Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје

Одгледување на лековити, ароматични и зачински растенија

Зоран Димов

Ракописот на учебникот е лекториран, рецензиран и со одлука бр. 02-561/3 од 01.10.2021 на ННС на Факултетотот за земјоделски науки и храна во Скопје може да се печати односно издаде во електронска форма

Индекс на кратенки и поими

- Codex alimentarius – меѓународни стандарди за храна, упатства и кодекси на пракса кои придонесуваат за безбедност, квалитет и правичност при меѓународната трговија со храна
- ESA – европска асоцијација на зачини
- GAP – добра земјоделска пракса; збир од принципи што треба да се применат во процесите на производство и постпродукција на фарма што резултираат во добивање на безбедна и здрава храна и непрехранбени земјоделски производи
- Алелопатија – производство и ослободување на биохемиски агенси од страна на еден организам кои влијаат врз развојот на друг(и) организам(ми)
- Алкалоиди – група на органски соединенија од базен карактер кои содржат азот
- А.М. – апсолутна маса
- Аналгетик – средство за смирување на болки
- Антисептик – средство за уништување на микроби кои предизвикуваат зарази
- Антитусик – средство за смирување на кашлица
- Антифлогистик – средство против воспаление
- Бактерицид – уништувач на заразни бактерии
- Витамини – органски соединенија од различна хемиска природа важни за нормално фунционирање на човечкиот и животинските организми
- ГМО – генетски модифицирани организми
- Диуретик – средство што го забрзува излачувањето на урина
- Експандира - навлегува
- Експекторанс – лек за чистење на белите дробови, што помага за исфрлање на слуз од белите дробови
- Екстракт – материја добиена со екстракција на растителна или животинска дрога
- Екстракција – издвојување на растворливи соединенија од растителен материјал со помош на растворувач, каде останатите соединенија не се растворливи или се слабо растворливи

- Естри – органски соединенија, фунционални деривати на карбоскилната киселина, носители на мирисот кај многу од лековитите и ароматични растенија
- Етерични масла – испарливи растителни соединенија со јак, ароматичен мирис.
- Карминативно дејство – против гасови во цревата
- Конвулзија – грчење
- Лаксатив – средство за прочистување на цревата
- Лиофилизација – отстранување на водата со сублимација од претходно замрзнат производ
- Пулверизација – претворање во прав
- Сапонозиди (сапонински гликозиди) – гликозиди изградени од шеќер и некое нешеќерно соединение
- Седатив – средство за смирување на нервниот систем
- Спазмолитик – средство за смирување на грчеви
- Танини – биомолекули кои се врзуваат за протеини и други органски соединенија вклучувајќи ги аминокиселините и алкалоидите
- Фармакологија – наука за дејството на лековите врз живите организми
- Фармакопеја – книга која содржи официјални упатства за приготвување, чување и проверка на лекови
- Хетерозиди (гликозиди) – сложени органски соединенија составени од две компоненти: шеќер и агликон
- Холеретик – супстанца која го стимулира производството на жолчката во црниот дроб
- Хомеопатија – метод на лечење со многу мали дози од средства што вообичаено употребени во поголеми дози предизвикуваат симптоми на болеста која се лекува. Алтернативен метод на лекување базиран на учењето на германскиот лекар Самуел Ханеман

ПРЕДГОВОР

Универзитетскиот учебник *„Одгледување на лековити, ароматични и зачински растенија“* е пишуван во согласност со наставната програма што се изведува на Факултетот за земјоделки науки и храна при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, во рамките на студиската насока Поледелство. Првенствено е наменет за студентите на овој факултет, но може да биде од корист и за студентите на други сродни факултети, како и за производителите на лековити и ароматични растенија, односно за оние кои преку содржината можеби би пројавиле интерес со започнување со ваков вид на земјоделска дејност, земајќи го предвид растечкото значење на овие растенија како суровинска база во повеќе индустриски сектори. Основната цел на учебникот е да обезбеди систематизиран и научно заснован преглед на плантажното производство на лековити, ароматични и зачински растенија, во согласност со принципите на современото земјоделско производство.

Структурно, учебникот е конципиран во два дела: општ и специјален дел. Во општиот дел се обработени клучни тематски целини, како што се основните принципи за производство на лековити и ароматични растенија, условите за одгледување, принципите на Добрата земјоделска практика (GAP), како и условите и специфичностите на органското производство. Специјалниот дел опфаќа детален опис на 26 растителни видови од поголемо стопанско значење, од кои најголемиот дел се одгледуваат или имаат потенцијал за одгледување во Република Македонија. Секој вид е претставен со неговото стопанското значење, ботаничката класификација, морфолошките карактеристики, хемискиот состав, употребата, како и агроеколошките услови неопходни за успешно одгледување. Во рамките на технолошките аспекти се разработени сите релевантни агротехнички мерки за успешно плантажно производство. Посебно поглавје е посветено на етеричните масла, нивните својства и методите за нивно добивање.

Со надеж дека овој учебник ќе даде придонес и ќе доведе до поголемо производство на лековити, ароматични и зачински

растенија и во нашата земја, авторот изразува искрена блгодарност до рецензентите, проф. д-р Татјана Прентовиќ и проф. д-р Ромина Кабранова од Факултетот за земјоделски науки и храна - Скопје, за нивните стручни сугестии, конструктивни критики и корисни забелешки кои значително придонесоа за подобрување на квалитетот на учебникот. Воедно, се упатува благодарност и до сите оние кои читајќи го материјалот, со свои коментари и предлози ќе помогнат некое наредно издание да биде многу подобро.

Скопје, 2021 година Авторот

ОПШТ ДЕЛ

Вовед

Потребите на човекот низ историјата отсекогаш го поттикнувале развојот на различни индустриски гранки, меѓу кои и на индустријата за храна, како и на фармацевстката и козметичката индустрија. Оттука, во многу земји, големо внимание им се посветува на лековитите, ароматични и зачински растенија, чии биолошки активни соединенија претставуваат основни суровини во производство на многу лекови, како и ароми и адитиви што се користат во фармацевстките, козметичките и прехранбените производи.

Која е заедничка карактеристика на растителните видови што припаѓаат на групата лековити? Според една од прифатените дефиниции е дека лековитите растенија се диви или култивирани видови, кои врз основа на традиционалната употреба или научно потврдените истражувања може директно или индиректно да се користат за медицински цели. Основата за нивната употреба е што овие растенија содржат биолошки активни соединенија кои влијаат врз физиолошките односно матаболичките процеси кај живите организми, вклучувајќи го и човекот [Namdeo, 2018]. Според дефиницијата на Светската здравствена организација, во лековити растенија спаѓаат оние растителни видови кај кои еден или повеќе растителни делови содржат биолошки активни материи што можат да се искористат во терапевтски цели или за хемиско-фармацевстки синтези [WHO, 2008]. Дополнително, истата организација ги дефинира хербалните лекови како готови, етикетирани медицински производи што содржат активни соединенија во надземните или подземните делови на растенијата, без разлика дали се во сурова состојба или како растителни препарати [WHO, 1998b]. Според европската фармацевтска регулатива, растителните производи се класифицираат како медицински производи доколку имаат способност да спречат одредено заболување или да влијаат врз

подобрување или модифицирање на одредена физиолошка функција [WHO Drug Information].

Терминот ароматични е помалку дефиниран. Во суштина, овој термин се однесува на растителни видови што поседуваат карактеристична арома, односно мирисна компонента која најчесто е поврзана и со специфичен вкус. Како ароматични растенија се дефинираат оние што содржат едно или повеќе активни соединенија со изразен мирис или вкус, кои можат да се користат во производство на парфеми, козметички производи, напитоци и различни прехранбени производи [Maiti & Geetha, 2007]. Во поновата литература, заради сложеност и преклопување на активните соединенија и големиот број на растителни видови, тешко е да се воспостави строга и универзална класификација на лековитите и ароматичните растенија. Оттука, многу често, оваа голема група се нарекува едноставно само со терминот ***лековити***, без оглед на нивните специфични карактеристики (на пр. анасон, копар, коријандер, мајчина душичка, итн. се подеднакво познати како лековити, зачински и растенија за добивање на етерични масла) [Šilješ i sur., 1992].

Историјат на користење на лековитите и ароматични растенија

Употребата на лековитите и ароматични растенија од дивата флора во терапевтски цели била позната многу одамна. Најстариот пишан запис за нивна употреба во приготвување лекови и за лечење потекнува од сумерската цивилизација и е пронајден на сумерската глинена плоча од Нипур стара скоро 5 000 години[1] [Qiu, 2007; Mala istorija lekovitog bilja]. Бројни древни народи/цивилизации знаеле за лековитите својства на различни растенија. Археолошките истражувања покажале дека Вавилонците и Асирците користеле лековити растенија, меѓу кои и оние што и денеска се користат за медицински цели, како на пример: помамница (велебиље) (*Atropa belladonna*), обична татула (*Datura stramonium*), лен (*Linum usitatissimum*) и др. Дел од сознанијата за лековитите растенија подоцна се пренесени во Египет, 4000 г. пр.н.е., каде што се опишани неколку стотина од нив. Значајно сведоштво од овој период претставува најголемиот староегипетски папирус – Еберсов папирус[2] (од 1550 г. пр.н.е.) кој претставува еден вид на прва фармакопеа. Египќаните биле познати и по развиените техники на балсамирање, дестилација на мирисни води и производство на парфеми, користејќи притоа многу од ароматичните растенија што и денес се во употреба (алое вера, нане, афион, тегавец, буника, анасон) [Jamshidi-Kia et al., 2018].

Во древна Кина, употребата на лековити растенија има долга традиција. Првите пишани податоци за нивно користење во кинеската народна медицина датираат од третиот милениум пр.н.е. Императорот *Шен Нунг* (познат во митологијата како бог

[1] Вавилонската култура се развивала на територијата на денешен Ирак 5000 г. пр.н.е. Населението е нарекувано Сумерани и се занимавале со астрономија, архитектура и вајарство. Во ископини кај Нинива и Кујунџик пронајдени се 20 000 глинени плочки од кои 1 000 имаат медицинска содржина. Глинената плочка од Нипур со неколку рецепти се смета за најстариот познат пишан медицински документ.

[2] Еберсов папирус – според германскиот египтолог д-р Џорџ Еберс кој го купил во Теба во 1872 година, ја истражувал неговата содржина, опишувајќи го како документ со извонредна историска вредност.

на ветерот и заштитник на фармацијата), одгледувал, користел и направил колекција од самоникнати лековити растенија наречена Пен цао (*Pen tsáo*), во која се опишуваат растенија како опиумски афион, сладок корен, линцура, валеријана (мече трева) и други што се користеле и од народи просторно многу оддалечени од Кина. Некои од нив имаат употреба и денеска [Paulsen, 2010]. Нему му се препишува и откривањето на чајот[3]. Околу 2600 г. пр.н.е. во Кина се појавува книгата Нај Цин (*Nej-Czin*), во која се опишуваат околу 900 различни видови на лековити растенија.

Во времето на старите цивилизации, познавањето на лековитите растенија и нивната употреба биле поврзани со таинственост и мистични практики. Вршители на ваквите церемонии, главно свештени лица, уживале големи привилегии и почести. Заради тоа приготвувањето на лековити напитоци и мевлеми е чувано како голема тајна.

Со развојот на природните науки и филозофијата, особено во античка Грција, пристапот кон фармакотерапијата се менува и постепено се ослободува од мистицизмот [Chevallier, 1996]. Во овој период значајна улога имаат големите грчки филозофи Платон (427 – 327 г. пр.н.е.) и Аристотел (384 – 322 г. пр.н.е.), кои меѓу останатото биле и лекари и продавале лекови. Знаеле за дејството на опиумот, црвениот кантарион и на пелинот. Најголем придонес во овој период има најпознатиот антички лекар Хипократ (460 – 377 г. пр.н.е.) познат како „татко на медицината“ чии дела содржат податоци за околу 300 лековити растенија поделени според фармаколошкото дејство [Bauer Petrovska, 2012]. Нему му се препишуваат и преку 60 медицински засписи[4].

Во областа на ботаниката, особено значаен е придонесот на Теофраст (372 – 287 г. пр.н.е), ученик на Аристотел, кој се смета за „татко на ботаниката“. Со своите ученици, во Атина ја формирал првата ботаничка градина. Во своите дела „*De histora plantarum*“

[3]Легендата кажува дека Шен Нунг постојано пиел врела вода верувајќи дека така ќе биде заштитен од болести. Еден ден, при обиколка на една од своите провинции, на слугите им наредил да му зовријат вода. Притоа неколку листови од камелија (*Camellia sinensis*) случајно паднале во водата што врие и ја обоиле. Кога ја пробал течноста знаел дека „открил“ нешто многу важно.

[4]Хипократовите записи претставуваат различни дела од бројни автори, така што не може со сигурност да се каже кое од нив е напишано од самиот Хипократ.

(Историја за растенијата) и *„De causis plantarum“* (Етиологија за растенијата) извршил опис на преку 500 растенија, меѓу кои во тоа време и на некои од позначајните лековити видови [Kišgeci i sur., 2009]. Врз основа на токсичното дејство на растенијата, Теофраст го истражувал однесувањето на луѓето преку зголемување на дозите на токсичност [Synthesis of Medicinal Agents from Plants, 2018].

Сигурно најпознат и најзначаен познавач на лековитите растенија и лечењето со нив во Стариот век бил Гркот Педануис Диоскороидес – Диоскороид (40 – 90 год.) чие дело *„De materia medica“* (Наука за лековите) содржи опис на околу 600 растенија, вклучувајќи ја жалфијата, коријандерот, мајоранот, нането и други. Делото е преведено на многу јазици и повеќе од 15 века претставувало основа во фармакологијата и медицинската практика [Riddle, 1985; Istorijski osvrt na lekovito bilje i njegovu upotrebu u farmakologiji (tmg.org.rs)].

Автор што мора да се спомене заради својот специфичен начин на проучување на растенијата од аспект на нивна употреба е Плиниј Постариот. Во своето дело *Historia naturalis* (Историја на природата, во 37 книги) пишува за лековитите растенија, каде што извршил опис на околу 1 000 од нив. Во делата на Плинеј Постариот, заедно со тие на Диоскороид, обединето е скоро целото дотогашно знаење за лековитите растенија и како истите помагаат при лечење на одредена болест [Bauer Petrovska, 2012].

Прочуениот римски лекар Гален (129 – 216 г.) го одредил начинот на подготовка на лекови од лековитите растенија. Во своите дела тврдел дека во растенијата, покрај корисни, присутни се и штетни материи што е неопходно да се отстранат. Тој е прв кој во практиката вовел екстракти од лековити растенија, именувани како „галенски препарати“. Рецептите и упатствата што ги подготвувал најчесто барале користење на поголем број на различни соединенија, кои, дури откако ќе се помешаат, го давале посакуваното дејство. Неговите упатства за користење на лековити растенија се задржале во медицината преку илјада години [Kišgeci i sur., 2009]. Покрај другото Гален го составил и првиот попис на дроги со слично или исто терапевстко дејство (паралелни дроги)

кои можат да се заменуваат една со друга[5] [Istorijski osvrt na lekovito bilje i njegovu upotrebu u farmakologiji (tmg.org.rs)].

Во периодот од V – XII век значајна улога во развојот на медицинските знаења имала арапската цивилизација. Арапските народи зачувале голем дел од римско-грчките сознанија и ги надополниле со сопствена медицинска експертиза и со растенија од индиската и кинеската традиционална медицина. Особено значајно било делото „Канонот на медицинската наука“ од најпознатиот арапски лекар Авицена (Абу Али Ибн Сина) кое е преведено на латински и други јазици и е користено во Европа долги години [Djordjević, 2017]. Во овој период се започнало и со каталогизација на лековитите растенија врз база на нивните терапевтски дејства. Медицинските школи, како што била школата во Салерно (Италија), почнале и со објавување на медицински книги, како што е на пример книгата со наслов (H)Ortus sanitatis[6]. Во XV век се објавени повеќе книги што содржеле информации и цртежи на лековити растенија. Во текот на XVI и XVII век, лековитите растенија веќе континуирано имале примена во медицината. Во XVIII век, Карл Лине направил голем исчекор во систематизација на податоците што се однесуваат на растенијата, меѓу нив и на лековитите. Тој го поставил новиот систем за класификација и систематика на растенијата воведувајќи научна таксономска номенклатура на видовите [Bauer Petrovska, 2012]. Во периодот што следи, растенијата и суровите дроги масовно се користеле во форма на прашоци, екстракти и тинктури. Овој период се карактеризира и со изолирање на првите активни соединенија од различни растенија и нивна хемиска карактеризација. Така на пр., морфинот бил изолиран во 1803 год., стрихнинот во 1817 год., хининот и кофеинот во 1820 год., никотинот во 1828 год., атропинот во 1833 год., кокаинот во 1855 год., а дигиталис хетерозидите во 1868 год. [Кулеванова, 2014].

Во текот на XIX и XX век, бројни ботаничари и фармакогнози продолжиле со систематско проучување на растителните лековити суровини, што придонело за подобро разбирање на

[5] Од гледна точка на денешната наука, некои од предложените замени фармаколошки не кореспондираат и целосно се неприфатливи.
[6](H)Ortus sanitatis – Градина на здравјето

нивниот хемиски состав и терапевтско дејство. [Tobyn et al,. 2011]. Денес, најголемиот дел од активните компоненти на главните лековити растенија се изолирани во чиста форма и нивната структура е научно објаснета [Кулеванова, 2014]. Паралелно се случува експанзија на синтетската хемија, којашто почнува да генерира нови и чисти лековити супстанци што можат лесно да се стандардизираат и чии квалитет може лесно да се испита и да се контролира. Сепак, од втората половина на минатиот век повторно се забележува зголемен интерес за природните производи и лековити растенија, како во исхраната така и во терапевтски цели (англ. *„green consumerisme"*), како резултат на на современите трендови за користење на природните и традиционални извори на терапија [Turudija Živanović, 2015].

Во Р. Македонија, со Законот за лекови и медицински помагала од 2007 година, се регулира употребата на билните суровини во подготовката на хербални лекови, хербално преработени производи и традиционални хербални препарати. Според овој закон, растителните супстанци можат да се користат и во производството на хомеопатски лекови, при што дел од овие препарати се достапни без лекарски рецепт [Bauer Petrovska, 2012].

Значење на лековитите, ароматични и зачински растенија

Во светски рамки се проценува дека околу 70 000 растителни видови се користат во традиционалната, односно народната медицина. Според извештаите на Светската здравствена организација приближно 21 000 растителни видови се користат за медицински цели. Сепак, тешко е да се утврди колку од нив се користат во други индустриски гранки, како во козметиката или индустријата за алкохолни пијалаци и ароми, со што одредувањето на бројот на лековити, ароматични и зачински растенија што се користат на глобално ниво практички е многу тешко да се утврди. Одредени процени укажуваат дека од вкупниот број растенија на земјата кој изнесува околу 420 000, приближно секој четврти вид има лековита, ароматична или зачинска употреба [Schippman et al., 2006]. Распространетоста и значењето на овие растенија се особено изразени во различни региони во светот, каде што нивната употреба е тесно поврзана со традиционалните медицински системи и локалната култура. На пример во Индија, за која се смета дека веројатно има најстара, најбогата и најразновидна традиција во користење на лековити растенија, во етномедицината се користат околу 7500 видови. Во Кина, вкупниот број на лековити растенија што се користат во различни делови на земјата се проценува меѓу 6000 и 10000, од кои, приближно 1000 имаат најчеста употреба. Во Африка, исто така, е забележана значајна употреба на лековити растенија, при што се проценува дека повеќе од 5 000 имаат медицинска примена. Во Европа, која има долга ботаничка традиција, околу 2000 лековити и ароматични растителни видови се користат на комерцијална основа. Од нив, околу 140 се одгледуваат плантажно. Слична состојба во однос на организираното одгледување на лековити растенија е забележана и во Кина, иако значителен дел од растителниот материјал што се користи и понатаму потекнува од дивата флора [Lange, 2004]. Независно од начинот на добивање, и едните и другите претставуваат суровина за производство на лекови, зачини, во козметичката индустрија, во исхраната, во подготвување чаеви, тинктури, мевлеми и за

друга намена. Постојаното зголемување на побарувачката за овие суровини доведува до потреба од поинтензивен научен пристап во нивното проучување и одгледување. Овој тренд, меѓу другото, придонесува за континуирано зголемување на површините на кои овие растенија се одгледуваат плантажно, со цел да се обезбеди одржливо снабдување и стабилен квалитет на суровината.

.

Состојба со лековитите и ароматични растенија

Интересот за употребата на лековитите и ароматичните растенија во последните децении значително се зголемува, што е резултат на растечката побарувачка за природни производи во фармацевтската, прехранбената и козметичката индустрија. Овој тренд е препознаен и на институционално ниво. Имено, според одредени стратешки насоки на земјите членки на Европската Унија, се предвидува до 2025 година околу 30 % од лековите да бидат со потекло од лековити растенија. Дополнително, различни демографски студии спроведени од национални и меѓународни организации укажуваат дека меѓу 75 % и 90 % од руралната популација во светот користи лековити растенија како средство за лекување и терапија [Gavrilović, 2016].

Зголемената употреба на овие растенија се одразува и врз динамиката на глобалната трговија со билни лекови и ароматични зачини. Според податоците на International Trade Centre [http://www.intracen.org/itc/ sectors/medicinal-plants/], светската трговија со овие производи бележи значителен раст при што вредноста на пазарот се зголемила од 19,5 милијарди $ во 2008 на 32,9 милијарди $ во 2013 година што претставува просечен годишен раст од околу 11 % [Rao et al., 2008]. Се очекува овој тренд на пораст да продолжи и во наредните децении, како резултат на зголемениот интерес за хербални лекови и поширокатa примена на лековитите и ароматичните растенија во различни индустриски сектори [Mohammadi & Saghaian, 2022]. Во одделни европски земји, употребата на производи од природно потекло е

особено изразена. Во Германија[7] на пример, околу 25 % од издадените медицински рецепти се однесуваат на т.н. „природни“ или билни лекови, додека понудата на производи базирани на природни суровини континуирано се зголемува. И глобалниот пазар на етерични масла[8] бележи значителен раст и во моментот се проценува на повеќе од 7 милијарди $, со проекција до крајот на 2026 година истиот да достигне 15 милијарди $ [Essential oils market size, share and industry analyses by type, application and regional forecast 2019-2026], Овој пазар се карактеризира со постојан пораст, како во однос на вкупниот обрт, така и во однос на тргуваните количества. Во однос на трговијата со растителни екстракти во рамките на Европската Унија, најголеми снабдувачи се Кина, Иран, Бразил, Мексико и Индија. До 2012 година од земјите во ЕУ, Холандија е најголем увозник на екстракти. Во поновиот период, водечка позиција зазема Германија, по што следат Франција, Шпанија, Италија, Обединетото Кралство и Белгија, кои исто така се значајни увозници на овие производи [Студија за состојбите со култивирање на медицински и ароматични растенија во Република Македонија].

Во 2022 година вредноста на светскиот пазар на зачини се проценува на околу 5,8 милијарди $ со очекувања до 2030 година да достигне 9,8 милијарда $ [Spice market size and forecast]. Главни земји извозници се Индија, Виетнам, Кина, Индонезија и Холандија, а значајна улога имаат и Бразил, Сингапур, Германија, Шпанија и Мадагаскар. Според податоците на Европската асоцијација на зачини (ESA – European Spice Association), европскиот пазар на зачини и зачински растенија бележи континуиран раст. Просечната потрошувачката на зачини и зачински билки на жител во Европа изнесува приближно 900 g. Сличен тренд на раст се забележува и на светскиот пазар на чај. Во последната деценија, пазарната вредност и производството на чај

[7] На глобалниот пазар со лековити и ароматични растенија доминираат европски, а посебно германски компании. Најголем концерн кој се бави со растителни лековити суровини во Европа е „Martin Bauer Group“ (холдинг компанија од Германија), со експозитури во 50 земји на 5 континенти и со годишен промет од 350 милиони € (2006/07 година). Втора водечка компанија е „Madaus Group“, а трета италијанската „Indena“ со промет од 330, односно 170 милиони €.

[8] Во 2017 год. годишното производство на етерични масла се проценува на 150 000 тони [Barbieri & Borsotto, 2018]

континуирано се зголемуваат. Така, во 2018 година во светски рамки биле произведени околу 6,2 милиони тони чај, со проекции дека до 2024 година производството ќе достигне околу 7,6 милиони тони [The Global Tea Market, 2019].

Природни услови за одгледување на лековити, ароматични и зачински растенија во РС Македонија

Потсекторот на лековити и ароматични растенија како стопанска дејност во РС Македонија во голема мера се базира на собирање на самоникнати, односно диворастечки видови од природата. Меѓутоа, во текот на последните две децении постепено се напушта традиционалното гледиште според кое единствено самоникнатите растенија се сметаат за лековити и погодни за употреба во медицината и фармацијата. Зголемените потреби од билни лековити суровини ја наметна предноста од одгледување на поважните видови лековити растенија од повеќе аспекти. Изборот на вид, вариетет, начинот на размножување, одредување на оптималното време за прибирање, испитување на можностите за аклиматизација на разните сорти, мерките на нега, сушење, преработка, итн. можат да бидат многу поефикасни доколку растенијата плантажно се одгледуваат, каде што се решава не само прашањето за подмирување на домашната фармацевстка индустрија со потребните количини на дрога со постојан квалитет и фармаколошко дејство, туку се создаваат услови и за можен извоз на некои од лековитите суровини. Воедно, европскиот пазар покажува континуиран интерес за висококвалитетни лековити и ароматични растенија, што претставува потенцијална можност за остварување значајни економски ефекти за домашните производители.

Званични статистички податоци за производните површини во РС Македонија каде што лековитите и ароматични растенија се одгледуваат нема. Според податоците наведени во „Студијата за состојбите со култивирање на медицински и ароматични растенија во РС. Македонија“, истите се проценуваат на околу 300 ha. Од видовите што се одгледувале или се одгледуваат, се издвојуваат: камилица (*Chamomilla recutita*), лаванда (*Lavandula angustifolia*), нане (мента) (*Mentha piperita*), планински чај (*Sideritis scardica*), оригано (*Origanum vulgare*), мелиса, матерка (*Melissa officinalis*), бел слез (*Althaea officinalis*), балканска чубрица (*Satureja montana*), босилек (*Ocimum basilicum*), сладок

анасон (феникулум) (*Foeniculum* vulgare), анасон (анис) (*Pimpinella anisum*), невен (*Calendula officinalis*), мајчина душичка (*Thymus spp*.), жалфија (*Salvia officinalis*), и афион (*Papaver somniferum*).

Во последниве години се забележува зголемување на површините под лаванда, жалфија и смиљ, каде што пробното производство се покажало како успешно во однос на технологијата на култивирање и квалитетот на крајните производи (сува херба и етерично масло). Сепак и покрај погодните почвено – климатски услови и присутноста на економско значајни видови што како самоникнати се среќаваат во поедини региони на државата што ја потврдува можноста од култивирање на истите, „генерално, потсекторот не е добро организиран, технички слабо опремен, со недоволна поврзаност на науката и практиката, со недостиг на сортно семе, со варијабилни приноси и со недоволно развиен пазар“. Слична е состојбата и во однос на производството на етерични масла, кое во моментов е релативно ограничено. Капацитети за хидродестилација имаат неколку компании, но „поради подобрите цени на сушените суровини, поедноставните работни операции, недостатокот од стабилни извори за снабдување со суровини за дестилација (од култивирани растенија), берзантските цени на етеричните масла и реално поголемите инвестиции што се потребни за исполнување на сите стандарди за квалитет на етеричните масла за пласман на европските и глобалните развиени пазари, придонесоа истите да не се заинтересирани за производство и трговија со масла. Оттука, најголем дел од професионалните фирми се одредуваат за извоз на суровини од лековитите растенија“ [Студија за состојбите со култивирање на медицински и ароматични растенија во РМ].

