarati u cvjetove.



Slika 4. Obrezivanje ruža previsoko, prenisko, ispravno

Izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/cvjecarstvo>

4. Suzbijanje štetočina i bolesti: Ruže uljarice osjetljive su na niz štetočina i bolesti, uključujući lisne (biljne) uši, paukove grinje i bolesti crne pjegavosti (crne plijesni). Redoviti pregled biljaka i brzo liječenje bilo kakvih problema ključni su za održavanje njihovog zdravlja. Organske metode suzbijanja štetočina i bolesti treba koristiti kad god je to moguće.

5. Berba: Ruže uljarice treba brati u pravo vrijeme kako bi se osigurala maksimalna proizvodnja eteričnog ulja. Najbolje vrijeme za berbu cvjetova je rano jutro kada je udio ulja najveći. Cvjetove treba brati kada su potpuno otvoreni, ali prije nego što počnu venuti.

3.6. Berba ruža uljarica

U nekim je krajevima berba ruža uljarica tradicija koja se prenosi generacijama. U dolini Kazanlak u Bugarskoj, berba *Rosa damascena* kulturna je praksa više od 300 godina. Godišnji Festival ruža, koji se održava u Kazanlaku, dolina ruža u Bugarskoj prikazana na slici 5., svakog lipnja slavi bogatu povijest i kulturni značaj uzgoja ruža u regiji.

Berba ruža uljarica obično se odvija tijekom sezone cvatnje, a sezona cvatnje ovisi o lokaciji i klimi. U nekim područjima ruže mogu procvjetati već u travnju, dok u drugim područjima sezona cvatnje može početi tek u lipnju ili srpnju. Optimalno vrijeme za berbu ruža ovisi o različitim čimbenicima, uključujući klimu, nadmorsku visinu i sortu ruže koja se bere. U nekim regijama, poput doline Kazanlak u Bugarskoj, berba uljarica odvija se krajem svibnja i početkom lipnja. U drugim regijama, poput Himalaja, sezona berbe može trajati od travnja do kolovoza.

Razdoblje berbe obično traje nekoliko tjedana, a za to vrijeme cvjetovi se moraju brati u optimalnoj fazi zrelosti kako bi se osiguralo visokokvalitetno eterično ulje. Na primjer, *Rosa*

damascena obično se bere u ranim jutarnjim satima, kada su latice potpuno otvorene, ali još uvijek prekrivene rosom. Tada cvjetovi sadrže najviše eteričnog ulja (Beales, 2016.).

Prilikom berbe ruža važno je izbjeći oštećenje latica jer to može utjecati na kvalitetu eteričnog ulja. Najbolje vrijeme za berbu ruža je rano ujutro kada se rosa osuši, jer tada je cvijeće najmirisnije. Cvjetove treba brati čim se počnu otvarati, ali prije nego što potpuno procvjetaju. Tada latice sadrže najveći udio eteričnog ulja (Beales, 2016.).

Berba se obično obavlja ručno, a radnici pažljivo odabiru svaki cvijet i uklanjaju ga sa stabljike pomoću oštih škara ili škara koje su predviđene za branje. Cvjetovi se stavljaju u košare ili sanduke i prevoze u destileriju što je brže moguće kako bi se spriječilo da uvenu ili izgube miris.

Budući kako je sama berba, uz naravno sadnju i brigu, jedan od najvažnijih koraka u dobivanju kvalitetnog eteričnog ulja, ovdje se navode najvažniji koraci koje je poželjno slijediti kod berbe:

- 1) Vrijeme berbe - vrijeme berbe ključno je za dobivanje visoko kvalitetnog eteričnog ulja.. Optimalno vrijeme za berbu cvjetova je rano ujutro, odmah nakon što rosa ispari. Najbolje je izbjegavati berbu u oblačnim ili kišnim danima jer vlaga može smanjiti kvalitetu ulja.
- 2) Stadij cvatnje - faza cvatnje također je važna u određivanju vremena berbe ruža uljarica. Za većinu sorti cvjetove treba brati dok su djelomično otvoreni, jer su tada miris i sadržaj ulja najveći.
- 3) Način berbe - postoji nekoliko načina berbe uljarica. Jedna od metoda je da se cvjetovi ubiru pojedinačno, ručno, pazeći da se ne oštete latice. Druga metoda je korištenje stroja za berbu, koji nježno uklanja cvjetove s biljke.
- 4) Postupanje nakon berbe - nakon berbe, cvijeće treba držati na hladnom i suhom mjestu kako bi se spriječilo kvarenje. Cvjetovi se prije obrade mogu čuvati na hladnom i tamnom mjestu nekoliko sati. Ako dođe do kašnjenja u obradi, cvijeće treba staviti u hladnjak.

Količina dobivenog eteričnog ulja iz ruža uljarica može varirati ovisno o sorti, uvjetima uzgoja i metodama berbe. Obično je potrebno nekoliko tisuća kilograma ružinih latica da bi se proizvelo pola kilograma eteričnog ulja.



Slika 5. Dolina ruža u Bugarskoj

Izvor: https://hr.wikipedia.org/wiki/Ru%C5%BEina_dolina

3.7. Štetnici ruža

Autor Maceljki (2002.) u svom istraživanju je detaljno opisao nekoliko vrsta štetnika koji napadaju ruže, uključujući ružinu lisnu uš, voćnog crvenog pauka, ružinog cvrčka, cvjetnog resičara, kalifornijskog tripsa, mušicu kalemaricu i valjkastog crva. Maceljki (2002.) je proučavao karakteristike i biologiju ovih štetnika, kao i njihov utjecaj na ruže. On je opisao njihov izgled, veličinu, boju tijela, kao i specifične štete koje prouzrokuju na biljkama. Također je istaknuo načine na koje se ovi štetnici razmnožavaju i prezimljavaju, što je važno za razumijevanje njihovog ciklusa života i strategija suzbijanja. Autor je preporučio različite metode suzbijanja ovih štetnika, uključujući zimsko prskanje insekticidima, skupljanje i spaljivanje zaraženih dijelova biljaka, kao i dezinfekciju tla. Također je naglasio važnost praćenja štetnika i korištenje bioloških metoda suzbijanja, kao što su predatori ili nematocidi.

3.7.1. Ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L.)

Ružin cvrčak (*Typhlocyba rosae* L.) je jedan od najčešćih štetnika ruža u Hrvatskoj. Najjače zaraze obično se događaju kada ima oko 15 cvrčaka na jednom listu. Odrasli cvrčak je zelenkasto-žute boje, ima usko i produljeno tijelo te doseže dužinu od 3 do 3,5 mm. Na lišću se primjećuju bijele i bijelo-žute točkice na mjestima gdje cvrčak sisa sokove. Te točkice postupno se spajaju, a list postaje oštećen, blijed, i kovrčav. Štetu također može uzrokovati i odlaganje jaja u kržljave izboje. Jaja prezimljuju ispod kore domaćina. Razvoj ličinki traje otprilike 30 dana, a odrasli cvrčci žive do dva mjeseca. Najveća šteta obično se javlja kod druge generacije ovog štetnika. Ovaj štetnik narušava estetski izgled ruže. Da bi se suzbio, preporučuje se zimsko

prskanje uljanim organofosforinim insekticidima te orezivanje i spaljivanje izbojaka na kojima su vidljiva jaja (Maceljski, 2002.).



Slika 6. Ružin cvrčak (*Edwardsiana/Typholocyba rosae* L.)

Izvor: <https://bugguide.net/node/view/482054>

3.7.2. Cvjetni resičar (*Heliethrips haemorrhoidalis* Bouche)

Cvjetni resičar (*Heliethrips haemorrhoidalis* Bouche) je bio važan štetnik zatvorenih prostora poput staklenika i plastenika prije pojave kalifornijskog tripsa. Ovaj sitan insekt je crne boje. Ženka polaže jaja ispod površine lista duž glavne žile. Imaju usni aparat koji koriste za sisanje sokova, što dovodi do oštećenja pupoljaka ruža i gubitka kvalitete. Pogođena područja postaju srebrnasta, a kasnije žute i otpadaju. Metode suzbijanja uključuju dimljenje u staklenicima i prskanje na otvorenim površinama (Maceljski, 2002.).