Основни поими за растителните лековити суровини

Поим и поделба на растителните лековити суровини

Лековитите суровини или дроги водат потекло од природата и можат да бидат: растителни, животински и минерални.

Научната дисциплина што се занимава со проучување на лековитите суровини од природата, како и со нивните активни компоненти и нивното дејство, се нарекува фармакогнозија (pharmakon – лек или отров; gnosis – знаење). Во рамките на потесната научна област што се однесува на лековитите, ароматични и зачински растенија, се проучуваат природните органски суровини од растително потекло и од биотехнички аспект. Овие истражувања опфаќаат повеќе сегменти, меѓу кои екологијата и агротехниката на растенијата, управувањето со генетските ресурси, селекцијата, интродукцијата на нови видови и сорти, како и други аспекти поврзани со нивното одгледување и рационално користење.

Растителните лековити суровини односно **растителните дроги** во потесна смисла претставуваат исушени растителни органи кои имаат лековити својства, како што се на пример цветот од камилица, коренот од бел слез, листот од нане, итн. Во поширока смисла, растителните дроги опфаќаат и производи што се добиваат со едноставни постапки и процеси на преработка на растенијата или на нивните поединечни органи. Така на пр., со механичко цедење од одделни семиња се добиваат масни (обични) масло, а со дестилација со водена пареа се добиваат етерични масла.

Одделни дроги можат да се користат и во свежа состојба, при што во нивната номенклатура ја имаат додавката *recens* (на пр. *citri pericarpium flavedo recens* – свежа кора од лимон). Во прометот, растителните дроги се јавуваат во различни форми: како цели (во еден дел - *in toto*), исечени (*concise*), во прашеста форма (*pulvis*), во форма на млечни сокови (на пр. опиум) и други растителни ексудати. Дополнително, тие може да се среќаваат и во форма на етерични масла, смоли, восоци, масти, каучук, и слични

производи. Според нивната структурата дрогите се делат на: дроги со структура и дроги без структура (Табела 1, 2 и 3)

Табела 1. Преглед на дроги со структура (надземни растителни органи)

Зелјест надземен дел на растенијата во цветање	Herba
Лист	Folium
Цветна пупка	Gemma
Кора	Cortex
Дрво	Lignum
Цвет	Flos
Плод	Fructus
Семе	Semen
Шишарка	Gallae

Извор: Kišgeci i sur., 2009

Табела 2. Преглед на дроги со структура (подземни растителни органи)

Ризом	Rhizome
Корен	Radix
Ризом со корен	Rhizome et radix
Кора од корен	Cortex radices
Дрво од корен	Lignum radices
Кртола	Tuber
Луковица	Bulbus

Извор: Kišgeci i sur., 2009

Табела 3. Преглед на дроги без структура

Етерично масло	Aetheroleum
Масно масло	Olea pingua
Млечен сок (опиум)	Latex
Обичен сок	Succus
Катран	Pyroleum, рух
Смола	Resina

Извор: Kišgeci i sur., 2009

Покрај оваа поделба дрогите може да се класифицираат и според други критериуми како на пример според растителните органи што се користат (дрогистичка поделба), хемискиот состав

(хемиска поделба), по начинот на делување (фармакодинамична поделба) и според ботаничката припадност (ботаничка поделба). Поделбата според растителните органи, позната како дрогистичка поделба, ги групира дрогите на подземни и надземни органи и е особено погодна за веледрогерии и при складирање на дрогите. Нејзин недостаток е што е најмалку научна. Хемиската поделба се базира на хемиската природа на активните супстанци што ја одредуваат лековитоста на дрогата. Во оваа група спаѓаат дроги што содржат алкалоиди, хетерозиди, сапонозиди, етерични масла, масни масла, витамини и други биолошки активни соединенија. Фармакодинамичната поделба е погодна бидејќи ги класифицира дрогите според нивното фармаколошко дејство. Така, постојат дроги со аналгетско дејство (против болки), седативни дроги (со смирувачко дејство), антитусични дроги (против кашлица) и други групи со специфично терапевтско дејство. Од научен аспект најсеопфатна се смета ботаничката поделба која се заснова на систематската припадност на растенијата. Според оваа класификација, растенијата се делат на нижи и виши, на голосеменици и скриеносеменици, како и на монокотиледони и дикотиледони [BKMPWWfull.PDF (tripod.com)].

Покрај наведените, дрогите можат да се поделат и на официјални (оние што ги признава фармакопејата, научната медицина и ветеринатa) и неофицијални (не се признати, но се користат во народната медицина и хомеопатијата).

Стручна номенклатура

Во областа на лековитите, ароматичните и зачинските растенија се користат две основни форми на номенклатура: народна (тривијална) и стручна, односно научна номенклатура. Првата подразбира употреба на народни имиња, додека втората на латински научни имиња и термини за растителните видови и за растителните дроги.

Народните, односно тривијалните имиња, се широко распространети во секојдневната практика и традиционалната употреба на растенијата. За еден ист растителен вид често постојат повеќе називи во зависност од регионот и локалната традиција. На пример, камилицата покрај основното име е позната и како боливач, бела ката или царев цвет. Латинските називи се користат во домашната и меѓународната (научна и стручна) комуникација и претставуваат најсигурен и универзално прифатен начин за правилна идентификација и употреба на растителните видови. При тоа, името на дрогата се изведува од името на видот на кое се додава називот на растителниот орган што се користи. Така на пример, од камилицата (*Chamomilla recutita* L.*)* се користи цветот од камилица – *Chamomilla flos*, од кимот (*Carum carvi* L.*)* се користи плодот од ким – *Carvi fructus*, од белиот слез (*Althaea officinalis* L.*)* се користи коренот од белиот слез – *Althaeae radix,* итн.

Основни поими за активните материи во лековитите, ароматични и зачински растенија

Активните материи што учествуваат во биохемиските процеси во растенијата се делат на: примарни и секундарни.

Примарните материи односно производите на примарниот метаболизам претставуваат основни соединенија неопходни за растот, развојот и репродукцијата на растенијата. Овие соединенија обезбедуваат енергија и структурни компоненти за растителниот организам, а меѓу нив спаѓаат шеќерите, мастите и белковините (протеините). Секундарните материи познати и како секундарните метаболити или биолошки активни соединенија се карактеризираат со голема разновидност во нивната хемиска

структура и функција. Тие го надополнуваат функционирањето на растителните органи во кои се синтетизираат, а значителен број од нив покажуваат и изразена фармаколошка активност. Во оваа група спаѓаат алкалоидите, гликозидите, органските киселини, етеричните масла, слузните материи, гумите, смолите, таниниte, витамините и други соединенија. Се смета дека токму секундарните метаболити овозможуваат адаптација и опстанок на растителните видови кон различните еколошки услови. Покрај тоа тие имаат и значајна заштитна функција за растенијата, која се огледува во спречување зарази предизвикани од бактерии, габи и вируси, како и заштита од интнзивно ултравиолетово зрачење, прекумерна транспирација или некои други неповолни еколошки влијанија.

Општи принципи при собирање/прибирање и одгледување на лековити, ароматични и зачински растенија

Потребите од лековити, ароматични и зачински растенија се задоволуваат преку два основни извора: i) собирање од природната флора и ii) плантажно одгледување. При собирање на растенијата од природата често се добива растителна суровина со нестандарден квалитет и во недоволни количества. Дополнително, нерационалната и неконтролирана експлоатација на самоникнатите видови може да доведе до нивно намалување или исчезнување, што директно влијае врз достапноста на лековити суровини на пазарот.

Во современи услови, обезбедувањето на квалитетни лековити суровини во доволни количества е возможно првенствено преку организирано, плантажно одгледување на лековитите и ароматични растенија на поголеми површини. Сепак, и покрај ова, релативно мал број видови се воведени во производство, што го наметнувава прашањето за причините за ограниченият број на култивирани растенија. Една од причините лежи во перцепцијата дека култивираните растенија понекогаш се сметаат за квалитетно поинфериорни во споредба со нивните претставници собрани од дивата флора. Така на пример, коренот од саморастечкиот женшен е од 5 до 10 пати поскап во однос на оној добиен со култивирање. Причината можеби има езотериска природа конкретно кај кинеската заедница како негов најголем потрошувач и конзумент, верувајќи дека сличноста на формата на коренот од саморастечкиот женшен со човечкото тело ја симболизира виталноста и моќта на коренот. Корените добиени од култивирани растенија ја немаат оваа форма и се помалку барани од потрошувачите [Robbins, 1998].

Од научен аспект дел од истражувањата укажуваат дека диворастечките видови можат да содржат повисоки концентрации на секундарни метаболити, кои се одговорни за нивните лековити својства. Овие соединенија често се синтетизираат како одговор на стресни услови во природната

средина, кои не се секогаш присутни во контролирани услови на одгледување. Сепак, иако е неспорно дека постојат разлики во дел од квалитетните својства кај саморастечките наспроти култивираните видови, неспорен е и фактот дека одредени својства во растенијата можат да се подобрат само со селекциски методи односно нивно одгледување во контролирани услови [Palevitch, 1991; Uniyal et al. 2000]. Дотолку повеќе што поголем дел од фармацевстките компании како и компаниите за чаеви и зачини претпочитаат суровини добиен од култивирани растенија, особено кога тие се произведени според стандардите за органско или биодинамичко производст [Laird & Piarce, 2002].

Предности и ограничувања на плантажното одгледување

Од аспект на потребите на различните индустрии, одгледувањето на лековитите и ароматични растенија има повеќе предности во споредба со нивното собирање од дивата флора. Додека собраниот материјал од дивата флора може да биде фалсификуван со слични, а некогаш и штетни растителни видови, култивирањето обезбедува растителен материјал со сигурна ботаничка идентификација. Количината на прибраните саморастечки видови зависи од многу фактори кои не можат да се контролираат, а недоследноста при снабдувањето е честа карактеристика. Спротивно, при одгледување се гарантира постојан извор на суровина со изедначен квалитет. Материјалот добиен од одгледувани растенија обезбедува контролирани послеербени операции, со што се обезбедува контрола на квалитетот и прилагодување кон прописите и потребите на потрошувачите [Honnef et al. 2005; Leaman 2004; Pierce et al. 2002]. Сепак, воведувањето на одделни видови како култивирани не е секогаш технички и економски оправдано затоа што многу од нив се одликуваат со специфични биолошки карактеристики или имаат одредени еколошки барања кои го отежнуваат нивното одгледување. Одделни вложувања за опрема за нивно производство се исто така ограничувачки фактор. Овие економски и биолошки причини од една страна влијаат врз одлуката дали еден вид е исплатливо да се култивира, но од друга страна

претставуваат и ограничување сè додека доволни количини може да се обезбедат од дивата флора. Проблемите при воведување на лековитите и ароматични растенија во системот на организирано производство произлегуваат и од фактот дека е потребен подолг период за адаптирање на одделни видови во контролирани услови, за повеќето од нив сè уште постојат непознаници за одделните етапи во технологијата на производство, потоа скромниот интерес на пазарот за одделните видови, итн.

Растенијата од групата на лековити и ароматични кои плантажно се одгледуваат кај нас се наведени во потпоглавјето „Природни услови за одгледување на лековити и ароматични растенија во РС Македонија“. Истовремено кај дел од нив, иако можат или се добиваат преку плантажно производство, доминантно е нивното собирање од дивата флора. а тоа се: Меѓу видовите кај кои е изразена оваа практика се вбројуваат шарпланински чај (*Sideritis scardica),* кантарионот (*Hypericum perforatum),* смрекаta (*Juniperus communis)* и др. Основната причина за ова е нивната природна распространетост и достапност во доволни количества, што ја прави суровината економски поисплатлива во споредба со плантажното производство.

Фактори кои влијаат врз содржината и квалитетот на активните соединенија во лековитите и ароматични растенија

За успешно производство на лековити, ароматични и зачински растенија неопходно е да се обезбедат соодветни еколошки и антрополошки услови, усогласени со биолошките барања на растителните видови. Овие услови директно влијаат врз растот и развојот на растенијата, приносот, како и врз синтезата и акумулацијата на биолошки активните соединенија.

Еколошки услови

Температура. Температурата претставува еден од клучните абиотички фактори што влијае врз географската распространетост на растенијата, динамиката на нивниот развој, продукцијата на биомаса и приносот, како и врз синтезата, содржината и квалитетот на секундарните метаболити [Punetha et al. 2022]. Бројни истражувања укажуваат на значајни варијации во хемискиот состав на растенијата како резултат на температурните услови. Така, кај стевијата изложена на повисоки температури е утврдена повисока содржина на каротеноиди во споредба кога температурите се пониски [Soufi et al. 2015]. При пониски температури (околу 20 °C), кај *Melastoma malabathricum* е утврдена повисока акумулација на антоцијани во споредба со услови на повисоки температури (26 – 29 °C) [Chan et al. 2010]. Кај одделни ароматични растенија, како лавандата, пониските температури во текот на пролетниот период ја забавуваат акумулацијата на етерично масло, додека кај камилицата доведуваат до зголемување на содржината на бисабол оксид. Понатаму, во одредени случаи е утврдено дека умереното зголемување на просечните дневни темератури (за 2 до 3 °C) во период непосредно пред берба, може да резултира со зголемување на содржината на етерично масло кај нане и босилек. Спротивно на тоа, кај коријандерот и анасонот, содржината на етеричното масло е пониска на температура од околу 20 °C во споредба со

температури во интервал од 15 до 19 ^{o}C [Šilješ i sar, 1992; Kišgeci i sar. 2009].

Суша. Сушата претставува значаен ограничувачки фактор за растот и приносот на растенијата, но истовремено може да влијае врз зголемување на содржината на секундарни метаболити. Истражувањата покажуваат дека водниот стрес може да стимулира синтеза на биолошки активни соединенија. На пример, кај *Hypericum brasiliense* во сушни услови драстично е зголемена содржината на флавоноиди и феноли [Azharet al. 2011], додека кај *Myrica rubra* умерениот воден стрес доведува до повисоки концентрации на антрахинони и флавоноиди во листовите [Yang & Li, 2011]. Слично, кај растенијата од родот *Artemisia* сушата го подобрува квалитетот на активните соединенија, како што е артемизининот [Verma & Shukla, 2015]. Оттука, одредени сушни реони може да бидат погодни за одгледување на лековити растенија од кои се добиваат дроги со поголема содржина на секундарни метаболити. Дополнително, ваквите реони овозможуваат порационално искористување на почвите со одгледување на растенија со помала комерцијална вредност [Punetha et al. 2022].

Географска широчина. Географската широчина, преку влијанието на температурата и сончевата инсолација, има значајна улога во биохемиските процеси кај растенијата, особено во синтезата на масните киселини и етеричните масла. Така, растенијата од тропските и суптропските региони (растенија на краток ден) кога се одгледуваат во умерени подрачја со подолг фотопериод, често содржат поголем процент на незаситени масни киселини. Овој феномен е потврден кај млечниот трн (*Silybum marianum* (L.) Gaertn*.),* кај кој во потопли предели доминира олеинската киселина, додека во постудени услови преовладува линолната киселина. Слични промени врз содржината на активните материи се утврдени кај повеќето растителни видови од фамилијата Lamiaceae (со исклучок на нането). Одделни лековити и ароматични видови одгледувани во потопли, јужни предели содржат поголем процент на етерично масло [Šilješ i sar., 1992].

Светлина. Светлината е еден од основните фактори за фотосинтезата и има значајно влијание врз метаболизмот на

растенијата, како и врз квантитетот и квалитетот на биолошки активните материи. Интензитетот и времетраењето на осветлувањето можат да предизвикаат значајни промени во хемискиот состав на растенијата. Така, кај татулата (*Datura stramonium)* е утврдено дека алкалоидот скополамин се синтетизира само кај растенија изложени на директна сончева светлина. Од друга страна, кај *Flourensia cernua*, одгледувањето во сенка резултира со повисока содржина на одредени терпенски соединенија (борнеол, β-пинен и борнил ацетат) во споредба со растенијата одгледувани на сонце [Estell et al. 2016]. Лавандата одгледувана во услови на подобра сончева инсолација содржи етерично масло побогато со линоленска киселина. Светлината претставува клучен фактор за синтеза на естрите кај ароматичните растенија бидејќи директно го потикнува процесот на фотосинтезата. Преку фотолизата како составен дел на фотосинтетичките процеси, се елиминираат молекулите на вода во процесот на естерификација, што влијае врз стабилност на естрите. Со тоа се објаснува зошто ароматичните растенија одгледувани во реони со поголема изложеност на светлина синтетизираат етерични масла со повисока содржина на естри и се со поизразена и поинтензивна арома [Šilješ i sar., 1992].

Надморска висина. Надморската висина претставува значаен еколошки фактор кој влијае врз квалитетот и хемискиот состав на лековитите и ароматичните растенија. Истовремено, таа може да има и ограничувачка улога за нивното успешно одгледување, имајќи предвид дека одделни видови имаат тесно дефинирани еколошки барања во однос на надморкста висина на која може да се одгледуваат. Кај одредени растенија е утврдено дека одгледувањето на пониски надморски висини резултира со намалена содржина на биолошки активни соединенија. Таков е случајот со лавандата, жалфијата и темјанот, кај кои пониските надморски висини негативно влијаат врз акумулацијата на активни материи. Спротивно на тоа, кај некои видови зголемувањето на надморската висина доведува до подобрување на квалитативните својства. На пример, кај линцурата е забележано зголемување на содржината на горчливи гликозиди додека кај феникулумот се зголемува содржината на анетол, кој

претставува значајна активна компонента. Дополнително, етеричното масло добиено од лаванда одгледувана на поголема надморска висина се одликува со повисок квалитет, што се манифестира преку поголема застапеност на линолна киселина и пониска содржина на камфор [Šilješ i sar., 1992; Kišgeci i sar. 2009].

Вода. Водата претставува значаен еколошки фактор со големо влијание врз синтезата, акумулацијата и динамиката на биолошки активните соединенија. Познати се примери каде водниот стрес може да предизвика зголемена биосинтеза на секундарни метаболити во различните лековити растенија како што се хиперфоринот во листовите на кантарионот *(Hypericum perforatum)* [Zobayed et al., 2007], вкупните сапонини кај кинескиот сладок корен *(Glycyrrhiza uralensis)* [Tang, 2008], односно вкупните флавоноиди кај млечниот трн *(Silybum marianum)* [Zahir et al., 2014]. Од друга страна, појавата на врнежи непосредно пред жетва може да доведе до редукција на содржината на активни материи бидејќи се губат некои соединенија што се растворливи во вода. Тоа е забележано кај оние растенија кај кои етеричното масло се формира во оние органи што се наоѓаат на површината на различните надземни делови. Лавандата на пример губи значителен дел од етеричното масло доколку се јават обилни дождови во фазата пред или за време на цветање. Иако оптималната водоснабденост на почвата позитивно влијае врз формирањето на генеративни органи (на пр., зголемен број цветови кај камилицата), истата законитост не секогаш е пропорционално поврзана со зголемување на содржината на етерично масло [Šilješ i sar., 1992].

Почва. Почвените услови претставуваат еден од факторите што го детерминираат приносот и квалитетот на оваа група растенија. При изборот на почва неопходно е да се земат предвид специфичните еколошки барања на секој растителен вид, вклучувајќи го механичкиот состав, реакцијата на почвата (pH), содржината на хумус, достапноста на макро и микроелементи и др. Генерално, поголемиот број видови најдобро успеваат во услови на умерено влажна клима, на длабоки, структурни, добро дренирани и умерено влажни почви. Растенијата што се одгледуваат за производство на подземни органи (на пр. корен од

бел слез или ангелика), претпочитаат почви со полесен механички состав, што овозможува непречен развој на кореновиот систем. Реакцијата на почвата има различно влијае врз достапноста на хранливите материи и акумулацијата на секундарни метаболити. Кисели почви со ниска pH-вредност ја зголемуваат растворливоста на поголем број микроелементи, но истовремено го зголемуваат ризикот од акумулација на тешки метали што може негативно да влијае врз квалитетот на растителните лековити суровини. И одгледувањето на растенијата на алкални почви (pH > 8) исто така може да има лимитирачки ефект врз растот и продуктивноста на повеќето видови, со одредени исклучоци како што е камилицата. Во целина, оптималниот pH-опсег за повеќето лековити и ароматични растенија е во границите од слабо кисела до неутрална реакција (pH 5,5 – 7,2) [Šilješ i sar., 1992].

Алелопатија. Алелопатијата претставува биолошки феномен при кој секундарните метаболити ослободени од живи или распаѓачки растителни органи (корен, лист, семе) влијаат врз физиолошките процеси, растот и развојот на соседните растителни видови. Овие алелохемиски интеракции можат да бидат инхибиторни или стимулативни, при што нивниот интензитет зависи од видот на соединенијата, нивната концентрација и еколошките услови. Кај лековитите растенија е утврдено присуство на бројни соединенија со изразен алелопатски потенцијал [Mominul Islam, 2018]. Така на пример, растенијата од родот *Artemisia* одгледувани заедно со помамница (велебиње - *Atropa belladonna* L.) го стимулираат создавањето на алкалоиди во растенија од фамилијата Solanaceae, додека алелохемиските соединенија од белата лупина (*Lupinus albus*) и нането (*Mentha piperita*) имаат негативен ефект врз развојот на татула (*Datura stramonium*) [Šilješ i sar., 1992]. Разбирањето на овие интеракции има практично значење при планирање на плодоредот и мешаните посеви, особено во системите на одржливо и органско производство.

Антрополошки фактори

Селекција и создавање сорти/хибриди. Правилниот избор на сорта или хибрид може во голема мера да влијае врз успехот од плантажното одгледување на конкретниот растителен вид. Во споредба со другите земјоделски култури, селекциската работа кај оваа група растенија е релативно помалку развиена што резултира со поскромна понуда од нови генотипови. Дополнително, селекцијата кај овие видови е и методолошки покомплексна, бидејќи, покрај класичните агрономски својства (принос, адаптабилност, стабилност), неопходно е да се земат предвид и квалитативните параметри, особено содржината и составот на биолошки активните соединенија [Wang et al., 2020]. Со зголемувањето на интересот за комерцијално одгледување на поголем број од лековитите растенија, се очекува интензивирање на селекциските програми и значителни подобрувања и на ова поле.

Лавандата, коријандерот, нането, кимот, невенот, камилицата и афионот се видови кај кои преку селекција и хибридизација се подобрени одредени економски значајни својства. На пример, со вкрстување на *Lavandula officinalis* и *Lavandula latifolia ce* создадени хибриди лаванда со специфичен квалитет на етеричното масло. Постојат и широк спектар на вариетети. Некои се погодни за производство на семе, други за масло, а некои за лист. Создадени се голем број вариетети нане што содржат етерично масло со поголем процент на ментол. Благодрение на можноста за одгледување од есен и од пролет, селекционирани се генотипови афион со различен хемиски состав (висока содржина на морфин или кодеин), како и сорти што продуцираат висок принос на семе и масло. Паралелно, селекциските активности се насочени кон подобрување на специфичните својства и кај некои други видови, како што се: зголемување на содржината на етерично масло кај кимот, повисока концентрација на каротеноиди кај копарот, зголемен принос и квалитет на цвет кај камилицата, повисока содржина на тујон кај жалфијата, зголемена концентрација на артемизинин кај слаткиот пелин, подобрена адаптабилност и отпорност кон

стресни услови кај кантарионот, итн. [Bagetta et al., 2012]. Основните цели во селекција на лековитите и ароматични растенија се насочени во зголемување на приносот на растенијата, подобрување на нивниот квалитет и зголемување на отпорноста на различни заболувања. Понекогаш селекцијата е во насока на намалување на приносот доколку може да се добие подобар квалитет, односно поголема содржина на активни соединенија, кои, преку биолошко-технолошки методи, подобро ќе бидат искоритени. Во одделни случаи, некои агрономски својства како што се отпорноста на болести или погодноста за механизирано прибирање, имаат второстепено значење во однос на содржината на активни материи. Постојат примери каде е помалку важна вкупната содржина на активни материи од учеството на одделна активна компонента како што е случај при одгледувањето на лавандата, каде што предност им се дава на сортите што припаѓаат на вистинската (широколисна) лаванда, од кои се добива помал принос на надземна маса, но кои од друга страна содржат повеќе етерично масло, односно повеќе линалацетат [Šilješ i sar., 1992].

Време на размножување. При размножувањето на лековитите и ароматични растенија, од суштинско значење е употребата на сертифициран семенски или саден материјал со висока ’ртливост и чистота, со цел обезбедување рамномерно поникнување и стабилен раст и развој. Карактеристично е што поголемиот број од лековитите и ароматични растенија формираат ситно семе, што бара квалитетна подготовка на почвата, како на основната обработка така и на претсеидбените операции. Правилно утврдените рокови на сеидба и садење се значаен фактор што влијае врз квалитетот и приносот на растителните лековити суровини. Задоцнетата сеидба во проле, може негативно да се одрази врз приносот, бидејќи растенијата поникнуваат кога температурите се повисоки и нема доволно влага во почвата. Од друга страна кај одредени видови како кај камилицата, оптималниот рок на сеидба е кон крај на август и во текот на септември, кога честите суши може негативно влијаат врз процентот на из’ртени односно поникнати растенија. Доколку овој термин се пропушти, сеидбата може да се изведе и во март, свесно прифаќајќи го ризикот остварениот принос да биде понизок. Во

принцип, доцната зимска или раната пролетна сеидба кај камилицата не се препорачува бидејќи се добива намален принос, некогаш дури и до 50 % [Franke and Schilcher, 2005].

Густината на посевот односно бројот на растенија на единица површина претставува уште еден значаен фактор што влијае врз квантитетот и квалитетот на добиената суровина. Прегустите посеви кај одредени видови, како на пример кај копарот, доведуваат до промени во хемискиот состав на етеричното масло, при што се зголемува содржината на карвон, а се намалува застапеноста на феландрен, лимонен и пинен. Спротивно, одредени видови како на пример нането толерираат одгледување во погуст склоп, бидејќи растенијата побрзо синтетизираат етерично масло. Кај афионот, погустата сеидба е пожелна бидејќи при поредок склоп растенијата поинтензивно се гранаат и се формираат плодови што се посиромашни со алкалоиди. Слична појава е забележана и кај мајоранот, кој при поретка сеидба брзо одрвенува. Од друга страна при одгледување на маточина истата бара помал број растенија на единица површина бидејќи со тоа се потикнува развојот на приземните листови, кои содржат поголема содржина на активни материи од погорните. Дополнително, кај одредени култури густината на посевот може да се прилагодува во зависност од намената за производство. Така, кај белиот слез, погуст склоп се практикува кога целта е производство на надземна (лисна) маса, додека поредок склоп го стимулира развојот на кореновиот систем.