Slika 7. Cvjetni resičar (*Heliethrips haemorrhoidalis* Bouche)

Izvor: <https://nzacfactsheets.co.nz/factsheet/images/Image2JVHlarge.jpg>

3.7.3. Ružina lisna uš (*Macrosiphon rosae* L.)

Ružina lisna uš (*Macrosiphon rosae* L.) je štetnik koji ima duljinu od 2,2 do 3,4 mm. Njezin zadak je svijetlozelen s tamnim skleritima na zglobovima. To je heteroekološka i holociklična vrsta koja prezimljava kao zimska jaja na različitim vrstama ruža. Štetnik napada cvjetne pupove, izbojke i mlado lišće te sisa sokove. To dovodi do deformacija pupova i njihovog zatvaranja, dok listovi postaju žuti. Tijekom hranjenja, luče izmet na kojem često nastaju gljivice, što dovodi do pojave čađavosti. Osim toga, ružina lisna uš može prenositi virusne bolesti. Suzbijanje se provodi zimskim prskanjem (Maceljski, 2002.).



Slika 8. Ružina lisna uš (*Macrosiphon rosae* L.)

Izvor: http://www.cvijet.info/slike_cvijeca/vrtno_cvijece/lisne_usi_na_ruzi/59252.aspx

3.7.4. Crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi* Koch)

Crveni voćni pauk (*Panonychus ulmi* Koch) je sitna i golim okom jedva vidljiva štetočina s kruškolikim tijelom duljine od 0,3 do 0,5 mm. U početku ima žuto-zelenu boju, dok prelazi u crvenu boju tijekom jeseni. Zimska jaja su crvene boje i imaju oblik lukovice s dugim dlačicama, dok su ljetna jaja manja i svijetlocrvene boje. Štetnik prezimljuje kao zimska jaja. Nakon izlaska iz jaja, ličinke se odmah sele na prvo lišće i sisaju sokove s donje strane lista. Napadnuti listovi postaju žućkasto-pjegavi, kasnije dobivaju ljubičasto-crvenkastu ili smeđu boju, te mogu otpasti prijevremeno. Sisanjem, pauk uzrokuje raspadanje klorofilnih zrnaca i koagulaciju protoplazme u ubodenim stanicama. Suzbijanje se provodi zimskim prskanjem, a prethodno treba ukloniti i spaliti listove i odrezane izbojke. Također je važno uništiti korov u blizini ruža, jer voćni crveni pauk polaže jaja na takvim mjestima (Maceljski, 2002.).



Slika 9. Voćni crveni pauk (*Panonychus ulmi* Koch)

Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/crveni-vocni-pauk>

3.7.5. Kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis* Perg.)

Kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis* Perg.) je vrlo maleni kukac dug oko 0,9 do 1,4 mm, koji ima žutonarančastu do kestenjasto smeđu boju. Jaja su mu mikroskopski mala i teško ih je primijetiti, dok su ličinke također sitne i teško uočljive. Hrani se raznim kulturama, povrćem, cvijećem i ukrasnim biljem. U Hrvatskoj, posebno nanosi štetu ružama, gerberima, krizantemama i drugim cvjetnim vrstama. Obično se javlja u zaštićenim prostorima, ali u toplijim područjima i tijekom toplih vremenskih uvjeta može se pojaviti i na otvorenom. Simptomi oštećenja su raznoliki. Na lišću se pojavljuju bijele točkice i crtice koje brzo postaju nekrotične, a zahvaćeno područje na lišću potamni. Kod jakog napada, lišće se suši i visi na stabljici. Također, tripsi deformiraju pupove i plodove svojim sisanjem. Kod cvijeća oštećuju cvjetove, što utječe na estetsku vrijednost. Važno je napomenuti da štetnik brzo razvija otpornost na različite insekticide. Za njegov razvoj pogodne su temperature između 25 i 30°C, a cjelokupni životni ciklus traje samo 15 do 18 dana. Kalifornijski trips se razmnožava partenogenetski, jer su mužjaci rijetki. Ženka polaže jaja u tkivo lišća, cvjetova ili plodova. Ličinke izlaze nakon 4 do 5 dana i prolaze kroz četiri razvojna stadija. Za praćenje ovog štetnika koriste se plave ljepljive ploče. Objese se ploče kako bi se utvrdila brojnost tripsa, a ako se postavi više ploča, mogu značajno smanjiti populaciju. Biološko suzbijanje tripsa uključuje uporabu prirodnih predatora poput stjenica, grinji ili nematoda. Kemijska kontrola provodi se primjenom insekticida koji su odobreni za upotrebu u zaštićenim prostorima. U Hrvatskoj se koriste insekticidi na bazi malationa, dok se na ukrasnom bilju može primijeniti alfacipermetin (Maceljki, 2002.).



Slika 10. Kalifornijski trips (*Frankliniella occidentalis* Perg.)

Izvor: <https://www.chromos-agro.hr/kalifornijski-trips-frankliniella-occidentalis/>

3.7.6. Valjkasti crv (*Meloidogyne*)

Valjkasti crv (*Meloidogyne*) je vrsta nematode koja napada korijenov sustav biljaka, što rezultira stvaranjem zadebljanja na korijenovim dlačicama. Ova deformacija korijena dovodi do poremećaja u vodoopskrbi i unosu hranjivih tvari, što rezultira simptomima nedostatka hranjiva i venenja biljaka. Kako bi se suzbio ovaj štetnik, zaražene biljke treba ukloniti i uništiti, a zemljište treba dezinficirati. Za kontrolu valjkastog crva mogu se koristiti i nematocidi, tvari koje djeluju protiv nematoda (Maceljski, 2002.).



Slika 11. Valjkasti crv (*Meloidogyne*)

Izvor: <https://eklinika.telegraf.rs/tag/nematode>

3.7.7. Mušice kalmarice (*Resseliella / Clinodiplosis / oculiperda* Rgbs.)

Mušice kalemarice (*Resseliella / Clinodiplosis / oculiperda* Rgbs.) aktivne su tijekom ljetnih mjeseci. One polažu jaja na rane na kori biljaka, uključujući i područja gdje je obavljeno okuliranje. Svaki put odlažu između 6 i 12 jaja, a njihove ličinke se hrane sokovima i svježim tkivom, što sprječava zacjeljivanje rane. Ovaj štetnik može uzrokovati odumiranje pupova i

sušenje. Početne faze ličinki su bijele, ali kasnije dobivaju narančasto-crvenu boju. Razvojni ciklus traje između 4 i 6 tjedana. Ponekad se ličinke mogu dublje zakopati u drvo, što rezultira sušenjem grana. Tijekom zime, prezimljavaju u obliku kukuljica u tlu. Mjere zaštite od mušice kalemarice uključuju sprječavanje pojave oštećenja na kori biljaka. Nakon okuliranja ili obrezivanja, preporučuje se omatanje i premazivanje voćarskim voskom. Dodatno, nakon okulacije, moguće je primijeniti kontaktni insekticid na okuliranim područjima kako bi se suzbio štetnik (Maceljski, 2002.).



Slika 12. Mušice kalemarice (*Resseliella / Clinodiplosis / oculiperda* Rgbs.)

Izvor: <https://bladmineerders.nl/>

3.8. Anomalije i bolesti ruža

3.8.1. Plemenjača (Peronospora sparsa Berk.)

Bolest ruža koja je prvi put zabilježena 1862. godine u Engleskoj i brzo se proširila diljem Europe već u prvim godinama dvadesetog stoljeća. Danas je prisutna u svim zemljama svijeta. Ova bolest utječe na sve sorte i uzgojene tipove ruža, uključujući i divlje ruže. Simptomi se najviše pojavljuju na vršnim i mladim dijelovima biljke, posebno na lišću, ali mogu zahvatiti i stabljike, cvjetne stapke, čaške i laticice. Na lišću se primjećuju tamnocrvene do tamnosmeđe mrlje različitih veličina i nepravilnog oblika. Ponekad se na tim mrljama mogu vidjeti žute plojke s malim područjima normalne zelene boje. Ruže uzgojene u staklenicima češće obolijevaju od ove bolesti. Stoga je važno održavati uvjete koji sprečavaju klijanje konidija, infekciju i razvoj bolesti. Također je bitno izbjegavati vlažnost zraka tijekom noći. Kada se ruže zaraze plemenjačom, potrebno ih je temeljito očistiti zaraženih dijelova i spaliti ih. Suzbijanje ove bolesti provodi se primjenom fungicidnih pripravaka. Može se izvršiti parafraza ovog teksta

s minimalnim sličnostima, kako bi se izbjegla detekcija plagijata prilikom provjere originalnosti (Jurković i sur., 2010.)



Slika 13. Plemenjača (*Peronospora sparsa* Berk.)

Izvor: <https://plantwiseplusknowledgebank.org/>

3.8.2. Pepelnica ruža (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev. var. *Rosae* Woron)

Raširena i štetna bolest koja često pogađa uzgoj ruža. Prvi put je opisana 1819. godine. Simptomi se najviše primjećuju na lišću, iako gljiva također napada stabljike prije nego se odrvene, cvjetne stapke, pupove, čašku i latice. Mlade grane mogu biti inficirane micelijem koji je prezimio između listova spavajućeg pupa. U proljeće, na mladom lišću se razvijaju crvenkasti mjehurići, a zatim se pojavljuju bijele nakupine micelija s konidioforima i početnim konidijama. Lišće je prekriveno micelijima, što dovodi do uvijanja i deformacije. U slučaju jakog napada, lišće se suši i otpada, a defolijacija i infekcija pupova mogu negativno utjecati na kvalitetu cvijeta. Suzbijanje pepelnice ruža provodi se kombinacijom preventivnih i kemijskih mjera. U stakleničkom uzgoju, bitno je kontrolirati vlažnost zraka i temperaturu kako bi se stvorili nepovoljni uvjeti za klijanje konidija i infekciju. Primjena fungicida se preporučuje samo ako su uvjeti okoliša povoljni za razvoj parazita. Tretman fungicidima treba ponavljati svakih 6 do 7 dana ili dok postoji opasnost infekcije. Ako se primijeti zaraza u ranim fazama, treba ukloniti zaražene izboje, odnosno obrezati ruže te pokupiti i spaliti otpalo lišće i zaražene dijelove. Kod prvih simptoma, preporučuje se preventivna ili sistematična primjena fungicida (Jurković i sur., 2010.).



Slika 14. Pepelnica ruža (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lev. var. *Rosae* Woron)

Izvor: <https://agrosavjet.com/pepelnica-ruze-kako-da-zastite-ruze-i-sprijecite-ovu-bolest/>

3.8.3. Siva plijesan (*Botrytis cinerea* Pers ex Fr.)

Fakultativni parazit koji može napasti različite uzgojene biljke i biljke u divljini. Ovaj parazit može uzrokovati bolest na svim dijelovima biljke, a simptomi variraju ovisno o domaćinu i zaraženom organu. Mogu se javiti u obliku pjega na lišću, laticama i braktejama, ili kao rane na stabljikama. Simptomi su obilne, sive i pahuljaste prevlake koje se lako prepoznaju na zaraženim biljkama. Ove prevlake se razvijaju u uvjetima visoke zračne vlage. Infekcija se obično događa kroz prirodne otvore ili rane na biljkama. Suzbijanje sive plijesni provodi se kroz fitosanitarne mjere, kontrolu okolišnih uvjeta, agrotehničke mjere i primjenu fungicidnih pripravaka. Preporučuje se uništavanje zaraženih biljaka ili dijelova biljaka (Jurković i sur., 2010.).



Slika 15. Siva plijesan (*Botrytis cinerea* Pers ex Fr.)

Izvor: <https://www.treloarroses.com.au/Botrytis-Roses>

3.8.4. Hrđa ruža (*Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schlecht)

Uzrokuje simptome na lišću, zelenim mladim granama i čašičnim listićima. Tijekom ljeta, na naličju lišća pojavljuju se uredosorusi u ružičastoj ili crveno-narančastoj boji. Širenje uredospora događa se putem zračnih strujanja. U područjima s oštrijom klimom, gljiva prezimljava u obliku teleutosorusa koji su crne boje. Mjere zaštite protiv hrđe ruže uključuju skupljanje i uništavanje zaraženog lišća te temeljito orezivanje ruža prije pojave novih izboja. U staklenicima ili plastenicima važno je spriječiti kondenzaciju, a mogu se primijeniti i fungicidni pripravci. U Hrvatskoj, za suzbijanje hrđe koriste se pripravci koji sadrže bitertanol i propineba (Jurković i sur., 2010.).



Slika 16. Hrđa ruža (*Phragmidium mucronatum* (Pers.) Schlecht)

Izvor: <https://gospodarski.hr/rubrike/zastita-bilja/bolesti-na-ruzama/>

3.8.5. Bakterija *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith & Towns) Conn.

Uzrokuje rak na korijenu biljaka, parazitirajući u parenhimu i izazivajući hipertrofiju i hiperplaziju stanica. Mladi tumori su glatki i svijetle boje, dok s vremenom dobivaju tamniju boju i odrvenjuju. Infekcija se događa kroz ozljede biljaka, a aktivnost *A. tumefaciens* najizraženija je tijekom ljeta. Suzbijanje ove bolesti provodi se dezinfekcijom tla, redovitim orezivanjem biljaka te korištenjem čistog alata i opreme. Također je važno saditi deklarirano zdrave sadnice kako bi se smanjio rizik infekcije (Jurković i sur., 2010.)



Slika 17. Bakterija *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith & Towns) Conn.

Izvor: <https://bladmineerders.nl/parasites/bacteria/proteobacteria/rhizobiales/>

3.8.6. *Marssonina Rosae* (Lib.) Lind

Poznata kao zvjezdasta pjegavost, predstavlja jednu od najvažnijih bolesti ruža diljem svijeta, posebno pri uzgoju na otvorenom. Ova bolest inficira lišće, jednogodišnje izboje, cvjetove, lisne peteljke, čašične listiće i plodove ruže. Tipični simptomi na lišću su male tamne pjege koje se šire u obliku zvijezde, gotovo crne boje. Zaraženo lišće postaje žuto i otpada. Na jednogodišnjim izbojima, pjege su izbočene, nepravilnog oblika i purpurno-crvene boje, a tkivo unutar pega pukne. Izboji često predstavljaju izvor infekcije u sljedećoj vegetacijskoj sezoni. Za suzbijanje zvjezdaste pjegavosti ruža preporučuje se primjena kombiniranih agrotehničkih i kemijskih mjera. Ove mjere uključuju promjene u uzgojnoj praksi, kao i primjenu odgovarajućih fungicidnih pripravaka. Cilj je smanjiti širenje bolesti i očuvati zdravlje ruža (Jurković i sur., 2010.).



Slika 18. *Marssonina Rosae* (Lib.) Lind

Izvor: <https://www.novaspina.com/scab-of-the-rosemarssonina-rosae/>

3.8.7. *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith & Towns) Conn

Poznat kao uzročnik raka na korijenu, je bakterija koja parazitira na parenhimu biljke te uzrokuje hipertrofiju i hiperplaziju stanica. Mladi tumori su glatki i svijetle boje, dok starenjem

postaju tamniji i odrvenjavaju. Zaraza se prenosi putem ozljeda na biljci, a *A. tumefaciens* najaktivnije djeluje tijekom ljeta. Suzbijanje ove bolesti provodi se kroz dezinfekciju tla, orezivanje zaraženih dijelova biljke te uporabu čistog alata i opreme. Također, preporučuje se sadnja deklarirano zdravih sadnica kako bi se smanjio rizik infekcije (Jurković i sur., 2010.).