Ѓубрење. Примената на ѓубрива во производството на лековити и ароматични растенија традиционално претставува предмет на научни и стручни дискусии, при што клучното прашање се однесува на оправданоста и начинот на нивна употреба. Во последните децении, со имплементацијата на принципите на Добрата земјоделска практика (Good Agricultural Practices), оваа дилема е значително надмината, при што е јасно дефинирано дека употребата на ѓубрива е дозволена, но под строго контролирани услови и со соодветни ограничувања. Основната цел од примена на минералните ѓубрива, е да се создадат оптимални услови за добивање на висок принос и квалитет од растителните лековити суровини, без притоа да се наруши

еколошката рамнотежа или да се предизвика контаминација на животната средина. Во таа насока, изборот и количината на применетите ѓубрива зависат од плодноста на почвата, агрохемиските својства, како и од специфичните нутритивни барања на одделните растителни видови. Така, кај анасонот, употребата на поголеми количини на азот (80 kg ha^{-1} наспроти 40 kg ha^{-1}) во комбинација со 60 kg P ha^{-1}, резултира со зголемување на содржината на етерично масло [Bhuvaneshwari et al., 2002]. Истражувањата со ѓубрење на камилицата покажале дека азотот има клучна улога во формирањето на приносот на цвет и во намалувањето на појавата на полегнување, при што препорачаните количини не треба да надминуваат 60 kg ha^{-1} [Kyriakos et al., 2020]. Сепак, прекумерната примена на ѓубрива може да има негативни ефекти врз морфолошките и хемиските својства на растенијата. На пример, кај мачкината трева (валеријана), зголемената количина на ѓубрива, доведуваат до интензивен развој на надземната маса на штета на подземните делови, кои се најважни во производството. При одгледување лаванда треба да се внимава на употребените количини на калиум, затоа што поголемите количини негативно вилјаат врз нејзиниот квалитет и врз содржината на камфор [Šilješ i sar., 1992]. Оттука, рационалната употреба на ѓубрива претставува клучен фактор за постигнување оптимален баланс помеѓу приносот и квалитетот на лековитите растенија при што неопходен е интегриран пристап заснован на агрохемиските анализа на почвата, потребите на културата и принципите на одржливо земјоделство.

Плодоред. Планирањето и примената на соодветен плодоред претставуваат клучен агротехнички елемент во одржливото производство на лековити, ароматични и зачински растенија. Со правилна смена на културите се обезбедува зачувување на почвената плодност, се намалува ризикот од деградација на почвата и се ограничува ширењето на штетници и патогени, кои често се причинители на економски значајни болести. Дополнително, плодоредот придонесува и до намалување на плевелните видови што се редовно присутни на ораничните површини. Монокултурниот систем на производство генерално не се препорачува кај оваа група растенија, со исклучок

на одредени видови како камилицата, која покажува релативно повисока толерантност кон ваквиот начин на производство. За повеќегодишните растителни видови што остануваат на површината подолг период, неопходно е да се обезбеди висок степен на агротехнички мерки со цел да се одржи продуктивноста и здравствената состојба на посевот. Како добри преткултури се издвојуваат стрните жита (особено пченицата) како и едногодишните и повеќегодишните легуминози, особено доколку се преткултури за некое од лековитите растенија што има поголеми потреби од хранливи елементи (пр. нане). Истовремено, лековитите и ароматични растенија претставуваат добри претпосеви за голем број земјоделски култури, а во одредени производни системи може да се применува и нивно одгледување како здружени посеви со други поледелски или овошни видови.

Наводнување. Во современото производство, наводнувањето претставува неопходна агротехничка мерка за поголем број лековити и ароматични растенија. Примената на наводнување треба да биде строго усогласена со биолошките потреби на конкретниот вид, како и со фазата на неговиот развој. За повеќето од видовите кај кои етеричното масло е локализирано во структурите на надворешните делови од листот или цветот (на пр. растенија од фам. Lamiaceae), примената на наводнување со распрскување (вештачки дожд) не се препорачува. Содржината и квалитетот на етерично масло се намалува доколку ваквиот начин на наводнување се практикува непосредно пред берба.

Заштита. Ефикасната заштита од плевели, болести и штетници претставува една од основните мерки за обезбедување стабилен принос и висок квалитет на лековитите суровини. Во услови на конвенционално производство, примената на хемиски средства е дозволена, но исклучиво во согласност со принципите на интегрирана заштита на растенијата. Употребата на пестициди треба да биде ограничена на случаи кога другите методи (агротехнички, механички или биолошки) не обезбедуваат задоволителна контрола. При тоа се земаат предвид околностите на нивната употреба (интензитетот на напад од плевели, болести или штетници и неможност за нивно сузбивање по механички пат), периодот на каренца (време од последната примена на

пестицидот до прибирање/жетва) и максимално дозволената концентрација на резидуи. Тоа е многу важно затоа што верификацијата на квалитетот на лековитото растение, особено при извоз, зависи од остатоците од пестициди, при што пожелно е нив да ги нема или да бидат во трагови.

Во органското производство, заштитата се базира пред сè на превентивни мерки, како што се избор на отпорни сорти, правилен плодоред и одржување на агроекосистемската рамнотежа. Одредени средства и биопестициди се дозволени за употреба, меѓутоа истите се користат исклучиво доколку е неопходно и во консултација со сертифицирана агенција од која мора да се добие дозвола и да се наведе оправдана причина за користењето на ваквите препарати [Prpa i Jovanović, 2016].

Начин и време на прибирање. Начинот и времето на прибирање (жетва) имаат значајно влијание врз квантитетот и квалитетот на добиената растителна суровина. Кај одредени видови, особено од фамилијата *Apiaceae*, неопходно е користење на механизација која не предизвикува интензивно тресење, со цел да се минимизираат загубите на семе. Кај грмушкестите видови, како што е лавандата, прибирањето треба да се изведува внимателно за да се избегне оштетување или корнење на растенијата, што може да влијае врз нивната долгорочна продуктивност. Висината на косење, исто така, претставува важен фактор: изопот треба да се коси повисоко над почвената површина, бидејќи на овој начин најмалку се оштетуваат базните делови на растението, кои се неопходни за регенерација во следната година, што не е случај со маточината кај која ниската косидба не влијае негативно врз регенерација на посевот.

Размножување на лековити, ароматични и зачински растенија

Лековитите, ароматични и зачински растенија се размножуваат на два начина: генеративно и вегетативно. Генеративното размножување се врши со семе, и тоа преку директна сеидба или индиректно, преку производство на расад. Вегетативното размножување е со помош на резници, столони, кртоли, луковици, положеници, како и делење на бокори или коренови системи, при што новите растенија се добиваат со садење.

Директната сеидба претставува наједноставен, економски најисплатлив и најшироко применуван начин на размножување, и треба да се користи секогаш кога агроеколошките услови го дозволуваат тоа. Предуслови за нејзино правилно изведување се правилна и навремена подготовка на почвата и употреба на сертифициран семенски материјал. На помали површини, сеидбата може да се изведува рачно, додека на поголеми производни површини, механизирано. Меѓу растителните видови кои најчесто се одгледуваат со директна сеидба се вбројуваат камилицата, жалфијата, кимот, коријандерот, анасонот, феникулумот, невенот, босилекот и белиот синап. Одредени видови, како што се белиот слез, жалфијата, босилекот и изопот, покрај директната сеидба, можат успешно да се размножуваат и преку расад.

Размножувањето преку производство на расад (а подоцна негово расадување) е нешто поскап, но кај некои видови (конкретно кај оние кои формираат ситно семе) е посигурен начин. Растителни видови како мајоранот, маточината, кантарионот, лавандата, валеријаната и тегавецот најчесто се одгледуваат исклучиво преку расад. Производството на расад може да се одвива во леи, ниски тунели, во пластеници или стакленици, при што изборот на системот зависи од сезоната и техничките можности (слика 1). Топли леи се користат кога расадот се произведува напролет, а ладни во летниот период. При ваквиот начин на производство се добива расад со незаштитен коренов систем, т.н. систем на „голи корења“. Предност на ваквиот начин на производство е пониската цена на чинење и во многу

земји сè уште е доминантен начин на расадопроизводство. Од друга страна, производството на расад според системот на голи корења има и низа недостатоци, како што се: добивање на неизедначен расад, појава на стрес при расадување на растенијата, периодот на расадување е ограничен, манипулацијата и складирањето на расадот се отежнати итн.



Слика 1. Производство на расад во леи

Современите производни системи сè повеќе се насочуваат кон контејнерско производство на расад во контролирани услови (пластеници и стаклености). Расадот се произведува во контејнери според системот на т.н. расад со заштитени корења. Од поголемиот број системи на контејнерско производство, како најпрактичен се покажал системот на полипропиленски контејнери со ќелии со различен волумен, кои се полнат со супстрат и во кои се врши сеидба (speeding system) (слики 2 и 3). Предностите се согледуваат во тоа што растенијата се развиваат во оптимални услови и се скратува времето на производство, со што се намалува ангажираноста на човековиот фактор. Недостаток на овој начин на производство е тоа што е поскап како резултат на потребата од инвестиции во опрема и супстрати.



Слика 2. Контејнерско производство на расад од лековити и ароматични растенија



Слика 3. Контејнери и расад произведен при контејнерско производство

Прибирање на лековити, ароматични и зачински растенија

Времето и начинот на прибирање се од големо значење за добивање на квалитетна суровина од лековитите и ароматични растенија. Растенијата треба да се прибираат по суво и сончево време, кога содржината на активните соединенија во растителните делови што се користат како дрога е најголема. Сите растителни дроги не се прибираат во исто време и на ист начин. Времето на прибирање зависи од: фазата на развој на растенијата (табела 4), а кај саморастечките видови и од географската местоположба и надморската височина.

Табела 4. Време на прибирање на одделни растителни органи од лековитите и ароматични растенија во зависност од фазата на развој

Растителен орган	Време на прибирање
цвет (flos)	Се прибира кога приближно ⅓ од цветовите се отворени, а останатите се во цветните пупки. Прецветаните и веќе оплодени цветови не треба да се собираат поради помалата содржина на активни материи (на пр. кај ароматичните растенија доаѓа до значително намалување на содржината на етерично масло).
лист (folium)	Се прибира кога растенијата почнуваат да цветаат т.е. кога лисјата се целосно развиени, најкрупни и најсочни. Не се препорачува собирање на лисја од процветани растенија, млади лисја што не се доволно развиени, како ни постари листови.

надземен зелјаст дел (herba)	Се прибира во фаза на почеток или полно цветање, кога концентрацијата на активни соединенија е највисока.
плод (fructus)	Кај повеќето видови се прибира пред целосна зрелост, со исклучок на растенијата од фам. Brassicaceae, кои мора да се соберат во фаза на полна зрелост. Месните и сочни плодови се собираат зрели или полузрели (пр. шипка).
семе (semen)	Се прибира во фаза на целосна физиолошка зрелост, кога се завршени сите биохемиски процеси, кога е со најголема маса и е најпогодно за складирање. Недозреаното семе по сушење станува лесно, празно и потешко се чува.
кора (cortex)	Се прибира рано напролет пред облистување на растенијата или доцна наесен, по опаѓање на лисјата. Кората од младите гранки е со повисок квалитет во споредба со старата, која е структурно деградирана и со намалена содржина на активни материи.
пупки (gemma)	Се прибираат рано напролет, пред облистување на растенијата.
подземни органи (rhizome, radix, bulbus, tuber)	Најчесто се прибираат во есен по опаѓање на листовите или рано напролет; некои ризоми и корења се прибираат и во тек на цветање на растенијата (јаглика, мразовец и др.).

При прибирање на самоникнати (диворастечки) видови, особено значење има едукацијата и стручноста на собирачите. Тие мора да поседуваат добро познавање на ботаничките карактеристики на видовите, со цел да се избегне замена со слични или потенцијално отровни растенија, како и да се обезбеди зачувување на природните ресурси и заштита на ретките и загрозени видови. Рационалното собирање подразбира ограничување на експлоатацијата на еден вид на одреден локалитет, при што се оставаат доволен број единки за природна регенерација и одржување на популацијата. Препорачливо е во текот на еден ден да се прибира само еден растителен вид, за да се избегне мешање на суровината и да се обезбеди нејзин квалитет. За прибирање се користи соодветен алат, како што се ножеви, ножици, ашови и заштитни ракавици, со цел да се олесни работата и да се минимизира оштетувањето на растенијата и ризикот за собирачите. Кај одредени видови, како камилицата и боровницата, се применуваат и специјализирани алатки (т.н. „чешли“), кои овозможуваат поефикасно и побрзо прибирање (слика 4).



Слика 4. „Чешли“ за собирање камилица и боровница

Постжетвени постапки кај лековитите, ароматични и зачински растенија

По бербата на лековитата суровина следуваат неколку постжетвени постапки што опфаќаат сушење, ситнење, екстракција, пакување и чување, при што секоја од овие операции има значајно влијание врз конечниот квалитет и пазарната вредност на производот.

Сушење. Квалитетот на лековитите и ароматични растенија во голема мера зависи од начинот на сушење кое се смета за една од позначајните постапки при производство на дроги и претставува наједноставен начин на нивно конзервирање. Современото производство практички е неизводливо без однапред обезбедени капацитети за сушење. Начинот и режимот на сушење влијае врз изгледот и квалитетот (лековитоста) на дрогата. Грешките направени при сушење тешко се исправаат и како резултат на тоа се добива растителна суровина со незадоволителен квалитет и намалена употребна и економска вредност. Растителните делови треба да се сушат внимателно како би се зачувала природната боја и содржината на хемиските активни материи, и да содржат помеѓу 8 – 12 % вода [Primarna prerada lekovitog bilja. Sušenje]. Дополнително, познавањето на односот меѓу свежата и сувата дрога, кој варира во зависност од растителниот орган, е од значење за прецизно планирање на производството и проценка на приносот. При процесот на сушење неопходно е да се постигне оптимален баланс помеѓу времетраењето и интензитетот на сушење. Прекумерно брзото сушење, особено при високи температури, може да предизвика термичка деградација на активните компоненти, додека премногу бавното сушење создава услови за развој на секундарни микробиолошки инфекции, што исто така доведува до намалување на квалитетот. Паралелно, треба да се обезбеди рационално искористување на просторот и избор на соодветни технички параметри (температура, влажност и циркулација на воздухот), со кои нема да се намали квалитетот на дрогата.

Вообичаено, повеќето од лековитите и ароматични растенија се сушат без претходно измивање со исклучок се подземните

органи кои пред сушење најпрво се чистат од земја, им се отстрануваат трулите и надземни делови, а потоа се мијат и сечат. Кај некои корења, по измивање, а пред сечење, им се отстранува кората.

Сушењето може да биде по природен пат и вештачки (во сушници). Кај природното сушење се користи дневната топлина во текот на летните месеци, при што растителниот материјал се распоредува во тенок слој, на засенчени и проветрени места. На овој начин најчесто се сушат цветовите, лисјата, односно понежните и зелјести делови од растенијата. Ваквиот растителен материјал ретко се изложува на директна сончева светлина бидејќи истата делува како деколорант, односно доведува до загуби на природната боја на растителната суровина. Исклучок претставуваат одделни видови што можат краткотрајно да се сушат директно на сонце, како што се цвет од лопен (дивизма, – *Verbascum phlomoides* L.) или листови од велебиље (*Atropa belladonna* L.). Растителниот материјал со цврста структура (кора, семе, плод, корен, ризом) може да се суши директно на сонце со тоа што пред сушење, подебелите, меснати и подземни органи потребно е да се исечат на помали делови. Независно од тоа кој дел од растението се суши, треба да се избегнува честото превртување за да не дојде до дробење и ситнење на материјалот. Времетраењето на сушење зависи од структурата на растителниот материјал. Колку што е дрогата потенка и понежна, толку побрзо се суши и обратно, колку што е подебела и посочна, клетките потешко ја ослободуваат водата, при што сушењето трае подолго. На пример, цветовите и листовите се сушат пократко, за 3 до 8 дена, за разлика од коренот кој може да се суши и до две недели. Времетраењето на сушењето е условено и од временските прилики како и од периодот во годината (во летните месеци сушењето е побрзо, а во пролет и есен побавно).

При сушење на поголеми количини и во насока да се добие дрога со изедначен квалитет, подобро е да се користи вештачкиот начин на сушење, во сушници. Во зависност од сушницата, сушењето може да биде со ладен или топол воздух. Кога сушењето е со ладен воздух, се регулира само циркулирањето на воздухот и во зависност од растителниот материјал истото трае од 8 до 20

дена. При сушење во термички сушници со топол воздух, можат да се подесат најважните фактори на сушењето како што се: температурата на воздухот, релативната влажност на воздухот и брзината на струење на воздухот што овозможуваат скратување на времетраењето на сушење при што истото се случува за неколку часа. Во практиката постојат повеќе типови на сушници што работат на принцип на топол воздух, кои според конструкцијата можат да бидат: i) тунелски ii) сушници со комори и iii) сушници со транспортни ленти. Температурата на сушење зависи од типот на сушницата и од структурата на суровината. Повеќето од ароматичните видови се сушат на температура од 40 - 45 ^{0}C. Видовите што содржат алкалоиди, танини и слузни материи можат да се сушат и на повисоки температури (60 – 70 ^{0}C). Кај сушниците што користат врел воздух, температурата на воздухот е од 200 до 1 000 ^{0}C, а времетраењето е од 2 до 5 минути [Sušenje-lekovitog-i-aromatičnog.php].

Во поново време сушењето на лековитите и ароматични растенија е во пластеници каде како извор на енергија се користи сончевата радијација (соларни сушници), како и сушење преку процесот на лиофилизација. Лиофилизацијата е сложена и скапа технолошка постапка со која се добива најоптимална концентрација на активни материи и најдобро се зачувува целовитоста на материјалот што се лиофилизира. Претставува процес на сушење каде што водата се отстранува со сублимација[9] од претходно замрзнат производ. Бидејќи производот во специјални комори под вакуум се дехидрира во замрзната состојба на ниски температури (под -30 ^{0}C), а во завршната фаза на сушење (отстранување на врзаната вода) температурата под вакуум не надминува 40 ^{0}C, добиениот производ во најголем дел ја зачувува својата структура и форма, хемискиот состав, како и биолошко-физиолошките и сензорните својства (боја, мирис, вкус) [http://www.herba.hr/liofilizacija-s70].

Сечење и ситнење. Растителните лековити суровини што доаѓаат во прометот имаат различна форма и степен на обработка при што можат да се сретнат: во цела форма (*in toto*), грубо

[9] (лат. sublimatio), претворање на цврста материја во пареа (конкретно за вода, од цврста состојба (мраз) во пареа, непреоѓајќи во течна состојба

исечени - *ruditer concisae*, наполу исечени – *concisae* и ситно исечени – *minutim concisae*. Изборот на формата зависи од намената на суровината, како и од барањата на фармацевтската и преработувачката индустрија.

Сечењето е постапка што се изведува пред сушење, додека растителниот материјал е свеж и зелен. Наспроти тоа, ситнењето на дрогата се врши по сушењето и претставува механичка операција во која доаѓа до редукција на честичките до одредена гранулиметрија. Самата операција е важна и честа во фармацевстката индустрија и се среќава при постапката на изработка на лекови, како една од почетните операции. За ситнење се користат различни мелници, во зависност од физичките својства на материјалот. Предност на ситно иситнетата суровина е олеснетиот транспорт, додека нејзин недостаток е зголемената подложност на оксидација и микробиолошка деградација. Доколку степенот на иситнетост на дрогата не е однапред пропишан, се применуваат следниве критериуми: листовите, цветовите и надземниот дел се пропуштаат низ сито, со големина на отвори од 6,0 mm, ризомите и корењата низ сито со 3,0 mm, а плодовите и семето низ сито со отвори од 2,0 mm. Прашестиот дел добиен при ситнење на дрогата се отстранува со просејување низ сито од 0,3 mm.

Екстракција. Екстракцијата е процес на издвојување и концентрирање на активните материи и останатите соединенија од растителните суровини со помош на селективен растворувач [Handa et al., 2008]. Ефикасноста на екстракцијата зависи од повеќе фактори, вклучувајќи ја природата на растворувачот, степенот на ситнење на суровината, температурата, времетраењето и односот помеѓу цврстата и течната фаза. Добиените екстракти можат да се класифицираат според нивната намена, начинот на добивање и според конзистенцијата [Savić, 2014].

Во однос на намената, екстрактите се поделени во 3 групи: I) екстракти што претставуваат финален лековит производ, II) екстракти како меѓупроизводи и III) екстракти што се погодни за употреба, меѓутоа бараат дополнителна формулација пред нивна употреба (на пр., во таблети или капсули).

Во однос на начинот на нивно добивање, класичната мацерација претставува една од најстарите и наједноставни методи, каде растителниот материјал е во контакт со растворувач одреден временски период, со повремено мешање или загревање. Со развојот на современите технологии, воведени се и други постапки на екстракција, како што се инфузи, декокти, перколати, дигести, како и подготовка на тинктури, сирупи и глицерински екстракти, кои овозможуваат поголема ефикасност и селективност на процесот. Според конзистенцијата, екстрактите се класифицираат на течни, полуцврсти и цврсти, при што секоја од нив има специфична примена во зависност од технолошките и фармаколошките барања [Poljanec, 2017].

Пакување и чување на растителните лековити суровини. За да може растителната дрога подолго време да ја сочува својата употребна вредност, мора правилно да се пакува и чува (складира). Начинот на пакување пред сè зависи од хемиската природа и конзистентноста на дрогата. За пакување треба да се користи амбалажа што ќе го штити производот од несаканите надворешни влијанија, а притоа да не предизвика негово контаминирање. Растителните дроги најчесто се пакуваат во сандаци и кутии (кои можат да бидат изработени од картон, дрво, метал или пластика), хартиени вреќи и кеси со различни димензии, јутени вреќи, пластични кеси и специјални буриња. Етеричните и масните масла се пакуваат во специјални алуминиумски буриња, шишиња или стаклени балони (изработени од темно стакло со различен волумен). Пакувањето зависи и од видот на дрогата, количината, начинот на транспорт, оддалеченоста, како и од потребните барања на купувачите. Нежните надземни делови од растенијата (цвет, лист, херба) најчесто се пакуваат во метални кутии што можат херметички добро да се затворат, во дрвени сандаци или во картонски кутии. Доколку се транспортираат во дрвени сандаци или картонски кутии потребно е да се обложат со двоен слој од дебела хартија со црна или сина боја за заштита од светлина. При пакување, дрогата не смее да се набива, ниту да се остава празен простор, затоа што при транспортот може да дојде до дополнително ситнење со што би се намалил нејзиниот квалитет. Дрогите со цврста структура (корен, ризом, плод, семе) најчесто се

пакуваат во вреќи или сандаци со стандардна големина, додека тие што се категоризираат како осетливи и високо вредни се пакуваат и транспортираат во мали контејнери од темно стакло, добро затворени, настојувајќи воздушниот простор над нив да биде што помал. Прашестите форми, иако полесни за пакување, се посензитивни во однос на стабилноста, поради што нивната подготовка често се врши непосредно пред употреба (*ex tempore*).

Пред складирање, особено кај суровини собрани од природата или набавени од различни добавувачи, се препорачува спроведување на соодветни постапки на стерилизација или деконтаминација. Овие процеси можат да вклучуваат употреба на дозволени хемиски агенси, третман со микробранова енергија или изложување на ниски температури (околу –15 °C), при што сите постапки мора да бидат соодветно документирани во согласност со регулаторните стандарди.

Складирањето на растителните дроги треба да се врши во суви, чисти и добро проветрени простории (магацини или специјализирани складишта), при контролирани услови на релативна влажност (под 60 %) и температура (до 25 °C). Просториите треба да бидат соодветно изолирани и заштитени од инсекти и глодари, а материјалот да се чува на полици или дрвени платформи, одвоен од подот и ѕидовите. Редовното одржување на хигиената вклучува дезинсекција и дератизација (најмалку еднаш до двапати годишно), при што сите постапки мора да бидат званично документирани.

Посебни услови важат за складирање на етерични масла, кои се високо осетливи на оксидација и други хемиски промени. Тие се чуваат во темни простории, на пониски температури, во садови (најчесто од темно стакло или алуминиум) што се максимално наполнети и херметички затворени, со цел да се минимизира контактот со воздухот како не би дошло до хемиски реакции од типот на оксидација или полимеризација што го расипуваат нивниот квалитет.

Принципи на добра земјоделска пракса - GAP (Good Agricultural Practices) при производство на лековити, ароматични и зачински растенија

(преземено од: GUIDELINE ON GOOD AGRICULTURAL AND COLLECTION PRACTICE (GACP) FOR STARTING MATERIALS OF HERBAL ORIGIN)

Производството на лековити, ароматични и зачински растенија подразбира систематска примена на строго дефинирани агротехнички и организациски мерки, при што сите активности мора да бидат целосно документирани и следливи. Особено значење се придава на контролирана и рационална употреба на минерални ѓубрива и пестициди, имајќи предвид дека нивната несоодветна примена може да доведе до контаминација на растителниот материјал и деградација на животната средина. Во тој контекст, производниот процес треба да се одвива под строго контролирани услови, со исклучива примена на одобрени средства и технологии, во согласност со релевантните регулативи.

За производителите што планираат своето производство да го пласираат на домашниот и меѓународниот пазар, од суштинско значење е детално познавање и доследна примена на насоките утврдени во рамките на GAP, со цел обезбедување на квалитет, безбедност и конкурентност на производите.

Насоки на добра земјоделска пракса при одгледување на лековити, ароматични и зачински растенија

Семе и саден материјал

- Семето и вегетивниот саден материјал што се користат за размножување мора да бидат ботанички идентификувани, со јасно дефинирани карактеристики како што се вариетет, сорта, генотип и географско потекло, при што задолжително треба да

бидат придружени со соодветна документација и сертификати за квалитет.

- Материјалот што се користи за размножување треба да ги исполнува критериумите во поглед на чистотата и ’ртливоста (секогаш да се употребува само сертифицирано семе или саден материјал), како би се постигнал успешен и изедначен развој на растенијата. Доколку постојат видови кои се отпорни на одделни болести (или штетници) истите треба да имаат предност при одгледувањето.

- Појавата на растенија и делови од растенија што не се идентични со декларираниот вид или вариетет треба да се проверат преку спроведена комплетна производна постапка (одгледување, прибирање, сушење, пакување). Секое загадување или нехомогеност треба веднаш да биде отстрането. Растителниот материјал и семе што потекнуваат од генетски модифицирани организми или истите ги содржат, треба веднаш да се отстранат, во склад со националните регулативи или регулативите на Европската Унија.

Одгледување

- Начинот на одгледување, конвенционален или органски, не треба да има негативни влијанија врз животната средина. Притоа, треба да се почитуваат принципите на добра земјоделска пракса, кои подразбираат задолжително одгледување на растенијата во системот на плодоред, што придонесува за одржување на плодноста на почвата и намалување на биотичките стресови.

Почва и ѓубрење

- Одгледувањето на лековитите, ароматични и зачински растенија не смее да се изведува на почви загадени со тешки метали, остатоци од пестициди или други штетни хемиски соединенија. Оттука, доколку се користат, да се користат само такви хемиски средства што не предизвикуваат или предизвикуваат колку што е можно помало штетно влијание врз животната средина и здравјето на луѓето.

- Органските ѓубрива доколку се користат, треба да бидат соодветно компостирани и не смее да содржат човекови фекалии.

- Сите ѓубрива треба да се употребуваат во количини во согласност со потребите на растението, односно видот,

вклучувајќи и нивна употреба помеѓу две прибирања. При употреба на ѓубривата, треба да се земе предвид и нивните потенцијални загуби низ почвата во подлабоките почвени слоеви.