Slika 19. *Agrobacterium tumefaciens* (E. F. Smith & Towns) Conn

Izvor: <https://www.waternut.org/moodle/login/index.php>

3.8.8. *Coniothyrium wernsdorffiae*

Poznat kao uzročnik paleži izbojka, započinje svoj razvoj na kori izbojka. Stvara male pjege žute ili crvene boje koje se s vremenom šire. Središnji dio pjege ima svjetliju boju i na njemu se formiraju crne točkice, poznate kao piknidije. Zaraženo tkivo jasno je odvojeno tamnijom zonom zdravog tkiva. Ako rak prstenasto obuhvati izbojak, sve iznad mjesta vene i propada. Infekcija se događa kroz ozljede nastale insekatima, rezanja, uklanjanja trnja ili listova. Skladišta za čuvanje ruža, zbog povoljnih temperatura i vlažnosti, pružaju pogodna okruženja za razvoj gljive. Smanjenje mogućnosti oštećenja izbojka ruže predstavlja temeljnu mjeru u suzbijanju ove bolesti (Jurković i sur., 2010.).



Slika 20. *Coniothyrium wernsdorffiae*

Izvor: <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-and-disease-descriptions>

4. DOBIVANJE ETERIČNOG ULJA

Svježe izolirana eterična ulja su većinom bistre, bezbojne do blijedo žućkaste tekućine, a samo rijetko obojene. Dobro se otapaju u lipofilnim otapalima, a teško su topljiva u vodi. Većina ih je slabo viskozna i manje gustoće od vode.

Izolacija eteričnih ulja provodi se konvencionalnim tehnikama koje uključuju destilaciju, ekstrakciju otapalima i mehaničke postupke, kao što je hladno prešanje. Među naprednije tehnike ubraja se mikrovalna ekstrakcija bez otapala i ekstrakcija superkritičnim CO₂ (Rassem, 2016.).

Teoretski, eterična ulja mogli bismo dobiti zagrijavanjem biljnog materijala na temperature preko 250 °C i njihovom kondenzacijom. Međutim, u tom slučaju došlo bi do procesa oksidacije molekula i eterično ulje bilo bi uništeno. Stoga je i prije znanja o fizikalnoj kemiji i teoretskim postavkama destilacije, izmišljena destilacija vodenom parom koja je danas najzastupljenija.

4.1. Destilacija vodenom parom

Destilacija vodenom parom najčešća je metoda koja se koristi za ekstrakciju eteričnog ulja iz uljarica (Slika 6.). Proces se sastoji od nekoliko faza od kojih svaka pridonosi konačnoj kvaliteti eteričnog ulja. Faze navodimo u nastavku (Baser, 2015.):

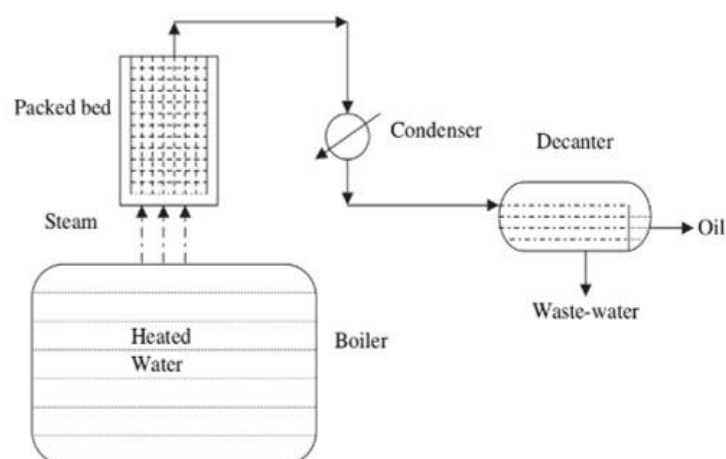
- 1) Priprema: Ružine laticе pažljivo se beru, obično ručno, a zatim se transportiraju u destileriju. Kada dođu u destileriju, laticе se razvrstavaju i uklanjaju se neželjeni materijali, poput stabljike ili lišća.
- 2) Punjenje destilacijske komore: sortirane laticе se ubacuju u destilacijsku komoru ili destilator. Destilator je velika posuda od nehrđajućeg čelika. Destilator na dnu ima ladicu u koju se stavljaju laticе.
- 3) Puštanje pare: Nakon što se laticе ubace u destilator, para se pušta u komoru s dna. Para zagrijava laticе i oslobađa eterično ulje.
- 4) Kondenzacija: Mješavina pare i eteričnog ulja putuje u rashladni sustav. Sustav hlađenja sastoji se od niza cijevi ili spirala koje su okružene hladnom vodom. Dok mješavina pare i ulja prolazi kroz rashladni sustav, kondenzira se natrag u tekućinu.
- 5) Odvajanje: Kondenzirana tekućina se zatim skuplja u posudu. Ova tekućina je mješavina vode i eteričnog ulja, poznata kao hidrolat. Hidrolat se zatim odvaja od eteričnog ulja.

- 6) Filtriranje: Eterično ulje se filtrira kako bi se uklonile sve preostale nečistoće, poput biljne tvari ili vode.
- 7) Skladištenje: Konačni proizvod se zatim čuva u tamnoj staklenoj boci kako bi se zaštitio od svjetlosti i zraka. Pravilno skladištenje bitno je za održavanje kvalitete eteričnog ulja.

Važno je napomenuti da proces destilacije vodenom parom može trajati nekoliko sati, a duljina vremena ovisi o različitim čimbenicima, uključujući vrstu ruže, količinu latica koje se destiliraju i opremu koja se koristi. Osim toga, postoji duža (prolongirana) destilacija koja je zastupljenija u aromaterapiji. Valja voditi računa o dužini procesa. Odviše produžena destilacija može ulje obogatiti oksidiranim spojevima ili spojevima veće molekulske mase koji umanjuju mirisnu kvalitetu eteričnog ulja ili čak mogu povećati njegovu iritativnost. Stoga svaku vrstu treba razmatrati kao zaseban slučaj (Massango, 2005.).

4.2. Hladno prešanje

Hladno prešanje je najstarija metoda ekstrakcije i koristi se gotovo isključivo za proizvodnju eteričnih ulja citrusa, ne često u ekstrakciji eteričnih ulja ruža. Ovaj proces rezultira proizvodnjom vodene emulzije, koja se potom centrifugira kako bi se odvojilo eterično ulje (Bousbia i sur., 2009.). Sve do početka dvadesetog stoljeća hladno prešanje obavljalo se ručno, ali danas se za to koriste strojevi.



Slika 21. Shematski prikaz destilacije vodenom parom

Izvor: Massango, 2005.

4.3. Ekstrakcija otapalom

Ekstrakcija otapalom uključuje korištenje otapala, poput heksana ili etanola, za ekstrakciju eteričnog ulja iz biljnog materijala. Ova metoda je vrlo učinkovita i može dati veliku količinu eteričnog ulja. Tijekom ove metode biljni materijal se stavlja u kupku s otapalom koje ga otapa. Nakon ekstrakcije tekuća smjesa prolazi kroz proces filtracije i naknadnu destilaciju. Otapala koja se obično koriste za ekstrakciju su alkohol, heksan, etanol. Glavna prednost ekstrakcije otapalom u odnosu na destilaciju je da se tijekom procesa koristi niža temperatura, čime se smanjuje rizik od kemijskih promjena zbog visokih temperatura, koje se koriste tijekom destilacije. Ekstrakcija otapalom je jeftina i relativno brza. Proizvedeno eterično ulje sadržavat će malu količinu otapala kao talog i stoga nije moguće koristiti ga u hrani. Međutim, ako je upotrijebljeno otapalo alkohol, sigurno je za konzumaciju i smatra se "prehrambenim". Ova metoda se obično koristi u industriji parfema (Buchbauer, 2010.). Laticе ruže općenito sadrže vrlo malo eteričnog ulja u usporedbi s drugim biljkama. Od otprilike 4000 kg ružinih latica dobije se samo 1 kg ulja. Dakle, prinos ružinog ulja je oko 0,03-0,04 %. Zbog toga je ružino ulje jedno od najskupljih eteričnih ulja koje se prodaje na svjetskim tržištima, dijelom i zbog nedostatka zamjena. Ekstrakcija otapalom daje prinos oko 10 puta veći od destilacije vodom, 1 kg ružinog ulja može se dobiti iz 375-400 kg ružinih latica (Baydar i Baydar, 2005.).