Наводнување

- Наводнувањето на лековитите, ароматични и зачински растенија треба да се применува рационално и во согласност со физиолошките потреби на растенијата, со цел да се избегне прекумерна употреба на вода.

- Квалитетот на водата за наводнување е од исклучително значење и таа не смее да содржи тешки метали, остатоци од пестициди или други потенцијално токсични супстанци кои би можеле да го компромитираат квалитетот на финалниот производ.

Нега на посевот и заштита на растенијата

- Мерките на нега на посевите треба да се планираат и спроведуваат во согласност со фенолошката фаза на развоја и специфичните биолошки барања на одгледуваниот растителен вид, со цел обезбедување оптимални услови за раст, развој и акумулација на биолошки активни соединенија.

- Примената на пестициди треба да се минимизира и да се користи исклучиво кога тоа е неопходно, со употреба на најниски ефективни дози од дозволените средства. Остатоците од средствата за заштита на растенијата (резидуи) мора да бидат во соогласност со максимално дозволените концентрации пропишани во директивите на Европската Унија (*European Pharmacopoeia, WHO Drug Information* или *Codex Alimentarius*). Сите применети препарати задолжително мора да бидат регистрирани со соодветни документи.

- Дополнително, употребата на ѓубрива и средства за заштита на растенијата мора да биде строго контролирана, така што нивните остатоци во финалниот растителен материјал, по берба, да бидат во рамките на дозволените граници, што претставува предуслов за пазарна прифатливост. Производителот има обврска транспарентно и писмено да го информира купувачот за видот, количината и времето на примена на сите агрохемиски средства за секоја испорачана дрога одделно.

Прибирање/жетва

- Прибирањето/жетвата на лековитите и ароматични растенија треба да се изведува тогаш кога, во зависност од видот на растителниот орган што се прибира, ќе се добие бараниот принос и квалитет.

- Пожелно е прибирањето да се одвива при најповолни услови (да се избегнува висока почвена влажност, росно или дождливо време, или висока релативна влажност на воздухот).

- При жетва да се внимава постжетвениот материјал да не содржи штетни плевели. Оштетениот и расипан растителен материјал веднаш да биде отстранет.

- Садовите и контејнерите што се користат за собирање и транспорт на растителниот материјал мора да бидат чисти и без остатоци од други растенија. Оние садови што не се во употреба, треба да се одржуваат чисти и да се чуваат на суви места, во услови што не дозволуваат појава на штетници, односно контаминација од глодари или други животни. Доколку се превземаат мерки против штетници истите треба да бидат писмено документирани.

- Постжетвениот материјал не смее да доаѓа во контакт со почвата. Истиот мора веднаш да се собере и да се донесе до транспортните средства во суви и чисти вреќи, корпи, приколки, контејнери и др.

- Да се избегнува секоја механичка операција која може да доведе до загуби во квалитетот, а во таа насока внимание да се посвети на тоа:

- вреќите да не се преполнат,
- редењето на вреќите да не предизвика набивање на материјалот,
- транспортот на прибраниот материјал до сушниците или машините за примарна преработка да се одвива колку што е можно побрзо, со цел да се избегне негово самозагревање или други процеси што би довеле до деградација на квалитетот на растителната суровина.

Општи начела при органско производство на лековити, ароматични и зачински растенија

Органското производство на лековити, ароматични и зачински растенија се заснова на примена на природни биолошки процеси и користење на органски материи, со цел воспоставување одржлив производствен систем и обезбедување висококвалитетна и безбедна растителна суровина. Во рамките на овој производствен концепт строго е забранета употребата на синтетички хемиски средства за заштита и исхрана на растенијата, регулатори на раст, адитиви, како и генетски модифицирани организми (ГМО).

Услови за органско производство на лековити, ароматични и зачински растенија

Просторна изолација

Органското производство на лековити, ароматични и зачински растенија може да се изведува на парцели што се одалечени најмалку 50 метри од сообраќајници на кои фреквенцијата на возила не е поголема од 100 возила/час или 10 возила/мин., или на оддалеченост од најмалку 20 метри доколку парцелата е одвоена со жива ограда или со друга физичка препрека чија висина е најмалку 1,5 метар. Заради заштита од други загадувачи (индустрија и други објекти), производните парцели мора да бидат на одредена оддалеченост, која ја одредува инспектор во зависност од конкретните услови (експозиција на теренот, ружата на ветрови и сл.). Во случај на истовремено производство на растенија според принципите на конвенционално и органско производство, задолжително е воспоставување на јасна просторна разграниченост помеѓу нив. Оваа заштитна зона треба да изнесува најмалку 10 m, односно 5 m доколку постои соодветна физичка бариера (жива ограда или друга препрека со висина ≥ 1,5 m). Истовремено, неопходно е водење одделна и детална евиденција за двата производствени системи, при што во конвенционалниот дел строго е забрането

одгледување на генетски модифицирани организми [Radanović & Nastovski, 2002].

Почва и вода

На парцелите каде што ќе се реализира органско производство на лековити растенија мора да се обезбедат мерки за заштита од загадување на почвата, воздухот и растенијата од штетни материи. Во еден преоден период, задолжително е водење евиденција (книга за парцелата) каде што ќе се утврдат можните загадувања од тешки метали, полициклични ароматски јаглеводороди, триазински хербициди, органски инсектициди и останати пестициди доколку биле користени во претходното производство. Во случаи кога постои сомнеж дека во текот на производството дошло до загадување на почвата или на растенијата, овластена институција мора да изврши анализа на примероци земени од почвата и растенијата заради утврдување на можното загадување. Максимално дозволената количина на тешки и штетни метали во почвата и во ѓубривата со органско потекло што се користат при органскиот начин на производство на лековитите растенија не смеат да ги надминат следниве гранични вредности: Cd < 0.8 ppm, Hg < 0.8 ppm, Pb < 50 ppm, Zn < 150 ppm, Cr < 50 ppm, Ni < 30 ppm, Cu < 50 ppm, Mo < 10 ppm, As < 10 ppm и Co < 30 ppm. При избор на парцелата треба да се земат предвид и специфичните барања на растенијата што ќе се одгледуваат. Освен климатските фактори (температурата и врнежите), значајна улога имаат и својствата на почвата, како што се механичкиот состав, почвената реакција (pH), содржината на хумус и хранливи материи, порозноста и др. Почвите со лесен механички состав се попогодни за културите што се одгледуваат заради коренот (како што се ангелика, линцура, бел слез), бидејќи овозможуваат подобар развој на коренот, полесно вадење и поедноставно чистење од почвени остатоци, со што се намалуваат производните трошоци. Почвената реакцијна (pH) е важна од повеќе причини. На почви со алкална реакција (pH > 7,5) се ограничува достапноста на железо и одредени микроелементи што може да доведе до појава на хлороза на листовите кај некои

осетливи растителни видови (на пр. кај арника – *Arnica montana*). Од друга страна, на кисели почви со ниска pH (pH < 5,0) се зголемува достапноста на поголемиот број од микроелементите, но и на тешките метали, што може да резултира со нивна зголемена акумулација и појава на потенцијално штетни содржини во растителниот материјал (над максимално дозволените концентрации). Оттука, за одгледување на лековити и ароматични растенија најдобри се почви со слабо кисела до неутрална почвена реакција [Radanović & Nastovski, 2002].

Квалитетот на водата за наводнување е исто така од суштинско значење. Водата што се користи при органско производство мора да одговара на прва или втора категорија во склад со важечките прописи за категоризација на водата. Максимално дозволените количини на тешки метали (mg/l) во водите за наводнување се: Cd < 0.01, Pb < 0.1, Hg < 0.8, As < 0.03, Cr < 0.5, Ni < 0.1, F < 1.5, Cu < 0.1, Zn < 1.0 и B < 1.0 [Radanović & Nastovski, 2002].

Почеток со органско производство на лековити, ароматични и зачински растенија

Органско производство на лековитите и ароматични растенија се врши според претходно изготвен и разработен план на производство. Овој план треба да содржи преглед на начинот на користење на почвата од претходните три години како и програма за растително и сточарско производство во текот на преодниот период. Одделна парцела може да биде вклучена во системот на органско производство веднаш, доколку во последните две години, а за повеќегодишните насади три години, на неа не се вршени никакви земјоделски активности, или е користена, но без употреба на хемиски средства од синтетичко потекло. Во случај на претходна употреба на такви средства, започнувањето на органско производство е условено со завршување на преодниот период од најмалку три години. Преодниот период може да биде скратен или продолжен во зависност од видот на употребеното хемиско средство од синтетичко потекло.

Семе и на саден материјал

Семенскиот и саден материјал наменети за органско производство мора да потекнува од сертифициран производител и да бидат произведени според принципите за органско производство. Во случаи кога не се располага со ваков материјал за размножување, може да се користи семенски и саден материјал од конвенционално потекло, под услов да не е третиран со недозволени средства за заштита и исклучиво со претходно одобрение од надлежно контролно или сертификациско тело. Секој материјал за размножување мора да биде јасно ботанички идентификуван, каде што се наведува вариететот, сортата, хемотипот и потеклото. Дополнително, истиот треба да ги исполнува стандардите во однос на ’ртливоста и чистотата. Доколку постојат видови или сорти отпорни на болести или штетници, таквите треба да имаат предност при употреба [Stepanović, 1998].

При органско производство на лековити растенија може да се одгледуваат и автохтони сорти и/или популации што се приспособени на локалните педоклиматски услови и од кои како резултат на долгиот период на адаптирање, се добива задоволително ниво на изедначеност на бараните својства.

Плодоред

Производството на лековити, ароматични и зачински растенија според принципите на органско производство подразбира нивно одгледување во плодоред каде ќе се почитуваат сите биолошки барања на конкретниот растителен вид во насока на добивање на квалитетен производ и рентабилно и стабилно производство. Преткултурата треба да ја остави почвата со добри физички карактеристики, чиста од плевели и без големи растителни остатоци што би предизвикале појава на одредени болести и штетници. Ова посебно се однесува при одгледување на повеќегодишни лековити и ароматични растенија. Во принцип, пченицата и останатите стрни жита се покажале како добри претпосеви. Едногодишните легуминози исто така се добри

преткултури за некои од лековитите растенија што имаат потреба од повеќе хранливи елементи (на пр. нане) [Znaor, 1996]. Наспроти тоа, култури како што е сончогледот се сметаат за неповолни преткултури, поради големите остатоци од надземна маса кои можат да бидат причинители на разни болести, поради што нивното вклучување во плодоред е пожелно да се избегнува.

Обработка на почвата

При обработка на почвата на која ќе се практикува органско производство мора да се почитуваат некои општи правила во согласност со основните агротехнички и механизациски принципи, со цел обезбедување оптимални услови за раст и развој на културите. Редуцираната, односно минималната обработка може да се применува исклучиво на почви со лесен механички состав, и тоа по нивна претходна ревитализација (со примена на соодветни органски ѓубрива, вар и сл.). На почви со потежок механички состав неопходна е примена на класична обработка која вклучува длабоко орање и други мерки на претсеидбена обработка на почвата со кои ќе се обезбеди успех во планираното производство. Голем број од лековитите и ароматични растенија имаат ситно семе, за што е потребно големо внимание во подготовка на површинскиот почвен слој пред самата сеидба [Radanović & Nastovski, 2002].

Употреба на ѓубрива

Ѓубрењето на лековитите и ароматични растенија вклучени во системот на органско производство се базира на употреба на препарати и ѓубрива одобрени за користење во органско земјоделско производство на територијата на Европската Унија со дефинирани услови за користење [Закон за органско земјоделско производство] и мора да е во склад со плодноста на почвата како резултат на извршените агрохемиски анализи и специфичните потреби на самите растенија. Со ваков пристап, при правилен избор на растенијата постои шанса да се добијат задоволителни приноси и од почви со послаба природна плодност. Растенијата што се одгледуваат заради цветот, по правило изнесуваат

релативно мали количини хранливи елементи од почвата, поради што можат да се одгледуваат и на помалку плодни почви. Спротивно на тоа, културите што имаат поголеми потреби од хранливи елементи (како што се нане и маточина), треба да се одгледуваат на плодни почви.

При органско производство е дозволена употреба како на органски, така и на природни минерални ѓубрива. Основата на ѓубрењето ја сочинуваат цврстото и течното (шталско) ѓубре од домашните животни (особено од крави/говеда), компостот од растителните отпадоци, како и различни природни органско-биолошки додатоци. Минералните ѓубрива (доколку се користат), се користат само како дополна во насока на корекција на органската материја во почвата преку регулирање на односот на јаглерод : азот (C:N). Нивната употреба може да биде оправдана и во случаи кога почвата е особено сиромашна со некои елементи (на пр. фосфор и калиум), а културата што се одгледува има поголеми потреби од овие елементи. Потребите од азот мора да се обезбедат исклучиво со примена на органски ѓубрива или со одгледување на растенија кои ја збогатуваат почвата со овој елемент (растенија од фам. Fabaceae).

Заштита на растенијата

Примената на мерките за заштита на лековитите и ароматични растенија треба да се заснова на принципите на Добрата земјоделска пракса (GAP), кои ги дефинираат правилата за рационална и контролирана употреба на средства за заштита на растенијата во земјите на Европската Унија. Овие принципи се релевантни и применливи и во домашното производство, особено во контекст на обезбедување квалитет и безбедност на растителните суровини. Согласно Директивите на GAP, „употребата на хербициди и пестицидите при одгледување на лековитите и ароматични растенија треба да се сведе на минимум и доколку нивната примена е неопходна треба да се употребуваат во минимални дози кои ќе дадат резултати во заштита на растенијата и кои во потполност ќе ги исполнат барањата наведени во Документите на ЕУ (Европска фармакопеја, Европски директиви, *Codex Alimentarius*) во кои се дефинирани максимално

дозволените количини на резидуи во различните делови од растенијата“. Примената на хемиски средства мора да се врши под надзор на стручно квалификувани лица, со строго почитување на препорачаните агротехнички и безбедносни протоколи. Секоја употреба на кој било од пестицидите во производството на лековити и ароматични растенија мора да биде документирана и за тоа мора да бидат запознаени и купувачите. При органско производство, присуството на плевели, болести и штетниици се спречува или намалува со примена на следниве превентивни мерки:

- правилен избор на вид или сорта (со зголемена отпорност или толерантност на болести и штетници);
- примена на правилен плодоред (со кој се намалува плевелната флора и причинителите на болести и штетници);
- навремена и правилна основна и дополнителна обработка на почвата;
- заштита на корисната флора и фауна и создавање поволни услови за развој и ширење на природни непријатели на штетниците;
- контрола на плевелите преку физички и механички мерки, или со мулчирање.

При органско производство не е дозволена употреба на синтетички хемиски средства за заштита на растенијата од болести и штетници. Предвид доаѓаат само некои од дозволените биолошки и биотехнички мерки, употребата на феромони, репеленти, мамки за инсекти и сл., како и други средства што ја зголемуваат отпорноста на растенијата и го спречуваат ширењето на штетници (различни растителни препарати или екстракти што се подготвуваат од некои лековити растенија: лук, рен, коприва и др.). Дополнително, и самите лековити и ароматични видови често содржат соединенија кои сами или во комбинација со други дозволени материи ја сочинуваат основата на специфичните средства за заштита на растенијата и кои денес со препознатливиот суфикс „фито“ односно „еко“ додаден на името

на препаратот, се користат во тек на нивното одгледување [Radanović & Nastovski, 2002].

Прибирање/жетва

За прибирање на лековитите и ароматични растенија може да се користи постоечката механизација со соодветно адаптирање, или специјализирана механизација конструирана исклучиво за таа намена. Опремата за косење, транспортерите, како и деловите од опремата за собирање (приколици и сл.) мора да бидат беспрекорно чисти и редовно проверувани. Техничките средства за жетва мора да обезбедат прибирање на растителниот материјал без оштетување, водејќи сметка при самата операција да немаат контакт со почвата или да предизвикаат внес на штетни материи (на пр. моторни масла).

Начинот на прибирање се разликува во зависност од растителниот орган што се користи:

- за растенијата што се одгледуваат заради коренот обично се приспособуваат машини со кои се прибира компир или шеќерна репка. Подземните растителни органи со помош на ваквите машини се вадат од почвата, а за нивно понатамошно чистење и миење се користат машини што се користат за миење на зеленчук.
- прибирањето на надземниот дел вообичаено се изведува повеќе пати во текот на годината, со косачки со самотоварни траки што овозможуваат еднофазно прибирање. Остатоците од надземната маса што останала на почвата, се отстрануваат со дополнително косење или со нејзино заорување.
- механизацијата за прибирање на цветовите е доста специфична и е приспособена исклучиво за лековитите и ароматични растенија. Во употреба се комбајни или берачи со различна работна зафатнина и капацитет.
- жетвата на лековитите и ароматични растенија што се одгледуваат заради семето се одвива со житни комбајни кои се приспособуваат според апсолутната маса и големината на семето односно плодот од видот што се прибира.

Посериозен проблем претставуваат растенијата од фам. Apiaceae, чие семе не созрева истовремено и во фаза на полна зрелост лесно се осипува.

Прибирањето треба да се спроведува тогаш кога растенијата имаат најдобар квалитет во склад со нивната намена за користење (табела 6). Истото, по можност, треба да се одвива при поволни услови, по суво време, избегнувајќи висока почвена влажност, роса, дожд или зголемена релативна влажност на воздухот. По прибирање, растителниот материјал треба веднаш да се транспортира до места, каде што за многу кратко време мора да се изведе подготовка за негово сушење како би се спречиле какви било штетни процеси од типот на ферментација или појава на мувли, кои би можеле да се јават како резултат на зголемената содржина на вода. Сите средства за транспорт треба да се одржуваат во чиста состојба и без остатоци од претходно транспортираниот материјал или други несакани растителни остатоци. Транспортот треба да оневозможи секакво механичко оштетување на материјалот, како и набивање како резултат на преполнување на амбалажата, а кое може да доведе до самозагревање на растителниот материјал или друг вид на загуби на неговиот квалитет. Евентуално оштетениот материјал или материјал во кој се започнати процесите на ферментација треба да се отстрани во понатамошните процеси на преработка. Во тек на процесите на жетва, транспорт, подготовка за сушење и самото сушење (особено доколку се суши по природен пат), треба да се оневозможи каков било контакт и можна контаминација на растителниот материјал од инсекти, глодари, птици и други животни.

СПЕЦИЈАЛЕН ДЕЛ

Растенија што содржат алкалоиди
Основни поими за алкалоидите

Алкалоидите се биолошки активни соединенија што содржат азот вграден во хетирициклична структура. Претставуваат секундарни метаболити и претежно се среќаваат во растителниот свет[10] каде што се синтетизираат од аминокиселините или од нивните деривати [Šilješ i sur., 1992].

Првиот чист алкалоид – морфин, е изолиран од опиумот во 1805 година од страна на германскиот аптекар Фредрих Сертурнер [Krishnamurti & Rao, 2016]. Оттогаш до денес се проучени голем број растенија од кои, според различни автори, се изолирани околу 4 000 [Šilješ i sur., 1992], 7 000 [Toplak Galle, 2005], односно околу 20 000 чисти алкалоиди [Verpoorte, R во: Encyclopedia of Analitical Science (Second Edition), 2005]. За голем дел од нив е утврдена хемиската структура, како и нивното физиолошко и фармаколошко дејство.

Во поглед на таксономската распределба, алкалоидите речиси целосно отсуствуваат кај голосемениците, се јавуваат во ограничена мера кај монокотиледоните, за разлика од дикотиледоните кај кои присуството на овие соединенија е значително. Се смета дека растенијата од фам. Solanaceae се најбогати со алкалоиди.

И покрај бројните истражувања, биолошката функција на алкалоидите во растенијата сè уште не е целосно разјаснета. Се претпоставува дека се создаваат во она ткиво од растенијата што се одликува со најинтензивен пораст, по што се депонираат во некои од периферните органи на растенијата (кора, корен и др.). Во некои растенија се наоѓаат и до дваесет различни алкалоиди кои вообичаено се хемиски сродни, но еден од нив секогаш е

[10] Иако ретко, алкалоиди се изолирани и кај животински организми. Пример е жабата *Bufo marinus* која во својата кожа акумулира значителни количини на морфин.

доминантен. Најпознати алкалоиди се: морфин, никотин, анабисин, кинин, кофеин, тебаин, стрихнин, теобромин, атропин, еметин, пилокарпин, колхицин, аргоновин, аконтин, вератрин, итн.. Скоро сите алкалоиди, доколку се користат во мали дози, имаат добри фармакодинамични својства. Во поголеми количини можат да бидат токсични, па дури и летални, па затоа самолекувањето со алкалоидни дроги не се препорачува. Одделни алкалоиди пројавуваат делотворно дејство и против одделни паразити. За одделни алкалоиди се пронајдени нивни синтетички аналози кои во одредени случаи покажуваат подобрени фармаколошки карактеристики во однос на природните соединенија.

Од растенијата што содржат алкалоиди, како позначајни се следниве:

Fam. Apiaceae/ Кукут – *Conium maculantum* L.	Fam. Solanaceae Помамница (велебиље) – *Atropa belladonna* L. Буника – *Hyosciamus niger* L. Татула – *Datura stramonium* L. Тутун – *Nicotiana tabacum* L.
Fam. Liliaceae Мразовец – *Colchicum automnale* L. Чемерика – *Veratrum album* L.	Fam. Berberidaceae Кисел трн – *Berberis vulgaris* L.
Fam. Papaveraceae Афион (опиумски) – *Papaver somniferum* L. Змијско млеко; руса – *Chelidonium majus* L. Булка – *Papaver rhoeas* L.	Fam. Puniaceae Калинка – *Punica granatum* L.
Fam. Ranunculaceae Едич – *Aconitum napellus* L.	

АФИОН – *Papaver somniferum* L.
фам. Papaveraceae



Афионот претставува важно лековито растение со исклучително значење за фармацевстката индустрија и за медицината. За потребите на фармацијата плодот, односно сувите чушки се примарните заради кои културата се одгледува од кои се екстрахираат алкалоиди што се неопходни во составот на разните лекови. Афионот е едно од неколкуте растенија што се користеле, а можеби и одгледувале уште во периодот пред нашата ера. Некои литературни податоци говорат дека бил познат од старите Грци уште во IX век пр.н.е.. Во делата на Хомер, во еповите Илијада и Одисеја, на неколку места се споменува растението и одредена напивка со седативно дејство, за што се претпоставува дека се работи за суровиот опиум. Во V век пр.н.е старогрчкиот лекар Хипократ прв го истакнал лековитото дејство на „маконинот“ (како што во тоа време бил нарекуван опиумот), додека Теофраст (370 - 328 год. пр.н.е), прв ја опишал постапката на добивањето на суров опиум преку засекување на афионовите чушки. Во III век пр.н.е., грчкиот лекар Хераклит ги одредил терапевстките дози на опиум за лекување на одредени болести. Веќе во I век пр.н.е. во Мала Азија и Стара Грција, опиумот како и афионот добиваат се поголемо значење. Од Мала Азија културата најпрво била пренесена во Египет од каде се шири на исток, најпрво во Иран, а подоцна во Индија и Кина, кога овие две земји за релативно краток период стануваат водечки производители на опиумски афион [Ѓорѓевски, 1964; Bernáth, 1999]. Во годините што следат трговијата со опиум е причина за голем број светски економски и политички случувања, за во првата половина на XIX

век да се случат и двете „Опиумски војни“ во кои, најпрво Велика Британија, а подоцна Велика Британија, Франција и САД, влегле во воени судири со Кина. Во Европа, културата станува пошироко позната дури во XVI век, со интензивирање на трговијата со далекуисточните земји, кога нејзиното фармаколошко дејство и потенцијал како лек добиваат поголемо значење. На територијата на денешна Р. Македонија афионот е внесен за време на Османлиската Империја. Првите опити за негово можно одгледување се започнати во 1835 година во реонот на Штип, со семе донесено од најпознатиот производен реон во Турција - Афионкарахисар. Првите берби покажале дека македонскиот афион и добиениот опиум се со одличен квалитет, што довело растението масовно да се прошири во кавадаречкиот регион, Радовиш, Струмица и Гевгелија. До втората половина на XIX век, Македонија се етаблирала како значаен производствен регион на висококвалитетен опиум. Во периодот што следи ова била една од водечките индустриски култури каде што добивањето на опиум се изведувало со зарежување на плодот. Во насока на превенција и спречување на ширењето и употребата на опојните дроги, со Виенската конвенција од 1971 година биле воведени рестриктивни мерки со кои одгледувањето на опиумскиот афион е дозволено, но производството на суров опиум преку зарежување на плодот е строго забрането. Во рамките на поранешна Југославија, Р. Македонија, била единствената република каде што опиумскиот афион се одгледувал на поголеми површини, кој сè до донесување на Законот за забрана на режење на плодот имал извонредно големо стопанско значење. Имено, производите како што се суровиот опиум, разните алкалоиди, афионовите чушки и семето меѓу другото имале изразена извозна ориентираност. Според Анкарскиот договор од 1949 год., тогашна Југославија, имала право на извоз на суров опиум до 14 % од светските потреби, што во тое време изнесувало околу 61 t годишно. Извозот на алкалоиди не бил ограничен [Ѓорѓевски, 1964].

Ботаничка класификација

Културниот афион – *Papaver somniferum* L. (n = 11; 2n = 2x = 22), припаѓа на фамилијата Papaveraceae. Родот *Papaver* опфаќа повеќе видови, претежно едногодишни и двегодишни, како и извесен број на повеќегодишни. Сите тие се систематизирани во 11 секции, при што критериум за класификација е доминантниот алкалоид во нивниот хемиски состав [Bernáth, 1998]. Од особено економско значење се секциите што припаѓаат на т.н. морфиумска група. Тоа се:

- секција *Papaver* (Syn. Mecones), со морфинот како доминантен алкалоид, и
- секција *Oxytona*, каде што доминантен алкалоид е табаинот.

Секцијата Papaver ги вклучува видовите: *Papaver somniferum*, *Papaver setigerum* DC. (n = 22; 2n= 2x = 44), *Papaver glaucum* Boiss and Hausskn, *Papaver gracile* Auch., и *Papaver decaisnei* Hochst and Steud. Во секцијата *Oxytona* спаѓаат: *Papaver bracteatum* (n = 7; 2n = 2x = 14), *Papaver orientale* (n = 7; 2n = 4x = 28) и *Papaver pseudoorientale* (n = 7; 2n = 6x = 42) [Kapoor, 1995]. Врз основа на бојата на семето кај афионот се разликуваат 3 варијетети [Kapoor, 1995]:

- *Papaver somniferum var. nigrum* DC – афион со црно, виолетово или сино семе;

- *Papaver somniferum var. album* DC – афион со бело семе;

- *Papaver somniferum var. abnormale* – нетипичен афион.

Според географската припадност, видот *Papaver somniferum* L. е поделен на 8 подвида, кои се формирани во различни географски зони. Останатите класификации се според начинот на употреба, времето на размножување, содржината на морфин, отвореноста на жигот и бојата на цветот [Cesky_mak_english.pdf] .

Во Р. Македонија исклучиво се одгледува опиумскиот афион (со црно семе) кој припаѓа на подвидот *Papaver somniferum var. nigrum ssp. turcicum,* каде што содржината на морфин во сувите чушки во просек се движи помеѓу 1,3 - 1,5%, додека содржината на масло во семето може да достигне до 50%.