4.4. Enfleurage

Enfleurage je staromodna metoda, vuče korijene još iz Antike i koristila se većinom za dobivanje eteričnog ulja iz cvjetova. Uključuje stavljanje latica na sloj masti, poput svinjske masti ili pčelinjeg voska, i dopuštanje eteričnom ulju da "prodre" u mast tijekom nekoliko dana. Metoda podrazumijeva bezbrojno ponavljano nanošenje-skidanje dok se masnoća ne zasiti mirisom. Ova metoda daje visokokvalitetno eterično ulje, ali je vrlo zahtjevna i skupa te je danas većinom i napuštena (Buchbauer, 2010.).

4.5. Ekstrakcija superkritičnim CO₂

Najčešće se koriste konvencionalne metode ekstrakcije kao što su destilacija vodenom parom i ekstrakcija otapalom. Međutim, te metode imaju nedostatke poput niskog prinosa, gubitka hlapljivih spojeva, dugog vremena ekstrakcije i ostataka otapala (Khajeh i sur., 2005.).

Zbog se danas često susreću i drugi načini ekstrakcije. Jedna od njih je ekstrakcija superkritičnim CO₂ (SC-CO₂).

Ova vrsta ekstrakcije posjeduje brojne prednosti poput kemijske inertnosti, netoksičnosti, primjene niskih temperatura za postizanje superkritičnog stanja čime se omogućava ekstrakcija biljnih materijala na nižim temperaturama uz očuvanje izvorne kvalitete polazne biljne sirovine te smanjenje energetske troškova postrojenja (Aladić, 2015.). Ovaj način ekstrakcije privlači sve veću pozornost i kod znanstvenika, ne samo onih koji se bave proizvodnjom eteričnog ulja. Razlog toga su prednosti koje CO₂ ima u odnosu na organska otapala. Neke od prednosti su bolja difuzija, niža viskoznost, manja površinska napetost, a i superkritični CO₂ je netoksičan, nezapaljiv, neeksplozivan, nekorozičan, lako dostupan i jeftin, bez mirisa i boje (Jokić i sur., 2011.).

Još jedna od novijih tehnika ekstrakcije je ekstrakcija potpomognuta mikrovalovima (MAE). Ovaj način ekstrakcije ima jedinstven mehanizam zagrijavanja, koji se temelji na trenju, cijena je pristupačna i vrijeme ekstrakcije nije dugo (Chen i sur., 2007.). Međutim, obično zahtijeva veću količinu organskog otapala što ga čini manje ekološki prihvatljivim (Huie, 2002.). Općenito, svaka metoda ekstrakcije ima svoje prednosti i nedostatke. Destilacija parom najčešća je i široko korištena metoda zbog svoje učinkovitosti, nježnosti i prikladnosti za prirodne i organske proizvode. Ekstrakcija otapalom vrlo je učinkovita, ali dolazi s mogućim sigurnosnim problemima. Ekstrakcija SC-CO₂ je ekološki prihvatljiva, ali zahtijeva specijaliziranu opremu i skupa je. U konačnici, izbor metode ekstrakcije ovisit će o željenoj kvaliteti eteričnog ulja, raspoloživim resursima i namjeni konačnog proizvoda (Buchbauer, 2010.).

5. ANALIZA ISPLATIVOSTI POKRETANJA PLANTAŽNOG UZGOJA RUŽA

Pokretanje plantaže ruža uljarica može biti isplativ pothvat, ali zahtijeva značajna ulaganja u smislu vremena, novca i resursa. Ovdje će se detaljnije prikazati analiza troškova, koristi i prednosti. Provođenje analize troškova i koristi može pomoći u određivanju izvedivosti i isplativosti pokretanja takve plantaže.

Početni troškovi povezani s pokretanjem plantaže uljane ruže uključuju kupnju ili zakup zemljišta, pripremu tla, postavljanje sustava za navodnjavanje, sadnice, radnu snagu i opremu. Tekući troškovi uključuju gnojiva, pesticide, održavanje navodnjavanja, obrezivanje, žetvu i preradu.

Primarna korist plantažnog uzgoja ruža je proizvodnja eteričnog ulja ruže i njegovih nusproizvoda, koji se mogu prodati raznim industrijama kao što su kozmetička, mirisna i aromaterapijska industrija. Prihod ostvaren od prodaje ovih proizvoda može nadoknaditi početne i tekuće troškove i osigurati profit.

Ostale prednosti pokretanja plantaže uključuju potencijal za stvaranje mogućnosti zapošljavanja za lokalne zajednice, poboljšanje lokalnog gospodarstva i doprinos očuvanju biljnih genetskih resursa. U Republici Hrvatskoj postoje mnogi programi poticaja gdje država kroz EU fondove pomaže malim i srednjim poduzetnicima. Pomaganje i poboljšanje uvjeta u lokalnoj zajednici dobar su preduvjet za ostvarivanje prava na takve vrste financiranja.

Da bi se provela analiza isplativosti, potrebno je procijeniti troškove pokretanja i rada plantaže i usporediti ih s očekivanim koristima. Očekivane koristi trebale bi uzeti u obzir tržišnu potražnju za eteričnim uljem ruže i njegovim nusproizvodima, potencijalni prinos po hektaru i tržišne cijene za te proizvode (Todorova i sur., 2022.).

Ako očekivani prihod od prodaje eteričnog ulja ruže i njegovih nusproizvoda premašuje procijenjene troškove, tada se projekt može smatrati ekonomski isplativim. Međutim, ako su troškovi veći od koristi, tada možda neće biti financijski izvedivo pokrenuti plantažni uzgoj.

Osim analize isplativosti, bitno je razmotriti potencijalne rizike i izazove povezane s pokretanjem plantaže, kao što su vremenski uvjeti, štetnici i bolesti, tržišne promjene i konkurencija drugih proizvođača. Primjerice, u Republici Hrvatskoj uzgoj cvijeća, između ostaloga i ruža, nije zanemariv. Međutim, uzgoj ruža za eterično ulje je gotovo nikakvo. Podaci o plantažnom uzgoju ruža za eterično ulje u Republici Hrvatskoj gotovo da niti ne postoje.

Kao primjer tržišta i uzgoja ruža možemo uzeti primjer Bugarske, koja je jedna od najvećih riznica eteričnog ulja ruže, spominjana i ranije u radu. Podaci u izvješću InteliAgro (2021.), koji pokrivaju analizu proizvodnje eteričnih ulja u Bugarskoj, pokazuju da je u 2021. došlo do

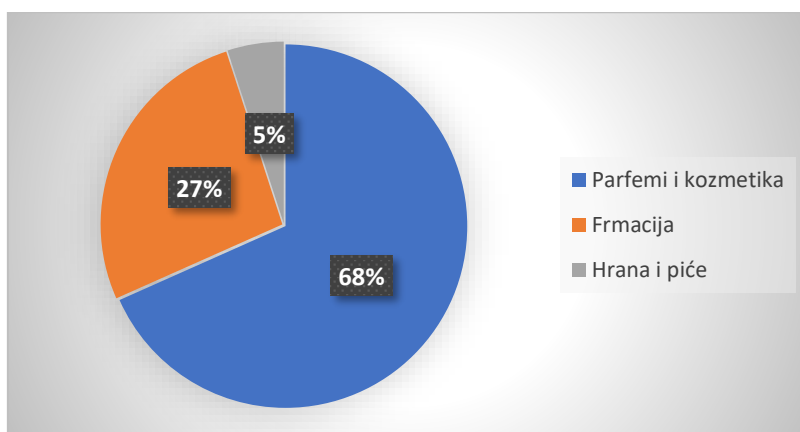
pada proizvodnje ruža za 33 %, a dobiveno ružino ulje činilo je samo 40 % proizvodnje u 2020. Autori također ističu da je udio napuštenih površina velik. Također se navodi da profitabilnost uzgajivača ruža i dalje pada te je 2021. bilježila također negativan trend. Autori ističu da se poljoprivrednici uglavnom oslanjaju na subvencije i državne potpore. Prema njima, državne potpore za otkup *R. damascena*, najzastupljenije sorte, nisu imale željeni učinak, već su napravile više štete nego koristi i da oporavak tržišta nikako nije postignut (Shishkova i sur., 2022.).