Морфолошки карактеристики

Афионот формира вретеновиден слабо развиен корен, кој може да продре во почвата до длабочина од околу 1,0 m. Од главниот корен се формираат странични корени, претежно распоредени во површинскиот почвен слој. Стеблото е исправено, мазно, на напречен пресек тркалезно и изразито кревко. Во оптимални агроеколошки услови достига височина од 1,0 до 1,5 m, додека на лесни и песокливи почви растот е ограничен и обично не недминува 0,7 m. Разгранувањето се јавува во долниот или средниот дел од стеблото, при што се формираат од 2 до 10 странични гранки, кои често ја надминуваат висината на главното стебло. Површината на стеблото и гранките е покриена со восочен слој, кој на целото растение му дава карактеристична темнозелена боја. Листот е крупен, со набрана површина и назабени рабови. Долните листови се покрупни и имаат лисна дршка, за разлика од горните кои се поситни, издолжени и седечки. Бојата на листовите е идентична со онаа на стеблото. Цветот е двополен и крупен и е поставен на врвот од стеблото и гранките. Изграден е од 2 чашкени ливчиња (кои при отворање на цветот опаѓаат), 4 венечни ливчиња (најчесто бели или виолетови, со црвеникави краеви и темна дамка во основата) и 150 - 200 прашници распоредени во 5 круга. Поленот созрева уште во цветната пупка и паѓа врз жигот, поради што афионот е претежно самооплодно растение со мал процент на странооплодување (кое е исклучиво со инсекти бидејќи цветот содржи нектар). Плодот ботанички претставува чушка која внатрешно е поделена на 10 до 15 прегради (плаценти) за кои е прицврстено семето до неговото созревање. Кај опиумскиот афион чушката се одликува со подебели и несегментирани ѕидови со добро развиен систем на млечни садови, богати со млечен сок. Формата може да и биде валчеста, плосната, тркалезна или издолжено валчеста. Во зависност од големината, чушките се поделени во две групи:

- крупни чушки, со дијаметар поголем од 3,5 cm, и
- ситни чушки, со дијаметар помал од 2,0 cm.

Масата на една чушка заедно со семето е променлива во зависност од генотипот и условите на одгледување и најчесто се

движи во границите од 6,0 до 12 g. Бројот на семиња во чушка е помеѓу 1 000 до 5 000. Семето е многу ситно, со бубрежеста форма и мрежеста површина. Апсолутната маса е од 0,25 до 0,70 g, просечно 0,45 g^{-1}, додека хектолитарската околу 60 kg hl^{-1} [Yaniv & Dudai, 2014]. Додека е зелено е прицврстено за плацентите, а по физиолошкото созревање паѓа на дното од чушката.

Хемиски состав и употреба

За потребите на фармацевската индустрија афионот се одгледува заради сувиот плод (*Papaver fructus mature sine semine*) и афионовата слама (*Stramentum papaveris*), од кои добивањето на морфинот (но и на останатите алкалоиди: кодеин, тебаин, папаверин, наркотин, нарцеин и др.) е по хемиски пат, со екстракција на сувите плодови/слама[11]. Содржината на морфин во сувите плодови се движи од 0,2 до 1,51%, на кодеин до 0,07% и на папаверин до 0,05% [Mansfield, 2001; Hofman and Menary, 1979; Lauglin, 1980]. Покрај индустриската екстракција, употребата на суров опиум е позната и практикувана од фармацевтите и во денешно време. Во рамките на одделни фармакопеи, правот од суров опиум (*Pulvis opii*) и неговите препарати (на пр. тинктура) сè уште се регистрирани како составни компоненти на одредени галенски препарати. Сепак, современата фармацевтска практика се темели на употреба на пречистени, стандардизирани и строго контролирани деривати, кои мора да ги исполнуваат пропишаните фармакопејски стандарди за квалитет, безбедност и ефикасност. Фармаколошката примена на алкалоидите од афионот е строго дефинирана. Аналгетиците добиени од морфинот[12] се користат главно за контрола на силни болки, а имаат и седативен ефект. Кодеинот, а во помала мера и фолкодинот и наркотинот поседуваат антивирусни ефекти,

[11] Постапката е патентирана во 1928 година во Франција од страна на унгарскиот аптекар Јанош Кабаји (*Janos Kabay*) и претставува единствениот правилен начин за добивање морфин во земјите што го одгледуваат афионот за хумани цели.

[12] Метадонот е силен синтетски наркотичен аналгетик и претставува синтетска замена за морфинот (морфиумот). Првпат е произведен во Германија за време на Втората светска војна (Шемоски, 2016)

додека папаверинот има позитивно дејство врз релаксирање на мускулите. Имајќи ја предвид високата биолошка активност и потенцијалната токсичност на алкалоидите, нивната примена, дури и во ниски дози, мора да биде строго контролирана и исклучиво под медицински надзор, во согласност со важечките регулативи и терапевтски протоколи [Bernáth, 1998].

Агроеколошки услови за одгледување

При температура од 10 до 11 ^{0}C и оптимална обезбеденост на почвата со вода, афионот никне за 4 до 6 дена. Минималната температура за ’ртење на семето изнесува 2 – 3 ^{0}C, додека оптималната околу 20 ^{0}C. На температура од 1 – 2 ^{0}C младите растенија не растат, а на -6 ^{0}C доаѓа до нивно целосно измрзнување. При формирана лисна розета отпорноста на растенијата на ниски температури се зголемува и под снежна покривка, можат да издржат температури и до -20 ^{0}C. Културата е светлољубива при што потребите од светлина се поизразени кај опиумските вариетети во споредба со маслодајните. Особено значајна е должината и интензитетот на осветлување во фазата на формирање на плодовите, кога поголемиот број сончеви денови и поголемиот број сончеви часови во текот на денот придонесува до поинтензивно акумулирање на алкалоиди. Во однос на потребите од вода критични се два периода: периодот на сеидба кога афионовото семе треба да акумулира 90% вода од сопствената маса за ’ртењето и никнењето да завршат за околу 6 дена, и фазата бутонизација кога растенијата се разгрануваат и имаат интензивен вегетативен пораст. Веќе со почетокот на цветање и дозревање на плодовите, афионот бара суви почви бидејќи само во такви услови може да акумулира максимална содржина на алкалоиди. Незаплевени, добро структурни и почви богати со хранливи материи претставуваат добра средина за одгледување на културата. Како најпогодни се делувијалните, песокливо-глинестите и глинесто-песокливите почви, топли и лесно пропусни, со слабо кисела до неутрална реакција (pH од 6,5 - 7,2). При изборот на локалитет треба да се внимава истиот да биде заштетитен од влијанието на ветер, затоа што афионовите стебла

се прилично кревки и кршливи и може да претрпат одредени оштетувања.

Технологија на одгледување

Плодоред. Афионот не толерира монокултурно одгледување поради што на истата површина се препорачува да се одгледува по 3 – 4 години. При есенска сеидба особено е важно преткултурата да биде рано прибрана. Како добри преткултури се сметаат граорицата и добиточниот грашок, раниот компир како и стрните жита (пченицата и јачменот). За пролетна сеидба, погодни претходници се компирот, шеќерната репка и зрнестите легуминозни растенија. Афионот, од своја страна, претставува добар претпосев за зимските жита бидејќи рано ја ослободува површината и ја остава почвата во добра структурна состојба и релативно чиста од плевели.

Обработка на почвата (есенска сеидба). Доколку преткултура се стрни жита, веднаш по жетвата потребно е да се изврши плитко заорување на стрништата на длабочина од 10 – 15 cm, по што следува основна обработка на полна длабочина (до 30 cm) по околу три недели. Поновите истражувања го исклучуваат заорувањето, независно дали афионот се одгледува после стрни жита или едногодишни легуминози, односно штом истите се приберат веднаш треба да се изврши орање на полна длабочина. До моментот на сеидба се вршат дополнителни обработки (затворање на браздите и претсеидбени операции), онолку колку што е неопходно, со цел почвата да биде разровкана и чиста од плевели, со тоа што последната треба да биде 7 до 10 дена пред сеидбата. На тој начин ќе се создадат услови за нејзино слегнување по природен пат и засевање на семето во оптимална почвена средина.

(пролетна сеидба). Кај пролетната сеидба, основната обработка се изведува во есен на длабочина од 25 - 35 cm. Во пролет, штом површинскиот почвен слој се просуши потребно е да се изврши затварање на браздите, а подоцна браносување или плитка обработка со сеидбоспремач.

Ѓубрење. Афионот се ѓубри со минерални или комбинација на минерални и органски ѓубрива. При примена исклучиво на минерални ѓубрива, просечните препорачани количини изнесуваат: околу 100 kg N ha^{-1}, 100 – 120 kg P ha^{-1} и 120 – 150 kg K ha^{-1}. Половина од фосфорните и калиумовите ѓубриња и ¼ од азотните се употребуваат со основната обработка на почвата, останатата половина од фосфорните и калиумовите ѓубриња и ½ од азотните се користат претсеидбено, за со остатокот од азотот да се изврши прихранување. При комбинирана употреба на органско со минерални ѓубрива, потребните количини на прегорено арско ѓубре не треба да надминуваат 15 t ha^{-1}. Оваа количина заедно со ⅔ од планиранот фосфор (60 – 80 kg ha^{-1}) и целокупната количина на калиум (40 – 60 kg ha^{-1}), се внесуваат со основната обработка на почвата. Азотот, во количина од 30 – 40 kg ha^{-1}, се аплицира претсеидбено, заедно со преостанатите фосфорни ѓубрива и преку едно до две прихранувања во пролет, во количина од 50 – 60 kg ha^{-1}, по можност во нитратна (NO_3) форма, која е со поизразен позитивен ефект во однос на амонијачната (NH_4) форма.

Размножување. Рамножувањето е исклучиво генеративно, со директна сеидба. За сеидба задолжително да се користи сертифициран семенски материјал, со ’ртливост не помала од 90 %, чистота не помала од 98 %, влажност од 9 % и не постаро од 3 години. Сортите што може да се одгледуваат кај нас и се во националната листа на семенски и саден материјал се: *арна II*, *ситносемен опиумски афион* и *пионир*. Афионот може да се одгледува како есенска (зимска) или пролетна култура. Во македонски услови доминира есенската сеидба, чиј оптимален период пред сè зависи од климатските услови и се движи од средината на септември до средината на октомври. Во земји каде што се одгледува како пролетна култура, сеидбата се изведува во втората декада на март, најдоцна до почетокот на април. Начинот на сеидба е во редови, на меѓуредовото растојание од 25 – 40 cm, а во редот на 10, 15 до 20 cm. Помалото растојание во редот на сметка на зголемување на меѓуредовото растојание, на пр. 80 x 10 cm, негативно влијае врз приносот на плодови и на семе. Сеидбената норма е во границите од 5 до 6 kg ha^{-1}, со тоа што може да биде и помала, околу 3 kg ha^{-1}. Оптималната длабочина за

сеидба е до 0,5 cm, но бидејќи е речиси невозможно сеидбата да се изведе толку плитко, вообичаено се сее на 1 - 1,5 cm со препорачливо послесеидбено валање на почвата. Доколку сеидбата се изведе подлабоко од 2 cm, фазите на ‘ртење и никнење се нерамномерни и се добива неизедначен посев.

Марки на нега. Од мерките на нега при одгледување афион се применуваат: меѓуредово култивирање и окопување, проредување, наводнување и заштита од плевели, болести и штетници.

Со меѓуредово култивирање и окопување треба да се започне порано, имајќи предвид дека младите растенија афион се одликуваат со релативно бавен почетен раст, особено до формирање на лисната розета. Во овој период постои зголемен ризик од задушување на посевот од страна на плевелната вегетација. Вообичаено се изведуваат 2 – 3 култивирања, при што нивниот број и интензитет зависат од степенот на заплевеност и општата состојба на посевот. Во зависност од сеидбената норма, меѓуредовото растојание и растојанието во редот, бројот на растенија на m^2 треба да е од 40 – 60, иако постојат примери кога тој број изнесува од 10 – 13 односно од 10 – 20 [Bavec & Bavec, 2007]. Во многу земји (вклучувајќи ја и Р. Македонија), афионот сè уште се сее рачно со поголема сеидбена норма од потребната (10 – 12 kg ha^{-1}). Оттука, проредувањето доаѓа како задолжителна мерка. Засеан на есен, со проредување се започнува во втората половина на февруари, кога растенијата имаат добро оформени 3 до 4 вистински листа. Со цел да не дојде до претерано проретчување на посевот како резултат на евентуално доцните пролетни мразеви, препорачливо е проредувањето да се изврши во два наврати: првично, кога растенијата во редот се остават на растојание од 5,0 cm и второто подоцна, по стабилизирање на температурните услови, до постигнување на оптималната густина. Во насока на добивање на повисок принос, наводнувањето е задолжителна мерка. Бројот на наводнувања зависи од тоа дали афионот се одгледува како есенска (зимска) или како пролетна култура. Во првиот случај доволно е едно наводнување, во фазата бутонизација со норма од околу 110 mm. Пролетните сорти пожелно е да се наводнуваат во два наврати - во фазата

бутонизација и во фаза на цветање со по 75 – 80 mm/залевање. По завршување на цветањето водата веќе не е неопходна бидејќи само во услови на сува почва и ведро време се добива поголема продукција на сув плод со добра содржина на алкалоиди. Во текот на вегетацијата посевите со афион може да бидат изложени на напад од различни патогени микроорганизми и штетници. Најчести габни болести што го напаѓаат афионот се: пламеница – *Peronospora arborescens* de Bary, црна пегавост – *Helminthosporium papaveris* Saw. и сивата трулеж – *Botrytis cinerea* Pers. Fr. Од штетниците како потипични се: сурлашот на коренот од афионот - *Stenocarus fuliginosus,* како и полифагните: црната репина вошка - *Aphis fabae* и рутава буба - *Tropinota hirta*.

Прибирање/жетва. Почетокот на прибирање на афионот е во фаза на технолошка зрелост, кога плодовите се потполно исушени, стануваат тврди, добиваат темно жолта боја, а семето во нив е биолошки зрело и е паднато на дното од плодот. Временски, тоа е од почетокот до средината на јули. На мали површини прибирањето е рачно, со откинување на плодот заедно со мал дел од стеблото односно гранките. На поголеми површини се применува механизирано прибирање со класични житни комбајни кај кои е регулирана висината на хедерот, брзината на вртењето на барабанот и димензијата на ситата.

Вкупниот принос од единица површина на плод и семе изнесува од 1 000 – 1 500 kg ha^{-1}, при што 40 – 45 % отпаѓа на плодот, а 55 – 60 % на семето.

Растенија што содржат хетерозиди
Основни поими за хетерозидите

Хетерозидите претставуваат хемиски хетерогена група на биолошки активни соединенија со специфична хемиска градба. Составени се од два дела: нешеќерен дел – агликон и шеќерен дел – гликон, кои меѓусебно се поврзани со естерски т.е. глукозидни врски. Во растенијата се синтетизираат голем број различни хетерозидни соединенија што се растворливи во клеточниот сок. Агликонската компонента ја сочинуваат различни полифенолни соединенија, алкохоли, терпени и др., додека гликонската најчесто е претставена преку шеќери (арабиноза, глукоза, фруктоза, галактоза и др.) (https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_5780/objava_21389/fajlovi/8_P_Heterozidi_FG1.pdf). Хетерозидите се релативно нестабилни соединенија и под дејство на ензими, разблажени киселини, бази или при загревање, лесно се хидролизираат на своите составни компоненти. Карактеристично е што во растителните ткива ензимите што ја катализираат оваа разградба се локализирани во различни клетки од оние во кои се депонирани хетерозидите. Нивниот меѓусебен контакт се остварува најчесто при механичко оштетување на растителниот материјал, како што се дробење или пулверизација на дрогата. Во литературата, хетерозидите често се означуваат и со термините „гликозиди“ или „глукозиди“. Сепак, терминот „хетерозиди“ се смета за најопшт и најпрецизен, бидејќи ги опфаќа соединенијата во кои влегува глукозата (глукозидите), но и сите останати кај кои во структурата се јавуваат други шеќери.

Номенклатурата на хетерозидите најчесто е изведена од ботаничкото име на растението од кое се изолирани додавајќи ги наставката - *ин* или - *озид*. Така на пример, хетерозидот *амигдалин* или *амигдалозид* изолиран од семето на горчливиот бадем, го носи името изведено од латинскиот назив на дрогата – *Amygdalae amarae semen*.

Хетерозидите се широко распространети во растителниот свет, особено кај вишите растенија кои припаѓаат на фамилиите Rosaceae, Ericaceae, Scrophulariaceae, Rhamnaceae и Brasicaceae. Од

монокотиледоните значајни се фамилиите Liliaceae и Amaryllidaceae. Одделни групи хетерозиди се специфични за точно определени фамилии, како што се на пр. цијаногените хетерозиди за фам. Rosaceae, сулфурните хетерозиди за фам. Brassicaceae, или фенолните хетерозиди за фам. Epicaceae.

Меѓу лековитите и ароматични растенија што содржат хетерозиди, како позначајни се издвојуваат следниве:

Fam. Asparagaceae Момина солза – *Convallaria majalis* L.	Fam. Rutaceae Седевче – *Ruta graveolens* L.
Fam. Asteraceae Шафраника – *Carthamus tinctorius* L. Глуварче – *Taraxacum officinale* Web. Млечен трн – *Silybum marianum* L. (Gaertn.)	Fam. Scrophulariaceae Волнест напрсток/бутин – *Digitalis lanata* Ehrh. Пурпурен напрсток/бутин – *Digitalis purpurea* L.
Fam. Brassicaceae Бел синап – *Sinapis alba* L. Црн синап – *Sinapis nigra* (L.) Koch.	Fam. Ericaceae Мечкино грозје – *Actostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.
Fam. Fabaceae Коњска детелина – *Melilotus officinalis* (L.) Pallas	Fam. Rosaceae Глог – *Crataegus oxycantha* L.
Fam. Gentianaceae Линцура – *Gentiana lutea* L.	Fam.Caprifoliaceae/Sambucaceae Бозел – *Sambucu snigra* L.
Fam. Menyanthaceae Горчлива детелина – *Menyanthes trifoliata* L.	Fam. Hypericaceae Жолт кантарион – *Hypericum perforatum* L.
Fam. Ranunculaceae Гороцвет – *Adonis vernalis* L. Кукурек – *Helleborys* sp.	

МЛЕЧЕН ТРН – *Silybum marianum* (L.) Gaertn. фам. Asteraceae



Млечниот трн е едно од позначајните лековити растенија. Се користел уште од античко време во третирање на заболувања на црниот дроб и на жолчката [Leung and Foster, 1996; Abenavoli et al., 2010]. Како растение потекнува од медитеранскиот регион од каде што со текот на времето се проширил во различни делови од светот, среќавајќи се од централна Европа, Канада, Африка, до јужните предели на Австралија. Се одгледува заради семето со што интересот за негово користење во фармацевстката индустрија и во медицината е во континуиран пораст [Habán et al., 2009]. Во земјите каде млечниот трн се одгледува плантажно или се собира од природните популации, покрај семето, се користат и останатите делови од растението: коренот (претходно потопен извесно време во вода за отстранување на горчината), соцветието (во раните фази на зрелост, слично како и кај артичоката), младите листови (како замена за спанаќ), младите стебла (исто како што се конзумира аспарагустот) и испечено семе (како замена за кафето) [Qavami et al., 2013]. Дополнително, во одредени региони како што се делови од Англија и Шкотска, младите листови се користат и како добиточна храна, за исхрана коњи и крави [Cwalina-Ambroziak et al., 2012; Das et al., 2008]. Како лековито растение има се поголемо значење за одделни земји во Европа. Се издвојуваат Полска и Чешка каде плантажно е застапен на површина од по 2 000 ha [Andrzejewska et al., 2011; Kudláčkova et al., 2025].

Ботаничка класификација

Млечниот трн е едногодишно или двегодишно растение кое припаѓа на фамилијата Asteraceae (n= 17, 2n = 2x = 34) [Rasool et al., 2008]. Во рамките на родот *Silybum* спаѓаат видовите:

- *Silybum marianum* (L.) Gaertn.
- *Silybum eburneum* Coss. et Durieux. [Das, 2008].

И покрај фактот што во експериментални услови при вкрстувања на двата вида од добиеното потомство е остварен поголем принос на семе во споредба со родителските форми, селекциските активности со ова растение остануваат релативно ограничени [Gresta et al., 2007]. Во текот на 1980 година во Германија е создадена сортата *силиб* [Carrubbaand la Torre, 2003], а во 1990 години во Полска е добиена сортата *силма* [Andrzejewska et al., 2011]. Паралелно, свои селекциски програми развиваат и Чешка, Велика Британија, Унгарија, Франција и Нов Зеланд.

Морфолошки карактеристики

Млечниот трн формира добро развиен вретеновиден корен. Стеблото е исправено и во зависност од условите достига височина од 40 - 200 - 250 cm. Може да биде разгрането или неразгрането. Листовите што ја сочинуваат лисната розета се крупни, цврсти, без лисна дршка, со долгнавесто-елиптични форма и со рабови на кои има боцки. По боја се темно зелени со млечно бела нерватура меѓу која се распоредени безхлорофилни делови што на листот му даваат мозаични шари. Листовите распоредени долж стеблото се помали и со помала изразена бодликавост. Соцветието е главица сместена на врвот од стеблото или страничните гранки, со дијаметар од околу 5 cm, во кое се наоѓаат хермафродитни цветови најчесто со виолетова, а многу поретко со бела боја. Чашкините листови завршуваат со цврсти и остри боцки. Од аспект на начинот на оплодување станува збор за самооплодна култура со минимален процент (до 2%) на странооплодување. Плодот ботанички претставува семка (ахенија), со должина од 6 до 8 mm и дебелина до 3 mm. Во едно соцветие може да се формираат до 150 семиња, а на едно растение, до 6000. Апсолутната маса на

семето изнесува од 28 до 30 g [Qavami et al., 2013; Andrzejewska et al. 2011]. При соодветни услови на складирање семето ја задржува ’ртливоста и до 9 години [Qavami et al., 2013].

Хемиски состав и употреба

Дрога од млечниот трн претставува семето – *Silybi mariani semen,* во кое најважно соединение е флавонолигнинот силимарин чија содржина е во граници од 1,0 до 3,0% (иако постојат примери кога е застапен и до 4,0%) [Katar et al., 2013]. Силимаринот претставува силен природен антиоксидант. Неговите главни составни соединенија се трите изомерни форми: силибин, силидианин и силихристин [Engelberth et al., 2008]. Семето содржи и 20 – 25% масло во кое доминантна е линолната киселина. Во медицинската практика, препаратите добиени од млечен трн се користат во терапија на токсично метаболитски оштетувања на црниот дроб, кај постхепатитични синдроми и во случај на хронично дегенеративни забалувања на овој орган. Дополнително, тие покажуваат спазмолитично и холеретично дејство, што ја зголемува нивната терапевтска вредност [Kišgeci i sur. 2009].

Агроеколошки услови за одгледување

Млечниот трн се одликува со висока еколошка пластичност и способност за адаптација на различни климатски и почвени услови. Благодарение на добро развиениот коренов систем, успешно се одгледува на различни типови почва, со pH помеѓу 5,5 – 7,6 [Andrzejewska et al., 2011]. Неговото одгледување на помалку плодни и умерено засолени почви покрај остварувањето на задоволителен принос на семе, може да биде од големо значење доколку ваквите почви се подложни на ерозија [Ghavani and Ramin, 2007].

Технологија на одгледување

Плодоред. Како едногодишно растение, млечниот трн добро се вклопува во состав на плодоредот. Може да се одгледува по

различни едногодишни култури, при што особено добри резултати се постигнуваат по окопни, конкретно пченка кога се одгледува за силажа [Macak et al., 2007]. Самиот како претпосев не се смета за погоден бидејќи семето лесно се осипува и во следната вегетација се јавува како плевел на површината каде што ќе се одгледува некоја друга култура.

Обработка на почвата. Системот на обработка на почвата е директно условен од времето на размножување. При пролетна сеидба (март – април), основната обработка се изведува во есен на длабочина од 25 до 30 cm. Во пролет, пред сеидба, се изведуваат стандардните претсеидбени операции (затворање на браздите, култивирање, браносување) со цел обезбедување соодветна структура на површинскиот почвен слој. При есенска сеидба (септември – октомври), и основната и дополнителните обработки се реализираат во текот на летно-есенскиот период во истата година [Zheljazkov et al., 2006].

Ѓубрење. Потребите од хранливи елементи при одгледување на млечен трн се мали до умерени со што се вбројува во групата на растенија кои со успех може да се одгледуваат и на посиромашни почви. Фосфорот и калиумот се употребуваат со основната обработка на почвата. Половина од планираните азотни ѓубрива се аплицираат претсеидбено, а останатата половина во вид на прихранување во фаза кога растенијата почнуваат да го издолжуваат стеблото. Количините на употребените елементи се различни, многу зависат од регионот/земјата каде што се одгледува растението и најдобро е да се утврдат преку агрохемиска анализа на почвата. Азотот се препорачува во количина од 60 – 100 kg ha^{-1}, бидејќи употребен во повисоки дози предизвикува полегнување на растенијата во посевот [Kišgeci со сор., 2009; Liava et al., 2021][13].

Размножување. Млечниот трн се размножува исклучиво генеративно, со директна сеидба на семето. Процентот на из'ртени и поникнати растенија во голема мера зависи од температурните

[13] Во Полска при одгледување на млечен трн се користат 50 kg ha^{-1} N, 30,5 kg ha^{-1} P и 58 kg ha^{-1} K (Andrzejewska et al., 2011), додека во Бугарија високи приноси се остваруваат со употреба на 49,5 kg ha^{-1} N, 138 kg ha^{-1} P и 150 kg ha^{-1} K (Geneva et al., 2008).

услови во годината на одгледување и во просек изнесува од 65 – 70 %. Оттука, при утврдување на сеидбената норма, пожелно е истата да се зголеми за 25 – 30 % доколку се сака да се постигне оптимален склоп на растенија на единица површина [Andrzejewska et al., 2011]. Се сее на меѓуредово растојание од 40 – 70 cm, а во редот на 20 – 30 cm [Karkanis et al., 2011]. При сеидба на меѓуредово растојание од 25 cm, се добива поголем принос на семе, но со помала содржина на силимарин [Omer et al., 1993]. Од друга страна, во двегодишни испитувања во Турција, највисоки приноси на семе и содржина на силимарин се остварени при пролетна сеидба (16 – 25 март) на растојание меѓуредово и во редот од 25 x 10 cm со склоп од 40 000 растенија ha^{-1} [Katar et al., 2013]. Времето на сеидба може да биде во есен - септември (Сицилија, Иран), и во пролет – март/април (Унгарија, Полска, Турција), на длабочина од 1 – 1,5 cm, но не подлабоко од 3 cm. Во зависност од меѓуредовото и растојанието во редот сеидбена норма изнесува од 10 – 12 – 18 – 24 kg ha^{-1} [Andrzejewska and Sadowska, 2008; Kišgeci i sur., 2009].

Мерки на нега. Млечниот трн се одликува со изразена отпорност на суша, при што и релативно мали количества врнежи можат да обезбедат услови за негов нормален раст и развој. Сепак, како дефицитот на вода, така и поголемите количества, можат негативно влијаат врз содржината на акумулиран силимарин во семето. Доколку во поодминатите фази од развојот настапат екстремно сушни услови посевот е пожелно да се наводнува, најдобро во фазите на формирање и налевање на семето [Andrzejewska et al., 2011].

Прибирање/жетва. При пролетна сеидба, периодот на вегетација на млечниот трн трае приближно 100 – 120 дена. Со планирање на жетвата се започнува кога во 20 – 50 % од соцветијата цветовите ќе се исушат и истата треба да се изврши по 8 до 14 дена. За жетва може да се користат класични житни комбајни, претходно адаптирани, за да не дојде до загуби на семето. Остварените приноси варираат во зависност од агроеколошките услови и применетата агротехника, и се движат од 380–750 kg ha^{-1} (Канада), 1.230 kg ha^{-1} (Полска), па сè до над 2.000 kg ha^{-1} [Shokrpour et al., 2008]. По жетвата семето треба

темелно да се исчисти од сите органски и неоргански нечистотии и да се исуши на температура од околу 50 ^{o}C до постигнување на влажност од 8 %. Складирањето треба да е во соодветна амбалажа, во суви и добро проветрени простории, со цел зачувување на квалитетот на суровината [Andrzejewska and Sadowska, 2008].

БЕЛ (ЖОЛТ) СИНАП – *Sinapis alba* L. фам. Brassicaceae



Белиот синап води потекло од земјите околу Средоземното Море каде што и денес се среќава во дивата флора. Како растение бил познат уште во стариот Рим, на дворот на царот Диоклецијан, каде што листовите се користеле за салата, а семето како зачин. Истовремено, старите Римјани и Грци ги знаеле и неговите лековити својства и го користеле во подготовка на разни мевлеми и масти главно против градни заболувања. Од страна на арапските народи бил проширен најпрво во Шпанија, за во XVII век да биде пренесен во Германија и Англија. Денес исклучиво се користи добиен преку плантажно производство. Културата се одгледува во Европа, Русија, северна Африка, во Америка и Австралија. Во периодот помеѓу 2009 – 2013 година површините засеани со бел синап изнесувале помеѓу 630 000 – 840 000 ha, со просечно годишно производство на семе од 520.000 – 700.000 t. Во светски рамки, најголеми производители се Канада, Непал и Мијанмар, додека во Европа водечки се Украина, Русија и Република Чешка [Jankowski et al., 2015]. Покрај белиот, економско значење имаат и сродните видови: црниот синап – *Brassica nigra* L., кафеавиот синап – *Brassica juncea* (L.) Czern., и етиопскиот синап – *Brassica carinata* A. Braun.

Последните два вида имаат многу поголемо значење како маслодајни култури [Vaughan, 1977].

Ботаничка класификација

Белиот синап е едногодишно зелјесто растение и припаѓа на фамилијата Brassicaceae. Кај видовите од оваа фамилија е утврдена голема варијабилност во бројот на хромозоми, и тоа: Sinapis alba: n = 12; 2n = 2x = 24, Brassica nigra: n = 8; 2n = 2x = 16, Brassica juncea: n = 18; 2n = 2x = 36 и Brassica carinata: n = 17; 2n = 2x = 34 [Lelivelt et al., 1993, од: DuVal, 2015]. Растенијата од родовите Sinapis и Brassica имаат многу сличности и тешко се разликуваат. Сепак, некои од вообичаено препознатливите разлики, а се однесуваат на листот и плодот се дека синапот има светло зелени лисја и плодови обраснати со влакненца, додека видовите од родот Brassica често имаат сивозелени лисја и мазни необраснати плодови.

Морфолошки карактеристики

Белиот синап формира добро развиен вретеновиден корен, со добра впивателна моќ, кој може да продре во почвата на длабочина до 2,0 m, што му овозможува одгледување и на посиромашни почви [Oplinger et al. 1991; од: https://hort.purdue.edu/-newcrop/afcm/mustard.html]. Стеблото е исправено, разгрането, покриено со остри влакненца и достига висина од 0,6 до 0,8 m, а понекогаш и до 1,0 m. Листовите се мовлести и по рабовите интензивно назабени. Долните лисја се покрупни и имаат лисна дршка, додека горните се помали и се седечки. Цветовите се групирани во гроздести соцветија. Цветот е составен од 4 жолти венечни ливчиња и 6 прашници. Периодот на цветање е најчесто мај/јуни. Спаѓа во групата на страноопладни растенија чие опрашување е ентомофилно, најчесто со пчели и други инсекти [DuVal, 2015]. Заради миризливоста на цветовите претставува одлично медоносно растение. Плодот ботанички претставува лушпа со цилиндрична форма, со должина од 2,0 до 4,0 cm во која се формираат од 4 до 8 семиња. Семето е

распоредено од двете страни на плодот, има топчеста форма и бледожолта боја. Апсолутната маса изнесува од 3,5 до 7,0 g.

Хемиски состав и употреба

Дрога претставува семето од белиот синап (S*inapis albae semen*) кое првенствено се користи за производство на сенф, потоа како додаток при производството на сапуни или за производство на брашно што се додава како стабилизатор во индустријата за сувомеснати производи со цел да го инхибира развојот на бактеријата *Escherichia coli*. Семето содржи од 23 - 47% обично масло (каде ерука киселината е застапена со околу 30%), 25% белковини, 25% слузни материи, ензими (мирозин и синапин) и околу 2,5% гликозиди - синалбозиди од кои потекнува неговиот лут вкус. Маслото добиено со пресување на семето, по состав и квалитет потсетува на сончогледовото и може да се користи за човековата исхрана[14]. Маслодајните погачи не се препорачуваат за исхрана на домашните животни порди присутните глукозинолати [Kišgeci i sur., 2009]. Етеричното масло (се добива со дестилација со вода), пројавува широк спектар на антимикробно дејство [Peng et al. 2014], а помага и против опаѓање на косата, ја стимулира циркулацијата на крвта, ублажува симптоми на ревматизам, артритис, итн. [www.organic-facts.net]. Покрај примарната цел за производство на семе, културата може да се одгледува и за зелената маса што може да се користи за зелено ѓубрење (сидерација) и (поретко) за исхрана во сточарството.

Агроеколошки услови за одгледување

Белиот синап нема некои посебни барања кон климатските и почвени услови. Се одликува со релативно добра отпорност на рано пролетните ниски температури, при што младите растенија можат да издржат и до -3 ^{0}C. Пониски температури веќе предизвикуваат измрзнување. Оптималната температура за ‘ртење и нникнење изнесува 6 – 8 ^{0}C, иако тоа се случува и на температура од 1 – 2 ^{0}C [Wysocki & Corp, 2002]. Во почетните фази

[14] Доколку се користат сорти со мал процент на ерука киселина

од својот развој, културата има забавен пораст, но со зголемување на температурата почнува интензивно да формира гранки, брзо ги затвора редовите и ја достига својата конечна висина од околу 100 cm. Иако растението добро поднесува суша, во фазата на формирани 4 до 5 листа е осетливо на недостиг на почвена влажност, додека во периодот на цветање, на воздушна. Типот на почвата нема некое суштинско значење за негово успешно одгледување. Најпогодни се оние почви кои брзо се загреваат во пролет како што се варовничките и варовничко-иловестите со поволен водно-воздушен и топлотен режим. Не се препорачува да се одгледува на засолени почви, на терени со депресии како и на засенчени парцели.

Технологија на одгледување

Плодоред. Белиот синап задолжително мора да се одгледува во системот на плодоред. Како добри преткултури се издвојуваат стрните жита, пченката, компирот, грашокот и шеќерната репа. Не се препорачува негово одгледување по маслодајната репка заради заедничките болести и штетници, особено белата трулеж (*Sclerotinia sclerotiorum*) која во услови на зголемена влажност може да предизвика значителни оштетувања на растенијата и намалување на приносот. Самиот е одличен претпосев за компирот, шеќерната репа, тутунот и есенските стрни жита. Благодарение на вретеновидниот корен продира подлабоко во почвата изнесувајќи ги хранливите материи во ораничниот почвен слој со што придонесува до зголемување на приносот на наредната култура што ќе се одгледува на истата површина за 10 – 15%. Заради структурата на коренот кој по извршената жетва лесно се распаѓа, почвата на која се одгледувал белиот синап многу лесно се обработува.

Обработка на почвата. Основната обработка на почвата се изведува во есен, најчесто на длабочина од 30 – 35 cm. На полесни почви доволно е да се ора на длабочина од 20 – 25 cm. Доколку преткултура е некое од стрните жита, најнапред се врши заорување на стрништата, кога е пожелно да се внесат 30 – 40 kg N ha^{-1} со цел побрзо разлагање на постжетвените остатоци. По

период од три недели се практикува длабоко орање. Таму каде што дозволуваат условите (лесни и структурни почви и можност за наводнување) можна е основна обработка и во пролет. Претсеидбените подготовки потребно е да се изведат во помал број работни операции како би се избегнало непотребното газење и набивање на почвата.

Ѓубрење. При принос на семе од околу 1 000 kg ha^{-1} и соодветна количина надземна маса белиот синап од почвата изнесува приближно 50 kg N ha^{-1}, 25 kg P ha^{-1} и 40 kg K ha^{-1}. Оттука, препорачаните количини за ѓубрење изнесуваат 70 – 120 kg N ha^{-1}, 80 – 100 kg P ha^{-1} и 30 – 50 kg K ha^{-1}. Фосфорот и калиумот се внесуваат со основната обработка, во есен. Во однос на азотот, во зависност од плодноста на почвата и преткултурата, ⅓ до ½ од вкупните количини се користат со основната обработка, додека остатокот претсеидбено. Од друга страна, земајќи ја предвид кратката вегетација на синапот, се препорачува количините на азот да бидат до 40 kg ha^{-1}, да се искористат претсеидбено и подоцна да не се врши прихранување, бидејќи се покажало дека истото не придонесува до зголемување на приносот (Кишгеци со сор., 2009). Употребата на азот во количини непотребно поголеми од неопходните може да предизвика полегнување на посевот и продолжено созревање на плодовите. Растението одлично реагира и на фолијарната прихрана со сулфур (40 kg S ha^{-1}) и бор (1,1 kg B ha^{-1}), кои треба да се употребат во фазите бутонизација и цветање и кои може да се комбинираат и при третирањето со некои од фунгицидите [Barczak et al., 2011].

Размножување. Белиот синап се одгледува како пролетна култура и се размножува исклучиво со директна сеидба на семето. Вообичаено, оптималниот рок за сеидба е од почетокот до крајот на март, иако може да се продолжи и до половината на април. Сепак времето на сеидба во голема мера влијае врз висината на приносот. Во испитувањата во Орегон при сеидба во периодот крајот на февруари/почетокот на март, приносот на семе бил помеѓу 1 700 – 1 900 kg ha^{-1}, за разлика од сеидбата во април кога добиениот принос бил далеку понизок [DuVal, 2015.]. Сеидбената норма изнесува 8 – 9 kg ha^{-1} (150 растенија m^2) [Brown et al., 2005]. Со употреба на прецизни редосеалки количината на семе за сеидба

може да биде и помала. Стандардното меѓуредово растојание е 24 cm. Во последно време се препорачува широкоредова сеидба, на 36 – 48 cm, со што се стимулира гранење на растенијата и се дава можност да се врши меѓуредово култивирање на парцелата. На добро подготвени и структурни почви длабочината на сеидба е 2 – 3 cm. Доколку културата се одгледува за производство на зелена маса сеидбена норма е 15 – 20 kg ha^{-1}.

Мерки на нега. Во текот на вегетацијата на бел синап потребно е да се извршат едно до две меѓуредови култивирања и заштита од плевели, болести и штетници. При правилна и навремена примена на сите агротехнички мерки и правилен избор на култури во состав на плодоредот, белиот синап има брз почетен развој и успешно ги потиснува плевелите, па примената на хербициди главно е по потреба. Во услови на зголемена влажност посебно внимание треба да се посвети на предизвикувачот на белата трулеж – *Sclerotinia sclerotiorum* и, доколку е потребно, да се изврши превентивно третирање со соодветен фунгицид. Од економски позначајните штетниците кои што го напаѓаат растението се издвојуваат бувачот, големата репина пипа, ларви на некои совици и репиниот сјајник[15].

Прибирање/жетва. Со жетва на културата се започнува втората половина на јули –почетокот на август кога плодовите добијат жолто-кафеава боја, кога семето во горните плодови е помеѓу восочна и полна зрелост, а стеблата започнуваат да се сушат. Плодот во зрела состојба пука, но не толку лесно како кај црниот синап. За семето да созрее побрзо а губитоците при жетва да се помали, неколку дена пред жетва растенијата може да се истретираат со некои од неселективните контактни хербициди. Жетвата најчесто се изведува механизирано, со комбајн, во утринските часови додека плодот е поеластичен. По жетвата потребно е семето се исуши и исчисти. За успешно складирање, влажноста на семето треба да биде околу 10%. Приносот на семе е од 770 – 930 kg ha-1, но со примена на добра агротехника и при поволни почвено-климатски услови може да изнесува помеѓу 1,5 – 1,8 t ha^{-1}, па и над 2,0 t ha^{-1} [Mitrović et al., 2020]. Доколку се

[15] Изборот на фунгициди и времето на нивната употреба задолжително да се врши во консултација со експерти од областа за заштита на растенијата

одгледува за зелена маса остварениот принос е во граници од околу 30 t ha^{-1}.

КАНТАРИОН – *Hypericum perforatum* L. фам. Hypericaceae



Кантарионот е едно од ретките лековити билки што успешно го завршил преодот од плевелен вид, преку негово собирање од природните популации до плантажно одгледувано растение. Со годишни потреби од околу 5 000 t херба [Franke et al., 1999] се вбројува меѓу петте најкомерцијално значајни лековити растенија: во 1998 година неговата пазарна вредност изнесувала над 500 милиони $, за во 2007 година екстрактот од кантарион да достигне вредност од 2,1 милијарди $ [Shalaby et al., 2014]. Дрога претставува надземниот дел од растението – *Hiperici herba* и цветот од кантарионот – *Hiperici flos*, кои во најголем дел се добиваат од култивирани насади. Земји кои плантажно го одгледуваат се: Германија, Австрија, Италија, Франција, Чиле САД, Унгарија и Словачка [Radanović et al. 2005]. Кај нас претежно се среќава како самоникнат вид во дабови и борови шуми, по ливади пасишта и на запуштени терени. И покрај неговите значајни лековити својства, во некои држави (Турција, Унгарија, Франција, Италија и Шведска) се третира и како инвазивен плевел поради способноста да ги потиснува автохтоните популации на фуражни растенија [Parsons & Cuthbertson, 1992]. Дополнително, доколку се напасува може да биде токсичен за домашните животни [Jovović i sur., 2020].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Родот *Hypericum* опфаќа околу 500 видови најчесто тетраплоидни (x = 8; 2n = 4x = 32), иако се утврдени и диплодини (x = 8; 2n = 2x = 16) и хексаплоидни (x = 8; 2n = 6x = 48) форми [Scheriau, 2011], кои се групирани во 36 секции [Gleason and Cronquist, 1991]. Жолтиот кантарион – *Hypericum perforatum* L. има алополиплоидно потекло. Како негови прародителски видови се наведуваат *Hypericum maculatum subsp. immaculatum* и *Hypericum attenuatum*. Во дивата флора

Кантарионот е повеќегодишно зелјесто растение кое самоникнато, во природната флора, има вегетација од 10 години па и повеќе, додека при плантажно одгледување неговата експлоатација не трае подолго од 4 до 5 години. Се одликува со добро развиен и разгранет корен. Стеблата се формираат секоја година, при врвот се разгранети и достигнуваат висина од 30 – 100 cm. Листовите се издолжено јајцевидни, светло зелени, со должина од 3 – 4 cm и ширина од 0,4 – 0,8 cm. Распоредени се наизменично по должината на стеблото и покриени се со бројни точки кои всушност претставуваа жлезди исполнети со етерично масло, па затоа изгледаат како издупчени (перфорирани, оттаму и името – perforatum). Цветовите се светло жолти, хермафродитни, самооплодни, изградени од пет венечни ливчиња и собрани во штитести соцветија. На едно растение може да се формираат од 25 до 100 цветови. Цветањето се одвива во периодот јуни - јули. Плодот ботанички претставува чушка. Семето е ситно, со нерамна површина и со А.М. од 0,12 – 0,14 g. Созрева во август и септември. На едно растение може да се формираат од 26 000 до 34 000 семиња [Radun, 2010].

Хемиски состав и употреба

Хербата од кантарион содржи биолошки активни соединенија од повеќе различни групи од кои позначајни се: хиперицин и псевдохиперицин (нафтодиантронски соединенија), хиперфорин (дериват на флороглуцинол), рутин и хиперозид (флавоноиди), како и антрахинони, танини, ксантони,

каротеноиди, етерично масло (0,1 - 0,2%), витамин С и др. Квалитетот на дрогата е директно поврзан со содржината на хиперицин; вредности под 0,1% се сметаат за недоволни за фармацевтска екстракција [Stepanović i Radanović, 2011]. Покрај жолтиот кантарион, хиперицин содржат и други видови како: *H. maculatum* Crantz., *H. tomentosum* L., *H. bythinicum* Boiss., *H. glandulosum* Gilib. и *H. beliaricum* L. [Gleason and Cronquist, 1991].

Хербата од кантарионот претставува ценета дрога со широка примена во традиционалната и народната медицина како средство за смирување и за третмани на бронхитис, воспаленија на уринарниот тракт, хемороиди, повреди, изгореници, рани и други заболувања и тегоби. Се применува во форма на чај за перорална употреба и како маслен екстракт (*Hyperici oleum*) за екстерна употреба. Во современата фитотерапија најчесто се користи како основа за фитопрепарати со антидепресивно дејство наменети за третмани на благи форми на депресија и хроничен замор. Сепак, подолготрајна употреба кај преосетливи лица како и употребата на *Hyperici oleum,* може да доведе до фототоксична реакција која се јавува доколку телото се изложи на дејство на сончева светлина. Како последица, се јавуваат промени на кожата, осип, црвенило, хиперпигментација, а во посериозни случаи пукање на кожата, крварење и сл. [Кулеванова & Трајановска, 2010].

Агроеколошки услови за одгледување

Во однос на климата и почвата кантарионот нема некои посебни барања. Најголеми потреби од топлина има во фазите на никнење и цветање на растенијата. Добро поднесува ниски температури, бара доста светлина, додека за вода нема некои посебни потреби. Успева на сите почвени типови. При плантажно производство треба да се избегнуваат засенчени терени и почви со прекумерна влажност.

Технологија на одгледување

Плодоред. Кантарионот е повеќегодишно растение и не влегува во класичниот систем на плодоред. Сепак, изборот на

преткултура има влијание врз успешноста на неговото одгледување. Од преткултурите најдобри се некои од окопните кои ја оставаат почвата разровкана и чиста од плевели. Одгледуван плантажно, на иста површина може да остане и до 10 години, но економски оправдан принос најчесто се остварува до 5-та година од експлоатацијата.

Обработка на почвата. Подготовката на почвата започнува со длабоко есенско орање, кое на младите растенија во првата година од вегетацијата ќе им овозможи подобро вкоренување и побрз развој. Во пролет се изведуваат претсеидбените операции со цел формирање на ситнозрнест површински слој што ќе овозможи рамномерно и квалитетно размножување на растенијата.

Ѓубрење. Кантарионот позитивно реагира на примена како на минерални така и на органски ѓубрива, кои според бројни испитувања влијаат врз зголемување на приносот за 30 – 50 %. Комплексните NPK ѓубрива (10 : 20 : 20 или 8 : 16 : 24) во количина од 300 – 600 kg ha^{-1} се користат од есен, заедно со основната обработка, или рано во пролет непосредно пред сеидба односно садење на културата [Gadžo i sur., 2017]. Доколку се практикува прихранување, тоа треба да се врши исклучиво со азотно ѓубре [Jovović i sur., 2020]. Во услови кога постои можност од употреба на прегорено арско ѓубре, истото се употребува со основната обработка на почвата во количина од 30 – 50 t ha^{-1}.

Размножување. Културата се размножува претежно генеративно, најчесто преку производство на расад во ладни леи. Во одредени случаи може да се примени и директна сеидба, како и вегетативно размножување, со делење на постарите растенија [Stepanović i Radanović, 2011]. Сеидбата за производство на расад се изведува во текот на јули, во леи, во редови на добро подготвена почва. Бидејќи семето ’рти исклучиво на светлина, не се покрива со почвен слој туку само благо се притиска во почвата за да се оствари подобар контакт со почвената влага. За намалување на испарувањето и заштита од појака инсолација, се препорачува леите да се засенчат. Вообичаено, никнењето е за 14 – 20 дена по сеидбата. Во текот на летниот период младите растенија бараат редовна нега која вклучува плевење, прихранување и

наводнување. За m^2 потребно е околу 0,5 g семе, од каде се добиваат околу 300 – 400 садници. За ha^{-1} потребни се леи со површина од 150 m^2. Расадувањето најчесто се врши наесен, но може и напролет, на меѓуредово растојание од 50 – 70 cm и 30 – 40 cm растојание во редот со што се обезбедува густина од 35 000 – 66 000 растенија ha^{-1}. Во зависност од вегетацискиот простор (меѓуредово и растојанието во редот), бројот на растенија на единица површина треба да биде во следниве граници (Табела 5):

Табела 5. Потребен број растенија кантарион ha^{-1} во зависност од меѓуредовото растојание и растојанието во редот

Растојание на растенијета во редот (cm)	Меѓуредово растојание (cm)		
	50	60	70
30	66 700	55 600	47 600
35	57 100	47 600	40 800
40	50 000	41 700	35 700

При директна сеидба, кантарионот се сее во есен или во пролет, во редови, на меѓуредово растојание од 50 cm, на длабочина од 1,0 cm. По никнењето, задолжително се врши проредување, при што растенијата во редот се оставаат на растојание од околу 10 cm [Jovović i sar., 2020].

Мерки на нега. Од мерките на нега при одгледувањето на кантарион се применуваат: меѓуредово култивирање и окопување, прихранување, отстранување на надземните делови и по потреба наводнување.

Меѓуредовото култивирање и окопување се изведуваат неколку пати во текот на годината, во зависност од степенот на заплевеност и збиеноста на почвата. Оваа мерка е од особено значење во првата година од вегетацијата, кога растенијата се развиваат побавно и се чувствителни на конкуренција од плевелната вегетација, која може значително да го намали или целосно да го компромитира нивниот раст и развој.

Прихранувањето претставувае важна агротехничка мерка, особено во првата година, кога растенијата формираат бусени. Најчесто се врши со азотни ѓубрива, (препорачливо КАN), во два наврати, во количина од 100 – 150 kg ha^{-1}. Дополнително, при крајот на вегетацијата или рано во пролет, паралелно со култивирањето се препорачува внесување на 100 – 150 kg ha^{-1} NPK (15 : 15 : 15).

Отстранување на остатоци од постари растенија. Со оглед на тоа што при жетва се прибира само врвниот дел од растението (соцветија со дел од стеблото со должина од околу 25 cm), неопходно е преостанатиот дел од стеблото да се отстрани. Тоа треба да се врши при крај на вегетацијата за да може нормално да се развијат новите надземни делови и нивното следно прибирање да са одива без тешкотии. Отстранувањето се врши со косење и задолжително изнесување на растителниот материјал од парцелата.

Доколку постои можност за наводнување, препорачливо е тоа да се изврши после првиот откос, со што се создаваат поволни услови за второ прибирање. Во првата година од одгледувањето, млад посев со кантарион треба да се наводнува повеќе пати, се разбира во зависност од климатските услови, како би се овозможил порамномерен развој на растенијата.

Кантарионот многу лесно заболува од „болест на свенатост“ предизвикана од габите *Coletotrichum gleosporoides* (Penz.) Penz. & Sacc. и *Fussarium oxisporum* Schlecht. emend. Snyder & Hansen. Во одредени услови болеста често може да биде со таков интензитет да го компромитира целото производство. Засега најефикасна превентивна мерка за заштита е избегнување на одгледување кантарион по растенија што ги оставаат во почвата причинителите на овие болести. Отпорни сорти на овие болести сè уште нема. Најновите истражувања покажуваат дека германската сорта Таубертал е прилично толерантна на габата *Coletotrichum gleosporoides* [Radanović i sar., 2005]. Од штетниците, поголеми штети може да предизвикаат ларви на репината лисна оса (*Athalia rosae* Christ.), репиниот сјајник (*Meligethes aeneus* Fabr.) и др. [Gadžo i sur., 2017].

Прибирање/жетва. Во првата година, кога кантарионот се одгледува во низински предели, првото прибирање е кон крајот на јуни или почетокот на јули, а второто кон крајот на август. Хербата од вториот откос има пониска содржина на хиперицин и со тоа послаб квалитет. Во повисоките предели (над 800 m н.в.), првата жетва во првата година обично е во август. Во втората година можни се две прибирања. На мали површини, прибирањето се изведува рачно, а на поголеми механизирано. Се берат цветовите заедно со дел од стеблото со должина од околу 25 cm. Прибирањето е најдобро да се изведе кога приближно е еднаков бројот на неотворени и целосно отворени цветови. Приносот на надземната маса во првата година може да изнесува околу 2 000 kg ha^{-1}, а во втората од два откоса од 4 000 – 5 000 kg ha^{-1}. По прибирање, материјалот задолжително мора да се исуши. Помалата прибрана количина се суши по природен пат, во темни и проветрени места, при што дебелината на слојот не смее да биде поголема од 10 cm. Поголемите количини се сушат во сушници на температура од 50 ^{o}C. За добивање kg^{-1} сува дрога од кантарион потребни се приближно 4 kg^{-1} свежа херба. Исушената дрога треба да има карактеристичен мирис и благо нагорчлив вкус. Бидејќи се одликува со голема хигроскопност, мора да се чува на суви и темни места како би се зачувал природниот изглед и карактеристичниот мирис. Доколку растението се одгледува за производство на семе, со жетва се започнува кога 80% од семето добие кафеава боја [Jovović i sur., 2020].

ЛИНЦУРА (Див чемер) – *Gentiana lutea* L. фам. Gentianaceae



Линцурата е лековито растение кое во терапевтски цели се користи повеќе од 2000 години. Се претпоставува дека нејзиното име е изведено од името на илирскиот владател Генциј (*Gentios*). И покрај вековната примена во традиционалната медицина, нејзиниот хемиски состав е детално проучен дури во текот на XX век [Jovović i sur., 2020]. Во природни услови како самоникнато растение, се среќава во брдските и планински подрачја на централна и јужна Европа, Америка, Автралија и Нов Зеланд на надморска височина до 2500 m. Од потребните количини на свеж корен од линцура кои годишно се проценуваат на околу 6 000 t, 1 500 t се собираат од дивата флора [Gonzales-Lopez and Casquero, 2014].

Оттука, заради нерационалната експлоатација, како растителен вид во многу земји скоро е исчезната од природните станишта, при што во голем број европски држави вклучувајќи ја и РС Македонија е со статус на загрозен вид [https://www.moepp.gov.mk/wpcontent/uploads/2015/02/RM_Nature-Rew_Checked-mk-SOER2010.pdf]. Плантажно се одгледува во Кина, Франција и Германија, а од поново време во Романија, Италија и Финска [Prakash et al., 2017]. Наоѓа примена во различни фармацевстки производи. Се употребува и во прехранбената индустрија, најчесто како ароматизер при производството на различни алкохолни и безалкохолни пијалаци. На европскиот пазар ја нема доволно па оттука, во услови каде што може, нејзиното култивирање е оправдано. Истовремено, во некои од земјите каде што има услови да се одгледува, посевот со

линцура мора претходно да е пријавен до соодветни надлежни институции.