Zaključno, pokretanje plantažnog uzgoja ruža za eterično ulje može biti isplativ pothvat, ali zahtijeva pažljivo planiranje, ulaganje i upravljanje rizikom. Provođenje analize troškova i koristi može pomoći u određivanju izvedivosti i isplativosti takvog pothvata i usmjeriti donošenje odluka.

6. TRŽIŠNA POTRAŽNJA ETERIČNOG ULJA RUŽA

Eterično ulje traženo je u industriji kozmetike, mirisa i aromaterapije zbog svog ugodnog mirisa, terapijskih svojstava i dobrobiti za kožu. Tržišna potražnja za ovim proizvodom ostala je relativno stabilna, uz rastući interes za prirodne i organske proizvode. Veličina globalnog tržišta ružinog ulja procijenjena je na 278,7 milijuna USD u 2018. i procjenjuje se da će se povećati za 6,8 % do 2025. godine. Tržište pokreće sve veća sklonost potrošača prirodnim i organskim sastojcima u njihovim svakodnevnim proizvodima (<https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/rose-oil-market>).

Kozmetička industrija je najveći potrošač eteričnog ulja ruže, s više od 50 % tržišnog udjela. Eterično ulje ruže koristi se u raznim kozmetičkim proizvodima kao što su parfemi, losioni i sapuni zbog svog ugodnog mirisa i dobrobiti za kožu. Potražnja za prirodnom i organskom kozmetikom je porasla, pružajući tržišnu priliku proizvođačima da uđu i postanu konkurentni na ovom rastućem tržištu (Langer, 2004.).



Slika 22. Globalni tržišni udio ružinog ulja, prema primjeni za 2018. godinu

Izvor: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/rose-oil-market>

Mirisna industrija još je jedan značajan potrošač eteričnog ulja ruže. Eterično ulje ruže koristi se u finim mirisima, sprejevima za tijelo i svijećama. Potražnja za prirodnim i organskim mirisima također je porasla, pružajući priliku proizvođačima uljarica da prošire svoj portfelj proizvoda na način, ukoliko se ranije nisu bazirali na uzgoj ruža uljarica, nego na proizvodnju drugih eteričnih ulja, sada u svoju proizvodnju dodaju i ovo eterično ulje.

Industrija aromaterapije još je jedno područje u kojem je porasla zainteresiranost za eteričnim uljem ruže. Vjeruje se da eterično ulje ruže ima terapijska svojstva kao što su poticanje

opuštanja, smanjenje stresa i tjeskobe te podizanje raspoloženja. Potražnja za prirodnim i alternativnim terapijama je porasla, pružajući sve veću tržišnu priliku uzgajivačima da prošire svoje poslovanje i na ovaj dio tržišta (Langer, 2004.).

Osim eteričnog ulja, koje je najzastupljeniji proizvod kada je u pitanju potražnja, također veliku ulogu igraju i ružina vodica i ružine laticice. Ružina vodica se koristi u prehrambenim proizvodima i pićima, kozmetici i aromaterapiji. Laticice ruže koriste se u proizvodnji potpourija, biljnih čajeva i drugih proizvoda. Potražnja za ovim nusproizvodima je također povećana, pružajući još jednom dodatne tržišne prilike uzgajivačima. Europa je 2018. godine držala najveći udio na tržištu od 40,2 % u 2018. godini. Europa je najveće tržište prirodnih sastojaka mirisa. Rastuća potražnja za proizvodima proizvedenim od prirodnih sastojaka i ulja povećava potražnju za ovim uljem među potrošačima. Očekuje se i veća potražnja za eteričnim uljem ruže u Europi budući da se očekuje da vodeće zemlje u proizvodnji kozmetičkih proizvoda, poput Francuske, Njemačke i Ujedinjenog Kraljevstva, povećaju svoju proizvodnju, a sam time i povećaju potražnju tijekom predviđenog razdoblja do 2025. godine.

Data bridge (<https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-rose-oil-market>) daje prognozu do 2029. godine. Slika 23. pokazuje očekivan rast proizvodnje eteričnog ulja ruže.



Slika 23. Očekivan rast proizvodnje eteričnog ulja ruže

Izvor: <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-rose-oil-market>

Stoga, može se utvrditi da se većina analiza slaže s jednim, a to je da će sve veća upotreba ružinog ulja u farmaceutskoj industriji dodatno pružiti potencijalne prilike za rast tržišta ružinog eteričnog ulja u nadolazećim godinama.

7. ZAKLJUČAK

Uzgoj ruža za eterično ulje može biti unosan poslovni pothvat za poljoprivrednike, ali postoje određeni čimbenici koje treba uzeti u obzir prije ulaganja u ovu kulturu.

Ruže uljarice prvenstveno se uzgajaju zbog eteričnog ulja koje je vrlo cijenjeno u industriji parfema, ali postaje sve traženije i u farmaceutskoj industriji. Tržište je relativno malo s velikom potražnjom koja dolazi od strane luksuznih kompanija za proizvodnju parfema. To eterično ulje čini dosta unosnim poslom, ali budući da je potrebno jako puno latica za dobivanje malih količina ulja, potrebna su velika početna ulaganja. Što se tiče uzgoja ruža, one zahtijevaju specifične uvjete tla, toplu klimu i stručnu radnu snagu za berbu i preradu. Iz tog razloga početno ulaganje i tekući troškovi mogu biti značajni. Unatoč visokim početnim troškovima, uzgoj ruža uljarica može biti održiva opcija za poljoprivrednike koji imaju pristup tržištu te potrebne resurse i stručnost za uzgoj i preradu. Međutim, važno je provesti temeljitu analizu tržišta, uvjeta na istom i potencijalnih troškova i prinosa usjeva prije ulaganja.

U Europi je potražnja za eteričnim uljem ruže velika, posebice u zemljama s dugom tradicijom u proizvodnji mirisa poput Francuske i Italije. Prema nekim izvješćima, očekuje se rast europskog tržišta eteričnog ulja ruža u nadolazećim godinama, zbog povećane potražnje za prirodnim mirisima i trenda prema održivim i ekološki prihvatljivim proizvodima.

Postoji i niz europskih zemalja u kojima se tradicionalno uzgajaju ruže. Primjerice, Bugarska je poznata po proizvodnji visokokvalitetnog eteričnog ulja od ruža. Turska, Maroko i Iran također su glavni proizvođači eteričnog ulja ruža.

Ono što je također bitno uzeti u obzir pri pokretanju plantaža ruža je i promjenjivost tržišta. Cijene su također podložne promjenama na temelju čimbenika kao što su vremenski uvjeti, potražnja na tržištu i konkurencija. Bitno je poznavati tržišnu dinamiku i prilagoditi se svim navedenim promjenjivih stavkama istoga.

Kada bi se sva iščitana literatura trebala pretočiti u prijedloge i savjete, o tome kako započeti i treba li započeti plantažni uzgoj ruža uljarica za uzgoj eteričnog ulja, oni bi bili sljedeći:

- 1) Istražite tržište: Prije ulaganja u uzgoj ruža uljarica, istražite tržišnu potražnju za ružinim uljem i ružinom vodicom. Odredite tko bi bili vaši potencijalni kupci i koliko su spremni platiti za te proizvode. Najbolje se voditi informacijama i studijima koji tablično pokazuju rast ili pad tržišta.
- 2) Odaberite pravo mjesto: Ruže uljarice zahtijevaju specifične uvjete uzgoja, uključujući dobro drenirano tlo, puno sunčeve svjetlosti i umjerene temperature. Odaberite mjesto koje ispunjava ove zahtjeve i ima pristup vodi za navodnjavanje.

- 3) Odaberite pravu sortu: Postoji mnogo sorti uljarica, svaka sa svojim jedinstvenim karakteristikama. Istražite različite sorte i odaberite onu koja je prikladna za vaše uvjete uzgoja i zadovoljava potrebe vašeg ciljanog tržišta.
- 4) Uložite u visokokvalitetne biljke: Kako biste osigurali uspješan urod, uložite u visokokvalitetne biljke dobrog i provjerenog dobavljača.
- 5) Razvijte marketinšku strategiju: Razvijte marketinšku strategiju koja cilja na vaše potencijalne kupce i ističe jedinstvene kvalitete vašeg proizvoda. Razmislite o posjećivanju sajmova i izgradnji odnosa s distributerima kako biste lakše plasirali svoj proizvod na tržište.
- 6) Dugoročno planirajte: Uzgoj ruža uljarica može potrajati nekoliko godina prije nego postane isplativ. Dugoročno planirajte i usput budite spremni prilagoditi svoju strategiju.

8. LITERATURA

1. Aladić, K. (2015.): Optimizacija procesa ekstrakcije konopljinog (*Cannabis Sativa*L.) ulja superkritičnim CO₂ iz pogače nakon hladnog prešanja. Doktorska disertacija. Prehrambeno-tehnološki fakultet Osijek, Osijek.
2. Baser, K.H.C. (2016.): Extraction of Essential Oil. In Handbook of Essential Oils, edited by K.H.C. Baser, G. Buchbauer, 137-180.
3. Beales, B. (2016.): The Basics of Rose Care and Cultivation. Norfolk England
4. Boskabady, M. H., Shafei, M. N., Saberi, Z., Amini, S. (2011.): Pharmacological Effects of *Rosa Damascena*. *Iran J Basic Med Sci.*; 14(4): 295–307.
5. Buchbauer, G. (2010.): Extraction of Essential Oils. In Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications, edited by K.H.C. Baser and G. Buchbauer, 27-49. Boca Raton, FL: CRC Press.
6. Duke, J.A., Bogenschuz-Godwin, M.J., du Cellier, J., Duke, P.K. (2002.): Handbook of Medicinal Plants, second ed. CRC Press, Boca-Raton Gardener's Supply Company.
7. Gudin, S. (2004.): Modern roses: An overview of their breeding, genetics and development. *Horticultural Reviews*, 30, 1-76.
8. Gunes, E. (2005.): Turkey Rose Oil Production and Marketing: A Review on Problem and Opportunities. *The Journal of Applied Science* 5(10): 1871–1875.
9. Hassanni, N. (2023.): How to Plant Bare Root Roses (2023.)
10. Huie, C.W. (2002.): A review of modern sample-preparation techniques for the extraction and analysis of medicinal plants. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 373, 23–30.
11. Iannotti, M. (2022.): How to plant roses.
12. Jokić, S., Nagy, B., Velić, D., Bucić-Kojić, A., Bilić, M. (2011.): Kinetički modeli za ekstrakciju uljarica superkritičnim CO₂ - pregledni rad. *Croatian journal of food science and technology*, 3(2): 39-54.
13. Jurković, D., Čosić, J., Vrandečić, K. (2010): Bolesti cvijeća i ukrasnog bilja, udžbenik, Poljoprivredni fakultet u Osijeku.
14. Kumar, R., Saurabh, S., Swati, S., Vijai K. Agnihotri, Singh, S. (2013.): Effect of diurnal variability and storage conditions on essential oil content and quality of damask rose (*Rosa damascena* Mill.) flowers in north western Himalayas. *Scientia Horticulturae*, 154 (2):102-108.

15. Langer, R. (2004.): The Rose Oil Industry: Challenges and Opportunities. *International Journal of Aromatherapy* 14(3-4): 112-118.
16. Masango P. (2005.): Cleaner production of essential oils by steam distillation. *Journal of Cleaner Production*.13(8): 833-839.
17. Maceljiski, M., Igrc Barčić, J. (2002.): Poljoprivredna entomologija, II. dopunjeno izdanje, Zrinski, Čakovec.
18. Rassem, H.H.A., Nour A.H., Yunus R.M. (2016.): Techniques for extraction of essential oils from plants: A review. *Aust J Basic Appl Sci*, 10:117-127.
19. Shishkova, M., Ivanova, B., Beluhova-Uzunova, A., Harizanova, A. (2022.): Opportunities and challenges for sustainable production and processing of *Rosa damascena* in Bulgaria. *Industrial Crops and Products*, 186.
20. Staudenmaier, W. (2005.): Essential oil-bearing roses: A review of the genetics and breeding. *Journal of Essential Oil Research*, 17(1): 1-9.
21. Tisserand, R., Young, R. (2014.): *Essential Oil Safety: A Guide for Health Care Professionals*. 2nd ed., Churchill Livingstone Elsevier.
22. Tiwari, R. i Tewari, G. (2013.): In vitro regeneration of *Rosa centifolia* L. through nodal explants. *Indian Journal of Biotechnology*, 12(4): 488-491.
23. Todorova, M., Dobрева, A., Petkova, N., Grozeva, N., Gerdzhikova, M., Veleva, P. (2022.): Organic vs conventional farming of oil-bearing rose: Effect on essential oil and antioxidant activity. *BioRisk* 17: 271-285.
24. <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-rose-oil-market> 28.3.2023.
25. <https://www.rhs.org.uk/plants/9672/Rosa-gallica/Details> 13.4.2023.
26. <https://www.agrifarming.in/rose-farming-income-cost-profit-project-report#costs-involved-in-rose-farming-per-1-acre> 29.4.2023.
27. <https://www.gardeners.com/how-to/roses/5066.html> 21.3.2023.
28. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/rose-oil-market> 10.4.2023.
29. <https://gospodarski.hr/rubrike/cvjecarstvo/kako-pravilno-orezati-ruze/> 22.4.2023.
30. <https://www.thespruce.com/soil-for-roses-1403048> 29.3.2023.

9. SAŽETAK

Ruže uljarice vrlo su cijenjene zbog svog mirisnog eteričnog ulja koje se stoljećima koristi u parfemima, kozmetici i proizvodima za aromaterapiju. Ovaj diplomski rad prikazuje trenutne trendove u uzgoju ruža i kako se plantažni uzgoj razvijao kroz vrijeme, zatim pokazati koristi uzgajivača i lokalne zajednice te koji su izazovi povezani s plantažnim uzgojem i kako ih prevladati. Poznato je nekoliko glavnih vrsta ruža uljarica, kao što su *Rosa damascena*, *Rosa centifolia*, *Rosa gallica* i *Rosa moschata*. Neovisno o tome koja vrsta je zastupljenija kod plantažnog uzgoja, bitno je pridržavati se tehnika sadnje kako bi se osigurala optimalna proizvodnja ulja. Osim toga, proces branja i ekstrakcije ulja ključan je za održavanje kvalitete konačnog proizvoda. Na to hoće li konačni proizvod donijeti profit utječe nekoliko bitnih čimbenika, kao što su potražnja na tržištu, konkurencija i učinkovite prakse upravljanja. Također, danas se dosta govori o ekološki prihvatljivijem uzgoju ruža u svrhu dobivanja eteričnog ulja, ali u Republici Hrvatskoj uzgoj ruža je i dalje zanemariv - i onaj ekološki i onaj konvencionalni (plantažni). Najveći proizvođač ruža u svrhu dobivanja eteričnog ulja je zasigurno Bugarska, ukoliko se govori o Europi. Ukoliko se govori globalno, Europa već jako dugo vremena prednjači u uzgoju ruža i eteričnog ulja, a prema dostupnim analizama tako će i ostati.