Морфолошки карактеристики

Линцурата е повеќегодишно зелјесто растение од фамилијата Gentianaceae. Подземните органи се изградени од кружно набран задебелен ризом кој се разгранува на 2 до 10 долги корени. Од надворешната страна, корењата се темно жолти, а од внатре светложолти, сочни, со остар мирис и нагорчлив вкус. Количината на соединенија кои влијаат врз интензитетот на горчливоста зависи од сезоната, староста на коренот и надморската височина. На ризомот се формираат 5 до 6 пупки од кои во првите 3 до 4 години растението формира само лисна розета. Цветоносните стебла се формираат по четвртата, односно петата година од вегетацијата [Stepanović i Radanović, 2011]. Стеблото е исправено, неразгрането, со височина од 1 – 2 m. Листовите се крупни со зелена боја, со изразена паралелна нерватура, со карактеристичен мирис и горчлив вкус. Долги се од 10 – 30 cm, а широки од 4 – 12 cm. Во долниот дел од стеблото, листот има лисна дршка додека средните листови се седечки и го обвиваат стеблото со листен ракавец. Цветовите се жолти, собрани во штитести соцветија. Во зависност од тоа дали прашниците се меѓусебно сраснати или слободни, во рамките на видот постојат два подвида:

- *Gentiana lutea subsp. lutea*
- *Gentiana lutea subsp. symphyandra* Murbeck.

Цетањето се одвива во периодот јули - август. Плодот ботанички претставува чушка со издолжена форма, исполнета со ситно и плоснато семе со кафеава боја, со А.М од 0,8 – 1,3 g [Prakash et al., 2017]. Семето се одликува со релативно мала ’ртливост (50 – 70 %) и истата ја задржува една до две години.

Хемиски состав и употреба

Дрогата ја сочинуваат коренот и ризомот од линцура. Коренот – *Gentiana radix* содржи гликозидни горки материи, мали количини на алкалоидот генцианин, танини, пектини,

шеќери, масно масло и боја гентизин. Изразената горчина се должи пред сè на присуството на амарогенцин и амаросверин, соединенија кои се вбројуваат меѓу најгорчливите познати природни супстанции во растителниот свет. Врз основа на индексот на горчливост, дрогата се користи во фармацијата како средство за подобрување на дигестијата, за стимулирање на функцијата на желудникот, црниот дроб, жолчката, за подобрување на апетитот (на пр. *Gentiana tincture*), итн. Пред кората од кининот, линцурата била единствен природен лек со кое се лечела маларијата. Во народната медицина, особено во планинските предели, се користи против стомачни заболувања, грозница или за премачкување на отворени рани. Позитивно е што растението не содржи танини, па може да се меша со други лековити растенија. Иако се одликува со прилично горчлив вкус, не е штетна и не предизвикува несакани ефекти, дури и при повеќегодишна секојдневна употреба. Во форма на тоник самостојно или во комбинација со дроги со слично дејство се употребува како средство за подобрување на имунитетот. За потребите на фармацијата, коренот од линцура не смее да биде ферментиран и не смее да има примеси од други видови, особено корен од киселец (*Rumex acetosa*). Ферментираниот корен од линцура се користи при производството на алкохолни пијалаци од типот на вино и разни ликери и ракии [Prakash et al., 2017].

Покрај *Gentiana lutea*, како дрога се користат и други видови од овој род како што се *Gentiana punctata* L., *Gentiana pannonica* Scop. и *Gentiana purpurea* L.

Агроеколошки услови за одгледување

Имајќи предвид дека природните станишта на линцурата се на поголема надморска височина, нејзиното плантажно одгледување не треба да се изведува на надморска височина под 800 m, на терени со добра сончева експозиција и умерена температура. Утврдено е дека коренот добиен од растенија што растат на поголема надморска височина содржи и до 50 % повеќе амарогенцин во споредба со оној собран од реони со надморска висина под 500 m [Stepanović i Radanović, 2011]. Во однос на

почвените услови растението бара ладни, длабоко растресити варовнички почви, добро обезбедени со вода, со слабо кисела почвена реакција (pH < 6,5), со длабочина на ораничниот слој од 40 до 50 cm. Алкални почви (pH 7 - 8), со тежок механички состав не се погодни за раст и развој на коренот односно културата и по правило треба да се избегнуваат [Jovović i sur., 2020].

Технологија на одгледување

Плодоред. Линцурата е повеќегодишно растение и не влегува во состав на класичен плодоред. Како добри преткултури се сметаат некои од стрните жита и штотуку изорани планински ливади.

Обработка на почвата. Бидејќи треба да помине период од 5 години пред растението да може да се прибира, подготовката на почвата претставува важна агротехничка мерка. Пред подигање на насад со линцура потребно е да се изврши длабока обработка на почвата. Доколку размножувањето е од есен, орањето се изведува на полна длабочина веднаш по прибирање на преткултурата. Доколку се планира пролетно размножување, изораната почва во тек на есенско-зимските месеци се остава со отворени бразди, за во пролет, штом дозволат почвените услови, да се пристапи кон изведување на претсеидбените операции чии број зависи од состојбата на почвата и степенот на нејзината заплевеност [Jovovići sur., 2020].

Ѓубрење. Во првата година од вегетацијата потребите на линцурата од хранливи елементи се релативно мали. Оттука, кога се одгледува на плодни и богати со хумус почви можно е ѓубрењето во првата година и да се изостави, затоа што нејзиниот развој е прилично бавен. Веќе во втората и останатите години, оваа агротехничка мерка е задолжителна. Употребата на фосфорни и калиумови ѓубрива се практикува во есен, додека азотните се користи повеќекратно во текот на вегетацијата. Препорачани количини на N, P и K на единица површина во втората година изнесуваат приближно 60 kg N ha^{-1}, 60 kg P ha^{-1} и 100 kg K ha^{-1}, додека во третата истите е потребно да се зголемат (на сиромашни

почви и двојно), што во голема мера е условено од плодноста на почвата [Franz, 2012].

Размножување. Линцурата се размножува генеративно, најчесто преку производство на расад. За да се овозможи забрзано ’ртење, семето пред сеидба треба се третира со гиберелин[16] (раствор од гиберелинска киселина, во концнтрација од 200 ppm во времетраење од 24 часа). Покрај ова, се користат и други методи како на пример ладење на семето на температура од 2 ^{0}C во период од 10 недели или оставање на контејнери со засеано семе на надворешни услови во текот на зимата (од декември до април), како би било под влијание на зимски врнежи и ниски температури. Во последно време, вториот начин на намалување на дормантноста на семето најчесто е во употреба. Вака подготвеното семе се сее во леи на добро припремена почва или во контејнери со добро подготвен супстрат. При температура од 15 – 18 ^{0}C никнењето се случува за 10 до 14 дена. По околу 5 месеци расадот е подготвен за расадување. Тоа се изведува рано во есен или во наредната пролет. Бидејќи линцурата во почетокот се развива прилично бавно, од практични причини садниците може да се остават во леите (или контејнерите) уште една година со обезбеден соодветен вегетациски простор и адекватна исхрана и заштита. Во ваков случај расадувањето се изведува дури во третата година. Се покажало дека двегодишните садници имаат 3 – 4 пати поголема биомаса и претставуваат многу посигурен саден материјал, дури и во услови на ограничена можност за наводнување [Radanović i sur., 2007].

Се сади на меѓуредово растојание од 50 – 70 cm, а во редот на 20 – 25 cm (може и 50 x 50 cm), со 55 000 – 100 000 растенија ha^{-1}. Поголемата густина на посевот придонесува за повисок принос и подобра економска исплатливост на производството.

Мерки на нега. Мерките на нега при одгледување на линцура вклучуваат: меѓуредово култивирање и окопување, прихранување и наводнување. Бидејќи растенијата во почетокот имаат забавен раст и развој, неопходно е одржување на почвата во ровкава и незаплевена состојба. Во првата година од вегетацијата

[16] Гиберелин – растителен хормон што регулира разни развојни процеси кај растенијата

оваа мерка се изведува на секои 4 – 6 недели во зависнсност од степенот на заплевеност и состојбата на почвата. Од третата до петтата година доволни се 2 – 3 интервенции годишно. Прихранувањето се практикува повеќекратно исклучиво со KAN во количина од 100 – 200 kg ha^{-1}. Во сушни години потребата од наводнување е задолжителна, особено во првата година кога е редовна мерка на нега. Во тој период коренот на засадените растенија се наоѓа плитко во почвата и секој недостиг на вода негативно се одразува врз неговиот развој. Во подоцнежните години наводнувањето е неопходно во првиот период од вегетацијата (од мај до јули) само доколку сушниот период трае подолго време [Kušar and Baričević, 2007].

Прибирање/жетва. Коренот од линцура се прибира од петтата година од одгледувањето, кога растенијата формираат цветоносни стебла и навлегуваат во фаза на технолошка зрелост. Доколку со прибирање се започне порано, на пример во четвртата година, остварениот принос има помала економска оправданост [Bezzi et al., 1996; Franz, 2012]. Кога коренот е наменет за фармацевстката индустрија, истиот се прибира во пролет. За потребите на индустријата за алкохолни пијалаци прибирањето се врши во есен. Вадењето е механизирано, најчесто со помош на еднобразден плуг на кој нема плужна даска или со механизација со кои се прибираат други коренесто-клубенести растенија. Просечниот принос на корен/растение во петтата година би требало да биде околу 450 – 500 g^{-1}, во шестата од 600 – 700 g^{-1}, а во седмата од 850 – 900 g^{-1}. Изваденият корен се мие со вода за да се отстранат нечистотиите, се сече по должина, а потоа се суши за што пократко време (24 часа) во тенок слој, на температура од 60 – 65 ^0C[17] [Franz, 2012]. Квалитетно исушената дрога треба да има жолта до црвенокафеава боја, речиси да е без мирис и да има горчлив вкус. Во зависност од локалитетот, густината на насадот и применетите агротехнички мерки, приносот на свеж корен од линцура се движи од 20 – 50 t ha^{-1}. Приносот на сув корен обично изнесува од 5,5 – 12 t ha^{-1} (односот на свежа и сува дрога е 3,5 – 5 : 1) [Radanović et al., 2014].

[17] Во последно време на пазарот исклучиво се бара дрога што се добива со сушење на температура од 80 ^0C

Растенија што содржат сапонозиди
Основни карактеристики на сапонозидите

Сапонозидите[18] претставуваат група на органски гликозидни соединенија прилично распространети во растителниот свет. Утврдени се кај претставници од преку 70 фамилии. Во својата структура се изградени од шеќерен дел (гликон, најчесто моносахарид или глукуронска киселина) и нешеќерно соединение (агликон, кое се вика сапогенин (сапогенол)) кои се сврзани со естерски врски. Според природата на агликонот, се делат на тритерпенски и стероидни. Тритерпенските сапонозиди се пораспространети и се карактеристични за фамилиите *Caryophillaceae, Polygalaceae, Primulaceae* и *Hippocastanaceae*. Стероидните се среќаваат кај фамилиите *Dioscoreaceae, Liliaceae* и *Amaryllidaceae*. Како соединенија не се отровни за топлокрвните животни (лесно се разградуваат со загревање и многу слабо се апсорбираат во телото, така да поголемиот дел од внесените сапонозиди се исфрлаат од телото), додека за ладнокрвните се смртоносни (глисти, жаби, риби...). Доколку се даваат интравенски токсични се и за човекот поради нивната способност да предизвикаат хемолиза на еритроцитите. Поради нивните површински активни својства наоѓаат широка примена во различни индустриски гранки вклучувајќи ја фармацевстката, козметичката и прехранбената индустрија.

[18] Терминот сапонозиди потекнува од растението *Saponaria officinalis* L. чиј корен некогаш е користен како сапун (водените екстракти од дрогите кои содржат сапонозиди многу лесно формираат пена)

Од лековитите и ароматични растенија кои содржат сапонозиди, позначајни се:

Fam. Asteraceae Невен – *Calendula officinalis* L.	Fam. Prymulaceae Јаглика, Петопрст – *Primula veris* L.
Fam. Caryophillaceae Сапунче – *Saponaria officinalis* L.	Fam. Scrophulariaceae Мопен – *Verbascum tapsiforme* Schr.
Fam. Equisetaceae Коњско опавче – *Equisetum arvense* L.	Fam. Fabaceae Сладок корен – *Glycyrrhiza glabra* L.
Fam. Fabaceae Зајачки трн – *Ononis spinosa* L.	Fam. Viciaceae Грчко семе – *Trigonella foenum-graecum* L.

НЕВЕН – *Calendula officinalis* L.
фам. Asteraceae



Невенот потекнува од реонот на Медитеранот, но е широко распространет низ цел свет [Cromack and Smith, 1998]. Називот на родот Calendula произлегува од латинскиот збор *„calend“* (прв ден во месецот), и е поврзан со способноста на растението да цвета секој месец во годината [Dinda and Craker, 1998]. За лековити цели се користат цветовите или само венечните ливчиња кои претставува значајна лековита суровина, со широка и различна употреба, како во официјалната така и во народната медицина. Покрај тоа наоѓаат примена и во прехранбената индустрија, козметиката како и за производство на природни бои и лакови [Aleksić i Lučić, 2016]. Во последниве години кај бројни европски фармери, невенот е атрактивен и сè повеќе се одгледува заради семето што дополнително ја зголемува неговата економска вредност [Froment et al., 2002, во: Jaćimović i sar., 2010]. Благодарение на интензивната боја на цветовите важи за исклучително декоративен вид, а докажаните лековити, нутриционистички, но и алелопатски својства, како и скромните потреби за негово одгледување, го вбројуваат во групата на лековити растенија погодни за системите за биолошко, односно органско производство. Поради нагласеното антисептичко, бактерицидно и антинематодно дејство, често се користи и како природен растителен „пречистувач“ на почвата од нематоди и микроорганизми во т.н. био-градини [Lazić, 1997; Đurkova i sar., 2006]. Земји каде што растението плантажно се одгледува се: Германија, Чешка, Австрија, Швајцарија, Унгарија, Египет, Австралија, некои од медитеранските земји и некои од земјите од

Балканскиот Полуостров [Amodbeygi, 2005, во: Moghaddasi et al., 2012].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Родот Calendula опфаќа околу 25 едногодишни или повеќегодишни видови од кои како позначајни се: *Calendula officinalis* L., *Calendula arvensis* L., *Calendula suffruticosa* Vahl., *Calendula stelatta* Cav., *Calendula alata* Rech. и *Calendula tripterocarpa* Rupr. Од наведените, единствено *Calendula officinalis* има стопанско значење и се користи за различна намена [Disha et al., 2013].

Невенот (*Calendula officinalis* L.; 2n – 4x – 32), е едногодишно, поретко двегодишно растение. Формира вретеновиден корен што продира длабоко во почвата. Од коренот се развиваат зелјести, лесно кршливи стебла со височина од 45 – 75 cm, со кратки интернодии, кои во горниот дел се разгранети. Листовите се распоредени неизменично по должината на стеблото. По форма се долгнавести и по боја светлозелени. Долните листови се покрупни и (може да) имаат лисни дршка, додека горните се поситни и се седечки [Omidbeygi, 2005]. Соцветието претставува цветна глава со пречник од 3 – 7 cm. Во средишниот дел се наоѓаат трубести или плодни цветови, а по рабовите се распоедени јазичести или неплодни цветови со жолта или портокалова боја, организирани во 2 до 4 (а некогаш и во 8) реда [Falahatgar, 2003]. Современите селекциски програми се насочени кон добивање сорти со поголем број јазичести цветови распоредени во поголем број редови. Периодот на цветање трае од јуни до септември. Плодот е семка (ахенија), со кафеава боја, со српеста форма и карактеристична назабена надворешна страна. Апсолутната маса на семето е од 5 – 12 g [Omidbeygi, 2005]. При соодветни услови на складирање, семето ја задржува ’ртливоста во период од 5 до 6 години [Kišgeci i sur., 2009].

Хемиски состав и употреба

Од невенот се користи цветот – *Calendula flos*. Од биолошки активните соединенија во состав на цветот се утврдени: флавоноиди, каротиноиди, календулозиди (активни гликозиди на олеинската киселина), етерично масло (со α-кадинол како најзастапен сесквитерпен алкохол) [Gunes et al. 2021], танини, стероли, слузни материи, органските киселини и горки материи. Кога станува збор за содржината на етерично масло вредностите се различни и се движат од 0,02% [Šilješ i sur., 1992], 0,09% [Okoh et al., 2008], односно 0,2 – 0,4% [Jovović i sur., 2020; Raal et al., 2016]. Фармаколошки, дрогата поседува спазмолитично, холеретично, антифлогистично и антисептично дејство. Во народната медицина се користи за приготвување на разни чаеви и мевлеми, за смирување на воспалителни процеси на внатрешните органи и кожата и за јакнење на имунитетот на организмот, посебно при грипозни состојби [Dulf et al., 2013]. Покрај традиционалната употреба на цветовите, во последните години сè поголемо внимание се посветува на одгледувањето на невен за производство на семе. Семето содржи 18 – 22% масло во кое доминира календинската киселина во концентрација од 55 – 60 % која се одликува со висока реактивност. Најзината специфична хемиската структура го прави маслото потенцијално корисно за разни индустриски производи и хемиски модификации. Можностите на пазарот се идентификувани во негова употреба во индустријата за бои и лакови како алтернатива за тунговото масло[19], кое во моментов се увезува во земјите од ЕУ. Според проценките, за делумна замена на тунговото масло во Европа би било потребно да се засеат најмалку 10 000 ha^{-1} со невен [Froment et al., 2003].

[19] Тунгово масло е сушливо масло што се добива со пресување на плодот од тунгово дрво (*Vernica fordii*) кое се одгледува во Кина. При изложеност на воздух тунговото масло многу лесно се суши, а добиениот слој е транспарентен и има длабок, речиси влажен изглед. Маслото главно се користи за завршна обработка и за заштита на дрвото.

Агроеколошки услови за одгледување

Невенот најдобро успева во услови со умерено влажна и умерено топла клима. Кога летата се прилично топли, приносот драстично се намалува. Младите растенија се релативно отпорни на доцните зимски и раните пролетни мразеви, што овозможува сеидбата да се изведе и порано, во почетокот на март. Во текот на вегетацијата културата има умерени потреби од вода и хранливи елементи, иако краткотрајно може да издржи и сушни периоди. Во однос на почвените услови може да се одгледува и на посиромашни почви, но за остварување на високи и квалитетни приноси на цвет, се препорачуваат длабоки и структурни почви богати со хранливи материи [Calendula – An Herb Society of America Guide, 2007].

Технологија на одгледување

Плодоред. Вклучен во системот на плодоред, растението може да се одгледува по било која култура. Како најпогодни се издвојуваат стрните жита, ѓубрените окопни култури или некоја од едногодишните легуминози. На иста површина пожелно е да се врати по период од најмалку две години. Самиот како преткултура е погоден за повеќето едногодишни растенија.

Обработка на почва. Начинот на подготовка на почвата за одгледување на невен е идентичен како и за повеќето пролетни култури и во голема мера зависи од видот на преткултурата. Доколку како преткултура е некоја од стрните жита, обработката започнува со заорување на стрништата, за по 2 до 3 недели да се изврши длабоко орање. Во таква состојба почвата се остава да презими. Во пролет, веднаш штом дозволат климатските, но пред сè почвените услови, се врши затворање на браздите и се пристапува кон изведување на претсеидбените операции со цел формирање ситнозрнест површински почвен слој кој, со примена на квалитетни редосеалки, ќе овозможи квалитетна сеидба. Кога преткултура е некое од окопните или легуминозни растенија, работните операции се слични, со тоа што почетната операција на заорување не се практикува [Froment et al., 2003].

Ѓубрење. Ѓубрењето е една од покомплексните агротехнички мерки при одгледување на невен. Употребата на органски ѓубрива како и на поголеми количини на азот не се препорачува, бидејќи растението во такви услови помалку цвета [Kišgeci i sur., 2009; Šilješ i sur., 1992]. Оттука, со основната (есенска) обработка на почвата треба да се искористат околу 40 - 60 kg N ha^{-1}, 60 - 80 kg P ha^{-1} и 80 - 100 kg K ha^{-1}. Потврда за ова се и испитувањата на Aleksić и Lučić (2016) кои испитувале три количини на азот – 40, 60 и 100 kg ha^{-1} во комбинација со 60 kg ha^{-1} фосфор и 80 kg ha^{-1} калиум, каде со употреба на 100 kg N ha^{-1} добиле најголем број цветови/растение, но без статистичка оправданост. Слични резултати наведуваат и Misler et al. (2007), според кои производството на цвет од невен не е условено од количествата на употребен азот. Авторите наведуваат дека зголемено производство на цвет е со примена на ѓубрива со зголемен удел на фосфор во однос на азот и калиум, па така препорачуваат ѓубрива каде што односот на N : P : K треба да е 1 : 2 : 1. Прихранувањето со азот се врши по потреба во зависност од општата состојба на посевот. Од микроелементите борот, молибденот, цинкот, магнезиумот и кобалтот се покажале како позитивни во формирање на поголем број цветови и во зголемување на содржината на каротеноиди [во: Calendula – An Herb Society of America Guide].

Размножување. Невенот се размножува генеративно, со директна сеидба на семето рано во пролет, вообичаено почетокот на март. Се сее на меѓуредово растојание од 40 – 50 cm, на длабочина 2 – 3 cm, со употреба на 5 – 6 kg ha^{-1} семе. Некои автори препорачуваат и поголема сеидбена норма, од 7 – 12 kg ha^{-1}, земајќи предвид дека ’ртливоста на семето во полски услови е 40 – 60 %, со што ќе се обезбеди склоп од 60 растенија/m^2, иако задоволителен принос се добива и со густина од 40 растенија/m^2 [Froment et al., 2001]. По сеидбата површината се препорачува да се извала со валјак. При поволни услови никнењето се случува за 4 до 5 дена. Растенијата се одликуваат со брз почетен развој и за 40 дена по никнење процветуваат првите цветови. Цветањето трае континуирано, сè до појава на појаките мразеви во есен. Со редовно прибирање растенијата се подмладуваат и им се

продолжува периодот на искористување. Културата може да се размножува и со претходно прозведен расад, но искуствата покажале дека ваквиот начин нема економска оправданост.

Мерки на нега. Мерките на нега при одгледување на невен вклучуваат проредување, меѓуредово култивирање и окопување, прихранување и борба против плевели, болести и штетници. Во фаза на формирани 3 до 5 лисја, прегуст посев се проредува на растојание во редот од 5 – 8 cm. По проредувањето, оставените растенија брзо се развиваат и за 40 до 50 дена процветуваат. Во текот на вегетација неопходни се 1 до 2 меѓуредови култивирања и окопувања како би се избегнало заплевеување и почвата би се одржала во разровкана состојба. Доколку во текот на јули или почетокот на август се забележи пожолтување на долните листови, се препорачува косење на растенијата на висина од околу 15 cm над почвената површина. Искосената биомаса се отстранува од парцелата, по што следи прихранување со 30–40 kg N ha^{-1}. По околу три недели, растенијата повторно влегуваат во фаза на цветање, што овозможува нивно продолжено прибирање до појава на првите есенски мразеви. Употребата на хербициди во сузбивањето на плевели е проблематично заради немањето или малиот број регистрирани и истите вообичаено се сузбиваат по механички пат. Од болестите, невенот најчесто го напаѓаат габите *Sphaerotheca fuliginea* Pollacci (предизвикувач на пепелница), *Alternaria calendulae* Nirenberg и *Cercospora calendulae* Sacc. (предизвикувачи на пламеница), а понекогаш може да се јави и *Entyloma calendulae* de Bary. Трипсите (*Thysanoptera*) и црната репина вошка (*Aphis fabae* Scop.) се најчести штетници. Од аспект на отпорност на болести и штетници културата е во групата на отпорни растителни видови и е погодна за плантажно одгледување и органско производство [Jovović i sur., 2020].

Прибирање/жетва. Невенот најчесто се прибира рачно. Со бербата се започнува во текот на мај, кога ќе процветаат доволен број цветни глави. Се започнува во пладневните часови и се прибира во следните 3 до 4 часа. Прибирањето се изведува сукцесивно, најдобро два пати во текот на неделата. Еден работник за еден час може да собере од 12 – 20 kg^{-1} свеж цвет. Прибраните цветови веднаш треба да се носат на сушење затоа што мора да ја

сочуваат бојата и квалитетот. Побрзо и поекономично е доколку се сушат само јазичестите цветови. Помали количини од цветовите се сушат во тенок слој на проветрени и засенчени места, а поголеми количини во сушници. Во сушниците температурата на почетокот (само за кратко) треба да биде 60 ^{0}C, за подоцна истата да се намали на 35 – 40 ^{0}C [Calendula – An Herb Society of America Guide, 2007]. Поради изразената хикроскопност, исушената дрога веднаш треба да се спакува во натрон вреќи или книжни кеси и да се чува во суви простории. Од ha^{-1} може да се добијат 800 – 1 500 kg^{-1} суви цветни глави односно 300 – 600 kg^{-1} суви јазичести цветови. Приносот на семе се движи од 1 000 – 1 500 kg ha^{-1}, но со примена на сите потребни агротехнички мерки и избор на правилен генотип, се смета дека истиот може двојно да се зголеми вклучувајќи го невенот во групата на атрактивни алтернативни маслодајни култури [Gesch, 2013].

СЛАДОК КОРЕН - *Glycyrrhiza glabra* L./ *Liquiritia officinalis* Moench фам. Fabaceae



Сладкиот корен е традиционално растение на кое му се препишуваат бројни лековити својства познати кај многу древни цивилизации векови наназад. Се одгледува заради коренот и столоните, кои се многу ценети бидејќи содржат бројни биоактивни соединенија од кои произлегуваат неговите лековити и нутриционистички својства. Покрај *Glycyrrhiza glabra*, постојат и други видови од родот *Glycyrrhiza*, кои имаат стопанско

значење и имаат широка примена во традиционалната медицина, како што се:

Glycyrrhiza uralensis Fisch (кинески сладок корен),
Glycyrrhiza echinata L. (руски сладок корен) и
Glycyrrhiza inflate Bat. [Bell et al., 2011].