Ključne riječi: ruža, plantaža, uzgoj, eterično ulje

10. SUMMARY

Oil roses are highly prized for their fragrant essential oil, which has been used for centuries in perfumes, cosmetics and aromatherapy products. This thesis shows the current trends in rose cultivation and how plantation cultivation has developed over time, then shows the benefits to growers and local communities and the challenges associated with plantation cultivation and how to overcome them. Several main species of oil rose are known, such as *Rosa damascena*, *Rosa centifolia*, *Rosa gallica* and *Rosa moschata*. Regardless of which species is more prevalent in plantation cultivation, it is important to follow planting techniques to ensure optimal oil production. In addition, the process of picking and extracting the oil is crucial to maintaining the quality of the final product. Whether the final product will be profitable is influenced by several important factors, such as market demand, competition and effective management practices. Also, today there is a lot of talk about the more environmentally friendly cultivation of roses for the purpose of obtaining essential oil, but in the Republic of Croatia rose cultivation is still negligible - both organic and conventional (plantation). The largest producer of roses for the purpose of obtaining essential oil is certainly Bulgaria, if we are talking about Europe. If we speak globally, Europe has been leading the way in the cultivation of roses and essential oil for a long time, and according to the available analyses, it will remain so.

Key words: rose, plantation, cultivation, volatile oil

11. POPIS SLIKA

Slika 1.	<i>Rosa damascena</i>	2
Slika 2.	<i>Rosa gallica</i>	3
Slika 3.	<i>Rosa moschata</i>	4
Slika 4.	Obrezivanje previsoko, prenisko, ispravno	12
Slika 5.	Dolina ruža u Bugarskoj	14
Slika 6.	Ružin cvrčak (<i>Edwardsiana/Typholocyba rosae</i> L.)	15
Slika 7.	Cvjetni resičar (<i>Heliethrips haemorrhoidalis</i> Bouche)	15
Slika 8.	Ružina lisna uš (<i>Macrosiphon rosae</i> L.)	17
Slika 9.	Voćni crveni pauk (<i>Panonychus ulmi</i> Koch)	17
Slika 10.	Kalifornijski trips (<i>Frankliniella occidentalis</i> Perg.)	18
Slika 11.	Valjkasti crv (<i>Meloidogyne</i>)	18
Slika 12.	Mušice kalemarice (<i>Resseliella / Clinodiplosis / oculiperda</i> Rgbs.)	19
Slika 13.	Plemenjača (<i>Peronospora sparsa</i> Berk.)	20
Slika 14.	Pepelnica ruža (<i>Sphaerotheca pannosa</i> (Wallr.) Lev. var. <i>Rosae</i> Woron)	21
Slika 15.	Siva plijesan (<i>Botrytis cinerea</i> Pers ex Fr.)	21
Slika 16.	Hrđa ruža (<i>Phragmidium mucronatum</i> (Pers.) Schlecht)	22
Slika 17.	Bakterija <i>Agrobacterium tumefaciens</i> (E. F. Smith & Towns) Conn.	22
Slika 18.	Marssonina <i>Rosae</i> (Lib.) Lind	23
Slika 19.	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (E. F. Smith & Towns) Conn	23
Slika 20.	<i>Coniothyrium wernsdorffiae</i>	24
Slika 21.	Shematski prikaz destilacije vodenom parom	26
Slika 22.	Globalni tržišni udio ružinog ulja, prema primjeni za 2018. godinu	31
Slika 23.	Očekivan rast proizvodnje eteričnog ulja ruže	32

TEMELJNA DOKUMENTACIJSKA KARTICA

Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku
Fakultet agrobiotehničkih znanosti Osijek
Sveučilišni diplomski studij Poljoprivreda, smjer Zaštita bilja

Diplomski rad

Plantažni uzgoj ruža za eterično ulje

Ružica Knezović

Sažetak:

Ruže uljarice vrlo su cijenjene zbog svog mirisnog eteričnog ulja koje se stoljećima koristi u parfemima, kozmetici i proizvodima za aromaterapiju. Ovaj diplomski rad prikazuje trenutne trendove u uzgoju ruža i kako se plantažni uzgoj razvijao kroz vrijeme, zatim pokazati koristi uzgajivača i lokalne zajednice te koji su izazovi povezani s plantažnim uzgojem i kako ih prevladati. Poznato je nekoliko glavnih vrsta ruža uljarica, kao što su *Rosa damascena*, *Rosa centifolia*, *Rosa gallica* i *Rosa moschata*. Neovisno o tome koja vrsta je zastupljenija kod plantažnog uzgoja, bitno je pridržavati se tehnika sadnje kako bi se osigurala optimalna proizvodnja ulja. Osim toga, proces branja i ekstrakcije ulja ključan je za održavanje kvalitete konačnog proizvoda. Na to hoće li konačni proizvod donijeti profit utječe nekoliko bitnih čimbenika, kao što su potražnja na tržištu, konkurencija i učinkovite prakse upravljanja. Također, danas se dosta govori o ekološki prihvatljivijem uzgoju ruža u svrhu dobivanja eteričnog ulja, ali u Republici Hrvatskoj uzgoj ruža je i dalje zanemariv - i onaj ekološki i onaj konvencionalni (plantažni). Najveći proizvođač ruža u svrhu dobivanja eteričnog ulja je zasigurno Bugarska, ukoliko se govori o Europi. Ukoliko se govori globalno, Europa već jako dugo vremena prednjači u uzgoju ruža i eteričnog ulja, a prema dostupnim analizama tako će i ostati.

Ključne riječi: ruža, plantaža, uzgoj, eterično ulje

Rad je izrađen pri: Fakultet agrobiotehničkih znanosti u Osijeku

Mentor: dr.sc. Boris Ravnjak

Broj stranica: 41

Broj grafikona i slika: 23

Broj tablica: -

Broj literaturnih navoda: 30

Jezik izvornika: hrvatski

Datum obrane: 08.09.2023.

Stručno povjerenstvo za obranu:

1. doc.dr.sc. Marija Ravlić, predsjednik
2. dr.sc. Boris Ravnjak, mentor
3. prof.dr.sc. Tomislav Vinković, član

Rad je pohranjen u: Knjižnica Fakulteta Agrobiotehničkih znanosti u Osijeku, Sveučilište J.J. Strossmayera u Osijeku, Vladimira Preloga 1.

BASIC DOCUMENTATION CARD

Josip Juraj Strossmayer University of Osijek
Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek
University Graduate Studies, course Plant protection

Graduate thesis

Rose cultivation for essential oil production

Ružica Knezović

Summary:

Oil roses are highly prized for their fragrant essential oil, which has been used for centuries in perfumes, cosmetics and aromatherapy products. This thesis shows the current trends in rose cultivation and how plantation cultivation has developed over time, then shows the benefits to growers and local communities and the challenges associated with plantation cultivation and how to overcome them. Several main species of oil roses are known, such as *Rosa damascena*, *Rosa centifolia*, *Rosa gallica* and *Rosa moschata*. Regardless of which species is more prevalent in plantation cultivation, it is important to follow planting techniques to ensure optimal oil production. In addition, the process of picking and extracting the oil is crucial to maintaining the quality of the final product. Whether the final product will be profitable is influenced by several important factors, such as market demand, competition and effective management practices. Also, today there is a lot of talk about the more environmentally friendly cultivation of roses for the purpose of obtaining essential oil, but in the Republic of Croatia rose cultivation is still negligible - both organic and conventional (plantation). The largest producer of roses for the purpose of obtaining essential oil is certainly Bulgaria, if we are talking about Europe. If we speak globally, Europe has been leading the way in the cultivation of roses and essential oil for a long time, and according to the available analyses, it will remain so.

Key words: rose, plantation, cultivation, essential oil

Thesis performed at: Faculty of agrobiotechnical sciences in Osijek

Menthor: PhD. Boris Ravnjak

Number of pages: 41

Number of figures: 23

Number of tables: 0

Number of references: 30

Original in: Croatian

Thesis defended on date: 08.09.2023.

Reviewers:

1. PhD. Marija Ravlić, associate professor – chair member
2. PhD. Boris Ravnjak, assistant – mentor
3. PhD. Tomislav Vinković, full professor - member

Thesis deposited in: Library, Faculty of Agrobiotechnical Sciences Osijek, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Vladimira Preloga 1.