Економското значење на сладкиот корен во трговијата со лековити и ароматични растенија е прилично големо, независно дали станува збор за суров корен или екстракт од коренот по неговата преработка. Во 2005 година, меѓународната трговија со производи од ова растение изнесувала 42 милиони $ [Karkanis et al., 2016]. Земји каде што најповеќе се одгледува се: Иран, Авганистан, Кина, Пакистан, Ирак, Азербејџан, Узбекистан, Туркменистан и Турција. Водечки земји увознички односно извознички на корен се: САД, Јапонија, Јужна Кореа и Израел, додека на екстракт од корен: Германија, САД, Холандија, Јапонија и Кина, САД, Франција и Израел. [Paker, 2007].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Сладкиот корен - *Glycyrrhiza glabra* L. спаѓа во фамилијата Fabaceae (n = 8; 2n = 2x = 16). Зборот *„glycyrrhiza“* е кованица од старогрчките зборови *„glukos“* (сладок) и *„riza“* (корен). Со терминот *„glabra“* се опишува влакнетоста на плодовите. Родот *Glycyrrhiza* вклучува околу 30 видови. Самиот вид *Glycyrrhiza glabra* се карактеризира со 3 вариетети и тоа [Bajaj, 1991]:

- *Glycyrrhiza glabra* L. *var. typica* (шпански и италијански сладок корен), се среќава во земјите од Медитеранот како Шпанија, Португалија, Италија, Грција и Турција;
- *Glycyrrhiza glabra* L. *var. glandulifera* Regel et. Herder (руски сладок корен), вид кој не формира столони и успешно се одгледува и во Унгарија, Иран и Шпанија;
- *Glycyrrhiza glabra* L. *varviolacea* (ирански сладок корен)[20]

[20] Иако се именува како ирански сладок корен, видот воопшто не се среќава во Иран туку го има во Ирак [Bajaj, 1991]

Сладкиот корен е повеќегодишно полудрвенесто растение со прилично развиен и моќен корен и столони, кои можат да достигнат должина и до 13 m. Од надворешноста коренот е кафеав, а од внатре е со светло жолта боја. На него се развиваат груткови бактерии од родот *Mesorhizobium* со чија помош и симбиотски однос растението има способност да фиксира атмосверски азот од воздухот. Благодарение на развиениот коренов систем, културата може да се користи и за зачувување на почвите од ерозија. Главниот корен продира вертикално во почвата и од него се развиваат многубројни столони. Од столоните што се наоѓаат близу почвената површина се развиваат нови млади растенија. На ваков начин сладкиот корен многу брзо се шири. Од коренот се формираат поголем број стебла кои се добро развиени, во горниот дел разгранети, а по површината се рапави или се густо обраснати со влакненца. Достигаат висина од 0,7 – 2,0 m. Листовите се поставени наизменично по должината на стеблата. По својата структура се сложени, непарно перести, изградени од 5 до 7 пара овални ливчиња со глатки рабови и се со должина од 2,5 – 5,0 cm. Потсетуваат на лист од багрем, но се поситни и на допир лепливи. Цветот е ситен, со виолетовосина до виолетовоцрвена боја, собран во гроздести соцветија (20 до 30 цветови), кои се поставени на врвот од стеблото и во пазувите на лисјата. Цветањето е од мај до јули. Цветовите се богати со нектар и полен, па посев со сладок корен претставува одлична пчелина паша. Плодот е мешунка со црвенокафеава боја, со должина од 2 – 3 cm, со по 3 до 5 семиња/плод [Mérillon and Ramawat, 2018]. Апсолутната маса на семето е од 6 до 10 g.

Хемиски состав и употреба

Дрога од сладкиот корен претставува коренот (*Glycyrrhizae radix* или *Liquiritiae radix*), како и столоните стари 3 до 4 години. Најважна лековита компонента во состав на дрогата (од корен) е глициризинот кој може да биде присутен во концентрација од 5 до 20 %. Тое е тритерпенски сапонин и претставува калиева или калциева, а според некои толкувања амониумова сол на глицеринската киселина. Глицеризинот е 50 пати послаток од

обичниот шеќер од каде потекнува сладкиот вкус на дрогата. Од останатите соединенија коренот содржи повеќе од 20 флавонски хетерозиди, скроб (до 30 %), горки материи, танини, смоли, етерично масло, аспарагин, и др. Како дрога делува како експекторанс, лаксатив, диуретик, спазмолитик и антифлогистик [Mérillon and Ramawat, 2018]. Се употребува како средство за подобрување на искашлувањето, против надуеност и против настинка. Се користи и како подобрувач на вкусот на разни лековити мешавини, животни намирници и како подлога за таблети. Цврстите и течните екстракти содржат до 25 % глициризин и се користат за изработка на препарати за експекторантно дејство (за прочустување, исфрлање слуз од белите дробови) или за засладување на разни пијалаци.

Агроеколошки услови за одгледување

Сладкиот корен може да се одгледува во различни агроклиматски услови. Се среќава во региони каде годишната сума на врнежи е од 400 до 1160 mm, каде средногодишната температура е од 5 до 25 ^{o}C и на почви каде почвената реакција е меѓу 5,7 – 8,2. Развојот на коренот е поинтензивен на почвена температура од 15 ^{o}C [Douglas et al., 2004]. Пониски температури влијаат негативно не само врз квантитетот туку и врз неговиот квалитет. Доколку ниски температури и мразен период се јават во првата година од вегетацијата може да предизвикаат сериозни оштетувања на растенијата.

Од аспект на типот на почвата, пожелно е да се одгледува на помалку плодни почви и на терени загрозени од ерозија, на кои одгледувањето на некои други растенија е неекономично. Највисоки приноси на корен се добиваат кога се одгледува на песокливи и песокливо иловести почви, со добри дренажни карактеристики. Добро поднесува и засолени почви (благодарение на фиторемедиациските способности), каде што од конвенционалните земјоделски култури би се остварile пониски приноси. Благодарение на добро развиениот коренов систем кој продира длабоко во почвата, растението се обезбедува со вода и од подлабоките почвени слоеви. Растението добро поднесува суша и

е погодно и за суви клими и подрачја со релативно помалку врнежи или можност за наводнување [Egamberdieva & Mamedov, 2016].

Технологија на одгледување

Плодоред. Сладкиот корен е повеќегодишна култура, на едно исто место може да остане и до 20 години и не влегува во системот на плодоред.

Обработката на почвата. Со обработка на почвата се започнува во есен со длабоко орање, од чија длабочина и растреситост на почвата зависи интензитетот на развојот на коренот, односно висината на приносот.

Ѓубрење. Количината на минерални ѓубрива што се користат за одгледување на сладок корен е условена од плодноста на почвата. По правило, целата количина на фосфор и калиум и ½ од азотот се аплицираат со основната обработка, а остатокот од азотот преку едно (или две) прихранувања. Во испитувања во Италија, највисок принос на корен е остварен со употребува на 100 kg N ha^{-1}, 100 kg P ha^{-1} и 200 kg K ha^{-1} [Marzi et al., 1993].

Размножување. Сладкиот корен може да се размножува генеративно, со семе и вегетативно, со столони. Размножувањето со семе ретко се применува во комерцијалното производство бидејќи е економски неоправдано. Растението формира релативно мал број семиња кои се со цврста семена обвивка, што значително ја намалува и забавува ртливоста. Доколку сепак се избере ваквиот начин на размножување, семето задолжително се подложува на скарификација[21] (механичка или хемиска), со цел да се подобри неговата ’ртливост [Abudureheman et al., 2014].

Размножувањето со резници од столони е најкомерцијален начин на размножување. Садењето може да биде во пролет или во есен. Пролетното, доколку дозволуваат временските услови, треба

[21] Скарификацијата е постапка на „оштетување“ на семената обвивка со помош на остар песок, остри предмети, со неизменично изложување на семето на високи и ниски температури или со употреба на некои хемиски средства. Најчесто се применува на семиња што имаат тврда семена обвивка. Оштетеното место му овозможува на семето полесно да впие вода и полесно да започне со фазите на ’ртење и никнење.

да се изведе колку што е можно порано како растенијата би имале доволен развој полесно да ги поднесат сушните услови доколку се јават во текот на пролетно-летните месеци. Есенското садење е подобро и посигурно од пролетното и се изведува кога почвата има доволна влажност. За саден материјал е најдобро да се употребат столони од растенија стари 2 до 3 години. Резниците треба да се со должина од 10 – 15 cm и дебелина од 1,5 – 2,0 cm [Marzi et al., 1993]. По подготовката, потребно е истите веднаш да се засадат на подготвената парцела во претходно отворени бразди и да се покријат со почва. Пред садење се препорачува нивна инокулација со бактерии од родот *Mesorhizobium*, бидејќи така се обезбедува формирање поголема лисна површина и подобро развиен коренов систем во споредба со неинокулираните растенија.

Садењето се изведува на меѓуредово растојание од 60 – 70 cm (во одделни случаи и до 100 cm), во редот на 40 – 50 cm и на длабочинаод 10 – 15 cm [Marzi et al., 1993]. За добивање економски оправдан принос, бројот на растенија не би требало да биде помал од 24 000/ha^{-1} [Douglas et al., 2004]. Кога сладкиот корен се одгледува на терени подложни на ерозија, растојанието, како меѓуредовото така и во редот, треба секогаш да е помало.

Само во исклучителни случаи размножувањето може да биде и преку производство на расад, со тоа што семето (претходно скарифицирано) се сее во однапред подготвени леи во текот на пролетта, а расадувањето на младите растенија е во пролет следната година.

Мерки на нега. Во насад со сладок корен особено внимание се посветува на контрола на плевелите, пред се во првата година од вегетацијата кога растенијата се развиваат побавно. Нивното сузбивање најчесто е со меѓуредово култивирање и окопување чиј број зависи од степенот на заплевеност на посевот.

Прихранувањето се применува само доколку културата се одгледува на посиромашни почви и во првата година е задолжително. Вообичаено се употребуваат од 150 – 200 kg ha^{-1} некои од комплексните NPK ѓубрива.

На крајот од секоја вегетациска година надземните стебла се отстрануваат бидејќи се едногодишни. Со оваа мерка се овозможува несметан развој на нови изданоци во следната година

и се намалува ризикот од презимување и ширење на причинителите на болести и штетници. Стеблата се косат на висина од 5 – 10 cm бидејќи во долниот дел се дрвенести.

Прибирање/Жетва. Сладкиот корен достигнува технолошка зрелост во третата односно четвртата година од вегетацијата, кога подземните органи (столони) се целосно развиени и достигаат дебелина и до 3 cm. Прибирањето на коренот обично е во есен, при крајот на септември или во октомври, со плуг, со преорување на насадот. Вадење во пролет се изведува само во услови кога од кои било причини есенското прибирање не е извршено. Откако ќе се прибере, коренот се чисти од почвата, темелно се мие, се сече на соодветна должина и се суши. Главите од коренот со вегетативните папки може да се вратат во почвата со што се овозможува природно обновување на насадот. Во зависност од потребите на пазарот, коренот може да се суши со кора (неизлупен) или без кора (излупен). Сушењето се изведува во сушница на температура до 60 ^{o}C. За добивање kg^{-1} сув потребни се 3 - 4 kg^{-1} свеж корен. Исушената дрога се пакува во јутени вреќи и се чува на суви и проветрени места. Неизлупената дрога е со цилиндрична форма, тврда, со набрана површина, додека исушената е со светложолта боја и со глатка површина. Дрогата треба да е без мирис, но со исклучително сладок вкус и со содржина на глицеризин не помала од 3% [Jevdović, 2020].

Вообичаено, приносот на зрел корен во свежа состојба изнесува од 3 500 – 4 000 kg ha^{-1}, но може да биде и повисок. Потврда за тоа се тригодишните испитувања во Италија, каде е остварен максималниот принос од 20,5 t ha^{-1} при густина од 4,2 растенија/m^{2} [Marzi et al., 1993]. Во испитувањата на Bezzi & Aiello (1996) приносот на свеж корен прибран во третата година изнесувал 14 t ha^{-1}, за во петтата да се зголеми на 23 t ha^{-1}. При одгледување на сладок корен во Нов Зеланд прибран во четвртата година од вегетацијата е постигнат принос од 28 t ha^{-1} [Douglas et al. 2004].

Растенија што содржат полисахариди (слуз)

Полисахаридните дроги претставуваат група лековити растителни суровини богати со слузни полисахариди. Во поновата литература терминот полисахаридни дроги сè почесто го заменува традиционалниот назив слузни дроги. Според нивната хемиска структура се разликуваат кисели и неутрални слузни плисахариди, а според тоа каде се формираат во растенијата постојат слузни соединенија што се формираат во мембраните и такви што се создаваат во вакуолите. Заради сложените структурни својства, за нивно одредување не може да се користат класични хемиски методи туку методи со кои се утврдуваат нивните физичко-хемиски карактеристики како и својството на бабрење. Благодарение на противвоспалителните својства што ги поседуваат, полисахаридните дроги имаат значајна примена во фитотерапијата. Се користат во ублажување на кашлицата, во заштита на слузницата од механички и хемиски надразнувања, како и при воспалување на кожата. Како хербални лекови се користат во форма на антидијареици, но и како лаксативи [Milin i Kuštrak, 2003].

Како позначајни растенија од оваа група се издвојуваат:

Fam. Malvaceae
Бел слез – *Althaea officinalis* L.
Црн злез – *Malva sylvestris* L.

Fam. Parmeliaceae
Исландски лишај – *Cetraria islandica* (L.) Ach.

Fam. Schrophulariaceae
Лопен – *Verbascum densiflorum* Bertol.

Fam. Plantaginaceae
Тегавец – *Plantago lanceolata* L.

БЕЛ СЛЕЗ – *Althaea officinalis* L.
фам. Malvaceae



Белиот слез води потекло од влажните предели на северна Европа, југозападна и централна Азија и северна Африка. Како натурализирано растение денес се среќава и во САД, Австралија, но и во останатите делови од светот. Растението им било познато на бројни древни цивилизации кои го користеле во лечење на респираторни заболувања. Во традиционалната европска медицина се користи повеќе од 2000 години. Латинското име *althea* потекнува од старогркиот збор *althos* што во превод значи лек [Jovović i sar., 2020]. Заради сè поголемата побарувачка, но и заради фактот што неговото собирање од дивата флора станува неекономично (а во некои земји и забрането), дрогата се поретко се собира од природните наоѓалишта и се преоѓа кон негово плантажно одгледување [Aćimović i Vučković, 2010]. Коренот добиен од плантажно одгледуван бел слез е помек, помеснат и содржи повеќе слуз во споредба со тој собран од дивите форми, што е една од главните причини за негово воведување како култура [Stepanović, 2008]. Најголеми производители на корен од бел слез се: Белгија, Холандија, Франција и Германија. Во наши услови често се среќава како самоникнато растение, најчесто на влажни места и покрај реки [projectcult.com/wp-content/uploads/2016/11/BEL_SLEZ-pdf].

Морфолошки карактеристики

Фамилијата Malvaceae вклучува 80 рода и околу 1 000 видови, од кои 12 припаѓаат на родот Althaea. Белиот слез - *Althaea officinalis* L. е повеќегодишно зелјесто растение (2n - 2x - 40/42) [Uzunhisarcikli and Vural, 2012]. Формира силно развиен, разгранат и меснат корен кој од надворешната страна има бледожолта боја, а во внатрешноста е бел. Коренот има сладок вкус и содржи слуз. Како и повеќето повеќегодишни растенија и белиот слез во почетокот на вегетацијата најпрво формира лисна розета, а дури подоцна стебла кои се исправени и достигаат висина до 2,0 m. Листовите се распоредени по должината на стеблата, имаат долги лисни дршки и срцевидна или издолжено јајцеста форма, по рабовите се назабени и завршуваат со заострен врв. Цветовите, единечни или собрани во соцветија, се формираат во пазувите на лисјата и се изградени од пет венечни ливчиња кои се карактеризираат со бела или бледожолта боја [Meyghan and Moradi, 2017]. Периодот на цветање е од јуни до август. Целиот надземен дел е обраснат со ситни влакненца. Плодот ботанички претставува шизокарпиум кој содржи од 15 до 30 семиња. Апсолутната маса на семето е од 3 – 5 g.

Хемиски состав и употреба

Според официјалната фармакопеа, растението најповеќе се одгледува заради коренот – *Althaea radix* и листот – *Althaea folium*, а поретко заради цветот – *Alhaea flos* или целиот надземен дел – *Althaea herba* [Baričevič, 1996a]. Коренот содржи од 25 – 35 % слуз, 25 – 35 % скроб, околу 11 % пектин, како и флавоноиди, фитостероли, танини, аспарагин и амино киселини [Ali Shah et al., 2011]. Слузот се одликува со лесна растворливост во вода од кој со хидролиза се добиваат галактоза, арабиноза, гликоза, раминоза и галактуронска киселина [Aminnezhad et al., 2016]. Заради големата содржина на слузна дрога, коренот се употребува како средство за лечење на органите за дишење и против кашлање. Листот во свежа состојба се користи за приготвување на салата, а влегува и во комбинација со други јадења [Kišgeci i sur., 2009].

Агроеколошки услови за одгледување

Белиот слез е растение на континентална и изменето континентална клима. Најдобро успева во реони со пониска надморска височина каде што годишната сума на врнежи е околу 600 mm. Не е осетлив на ниски температури и во текот на зимските месеци без оштетување може да издржи и до -20 ^{0}C. Правилниот избор на почва е основен предуслов за негово успешно производство. Во таа насока најдобри приноси се остваруваат кога се одгледува на алувијални почви или лесни ритски црници, односно на сите почвени типови што се одликуваат со поволна физичка структура. Може да се одгледува и на почви кои во текот на годината се периодично поплавени бидејќи растението без никакви оштетувања може да издржи под вода од 20 до 30 дена (Stojković i Deletić, 2012). Штом водата се повлече растението нормално продолжува со својот развој. Не е препорачливо да се одгледува на смолници или некои други тешки почви.

Технологија на одгледување

Плодоред. Независно од својата повеќегодишна природа, во услови на плантажно производство на иста парцела, културата се одгледува една до две години. Утврдено е дека во третата година се добива поголем принос на корен, но истиот е со послаб квалитет. Оттука, пожелно е да влезе во состав на плодоред. При монокултурно одгледување, не само што ја исцрпува почвата со хранливи елементи, туку полесно страда од напад од болести и штетници, кои многу лесно можат да доведат до целосно компромитирање на производството. Враќањето на иста парцела е по период од 4 до 5 години. Како добри преткултури се некои од окопните или стрните жита при што треба да се внимава истите да ја остават почвата незаплевена и во растресита состојба.

Обработка на почвата. Бидејќи белиот слез се одгледува заради коренот, основната цел на обработка на почвата е создавање на длабок ораничен слој што ќе овозможи правилен развој на растението. Длабокото орање треба да се изведе во есен по можност што порано, на длабочина која е условена од типот на

почвата, но да не биде поплитко од 40 cm (некаде се препорачува и до 60 cm). Доколку сеидбата/садењето е наесен, веднаш по основната обработка се пристапува кон изведување на претсеидбените работни операции. Во случај на пролетна сеидба односно расадување, тогаш се остава почвата да презими со отворени бразди, за рано во пролет да се започне со претсеидбените активности.

Ѓубрење. При одгледување на бел слез може да се користат како органски така и минерални ѓубрива. Од органските, прегорено арско ѓубре во количина од 30 – 40 t ha^{-1} најдобро е да се искористи за преткултурата. Растението позитивно реагира на најважните макроелементи, пред сè на фосфор и калиум. Со азотот треба внимателно да се манипулира затоа што употребен во поголеми количини од потребното влијае врз поинтезивен раст на надземната маса, а до помал развој на коренот [Marinković i sar., 1994]. Од минералните ѓубрива, азотот се користи во количина од 80 – 120 kg ha^{-1}, фосфорот до 100 kg ha^{-1} и калиумот од 100 – 120 kg ha^{-1}. Динамиката на употреба на елементите е таква каде 40 – 50 kg N ha^{-1} и по 60 – 70 kg P и K ha^{-1} се додаваат со основната, додека остатокот се користи со претсеидбената обработка на почвата, односно преку прихранување (N). Доколку се одгледува како двегодишна култура, тогаш при крај на вегетацијата во првата година посевот се ѓубри со околу 80 kg P ha^{-1} и 60 kg K ha^{-1}.

Размножување. Белиот слез може да се размножува генеративно и вегетативно. Генеративното е со директна сеидба на семето или со производство на расад (подоцна негово расадување) [Kordana & Kordana, 1999], додека вегетативното размножување е со делење на кореновите глави.

Размножувањето со директна сеидба е најекономичниот начин. Сеидбата се изведува при крај на есента – ноември или почетокот на декември. Се сее со редосеалки на меѓуредово растојание од 50 cm, на длабочина од 1 – 2 cm, со сеидбена норма од 6 – 8 kg ha^{-1}, под услов семето да се одликува со добра ’ртливост. При намалена ’ртливост се употребуваат 12 kg ha^{-1} [Althaea officinalis, seeds Marsh-mallow white (pharmasaat.de)]. Во почетните фази растенијата се развиваат доста бавно (за четири недели изникнува само 50 - 60% од засеаното семе), заради што е

потребно големо внимание посевот да се одржува во добра состојба и чист од плевели. Во пракса културата најчесто се размножува или со расадување, со претходно произведен расад во ладни леи на отворено или во полутопли леи во пластеници, или вегетативно. Производството на расад може да се изведе во два рока: расадот произведен во периодот август-септември се расадува во октомври, додека од март до мај, при крајот на мај [Dražić i sar. 2010]. Сеидбата на семето во веќе подготвени леи се врши рачно (омашки) или во редови на растојание од 15 – 20 cm. За m² леа потребно е 8 – 10 g семе. При редовно наводнување фазата никнење се случува за 20 дена. Во леите расадот останува до расадување кога треба да има формирано 4 до 6 листови и да е со должина од 10 – 12 cm. Од m² леа се добиваат од 300 – 350 садници. Вака произведениот расад се сади на стална површина, најдобро после поинтензивни врнежи или доколку постојат услови, по наводнување, на меѓуредово растојание од 50 cm, а во редот на 30 cm. При ваков начин на размножување за ha^{-1} се потребни од 50.000 – 60.000 садници. Во услови на поорганизирано производство се препорачува расадот да се произведе во контејнери од кои се добива како подобро развиен расад, така и повисок принос на корен [Dražić i sar. 2010, според Andruszezak and Winsiewski, 2006; 2007].

Вегетативниот начин на размножување е со делење на кореновите глави и главно се користи доколку белиот слез се одгледува на помали површини или за потребите на селекцијата. Во есен при вадење на коренот, од постарите растенија се отсекува кореновата глава со вегетативните пупки. Доколку на главата има поголем број пупки, истата се дели на помали делови, при што пожелно е на секој дел да има по 2 до 3 пупки. Садењето е во есен или рано во пролет на растојание 60 x 25 cm со 66.600 растенија ha^{-1}. Во зависнсот од големината, за ha^{-1} се потребни од 800 – 1 000 kg коренови глави. При одгледување на белиот слез во планински региони на поголема надморска висина односно во услови кога вегетацијата е пократка, се сади на растојание од 40 - 50 x 20 - 25 cm со 100 000 – 125 000 растенија.

Мерки на нега. Од мерките на нега треба да се применат: плевење и окопување, проредување и прихранување. Бидејќи

почетните фази од развојот на културата се случуваат бавно не треба да се чека сите растенија да изникнат, туку со плевење да се започне штом се формираат првите редови. Кога растенијата ќе формираат 3 – 4 листа може да се изврши првото меѓуредово окопување. Паралелно со изведување на оваа мерка се изведува и проредување на растенијата во редот на растојание од 30 cm. Оваа мерка е прилично значајна бидејќи од оптималниот број растенија ha^{-1} зависи приносот и квалитетот на добиениот корен. Од тие причини проредувањето се врши кога почвата е умерено влажна, а самата постапка мора да се изведе стручно, внимателно и благовремено. Второто меѓуредово окопување е 3 – 4 недели подоцна, при висина на растенијата од 20 – 30 cm. По второто окопување белиот слез започнува интензивно да расте, да се разгранува и на таков начин да се бори против заплевувањето. Многу е важно почвата да се одржува во растресита состојба, без почвена покороца и чиста од плевели бидејќи само во таква почвена средина развојот на коренот е најдобар. Посев со бел слез се прихранува во два наврати: при првото односно при второто окопувања. И во двата случаи се употребува по 150 kg ha^{-1} KAN.

Прибирање/жетва. Коренот од бел слез се прибира во првата или втората година. Во третата година малку добива во маса, но губи во квалитет, па оттука се препорачува да се одгледува како едногодишно или двогодишно растение. Прибирањето се врши во есен, октомври или ноември [Ali Shah et al., 2011], или во пролет, во март. Утврдено е дека содржината на слуз е најголема во октомври, при крај на вегетацијата, заради што е најдобро коренот да се прибира во овој период. Со прибирање се започнува кога растенијата ќе завршат со вегетација односно кога $^2/_3$ од надземниот дел е во целосна зрелост при што истиот се коси и се отстранува од површината. Прибирањето треба да се изведе по суво време, но почвата да е умерено влажна. Најдобар начин на вадење на коренот е со плуг на кој е отстранета плужната даска. При самата операција, со плугот се поткопува коренот, но не се вади на почвената површина. Зад плугот се движат работници кои рачно ги вадат поткопаните корења. Од изваденот корен веднаш се отстранува главата, дрвенестите делови и други непотребни примеси. Подоцна се мие со вода и се носи во просторија каде се

лупи и се сече на повеќе делови, обично со должина од околу 10 cm. Се суши во термички сушници на t^o од 45 ^oC. Може да се суши и по природен пат, но вака исушен корен вообичаено нема убава боја. Добро исушената дрога треба да има бела до светло жолта боја. Од 4 kg^{-1} свеж корен се добива kg^{-1} сув. Во зависност од агроеколошките услови, начинот на размно-жување и применетите агротехнички мерки, приносот на сув корен е различен и се движи од 1 300 – 2 000 kg ha^{-1}, иако во опитни услови се остварени приноси и околу 5 000 kg ha^{-1} [Filipović, 2003].

Листот се прибира 2 до 3 пати во текот на годината, најдобро пред и за време на цветањето. Се берат само крупните и здрави лисја што не се оштетени или заболени. Во првата година мора да се внимава при берба да не се приберат повеќе од една третина од листовите. Во втората година бројот на берби може да биде поголем од првата. Собраните листови се сушат по природен пат во тенок слој на провевни места или во сушница на температура од 50 ^oC. Исушениот лист при допир треба да е мек и кадифест, да има светлозелена боја и да нема мирис. Од 6 kg^{-1} свежи лисја може да се добијат kg^{-1} суви. Цветовите се берат како во првата така и во втората година. Собраните цветови се сушат на сонце или во сушница на температура од 50 ^oC. Од 7 до 8 kg^{-1} свежи цветови се добиваат kg^{-1} суви. Од ha^{-1} со бел слез може да се добие до 1 000 kg^{-1} сув лист и околу 80 до 100 kg^{-1} суви цветови. Приносот на семе е во граници од 200 – 500 kg ha^{-1} [Kišgeci i sur., 2009].

Ароматично - зачински растенија

Во природата постојат голем број растенија што се одликуваат со специфичен ароматичен мирис. Таквите растенија се нарекуваат ароматични растенија. Соодветно, дрогите што се добиваат од овие растенија се именувани како ароматични дроги (ароматични суровини). Како позначајни растенија од ова група се издвојуваат:

Fam. Apiaceae[22] Агелика – *Angelica archangelica* L. Копар - *Anethum graveolens* L. Ким – *Carum carvi* L. Коријандер – *Coriandrum sativum* L. Анасон – *Foeniculum vulgare* Mill. Селен – *Levisticum officinale* Koch. Анис – *Pimpinella anisum* L.	Fam. Lamiaceae Изоп – *Hyssopus officinalis* L. Лаванда – *Lavandula angustifolia* Mill. Мајоран – *Majorana hortensis* Moench. Маточина – *Melissa officinalis* L. Нане – *Mentha piperita* L. Босилек – *Ocimum basilicum* L. Планински чај – *Origanum vulgare* L. Жалфија – *Salvia officinalis* L. Чубрица – *Satureja hortensis* L. Мајчина душичка – *Thymus vulgaris* L.
Fam. Araceae Лирот – *Acorus calamus* L.	Fam. Valerianaceae Валеријана – *Valeriana officinalis* L.

[22] Значителен број претставници од фамилијата Apiaceae се градинарски култури. Нивната технологија на одгледување и сè она што се однесува за конкретниот вид се изучува во предметот Градинарство

Fam. Asteraceae Ајдучка рева – *Achillea millefolium* L. Питом пелин – *Artemisia absinhium* L. Естрагон – *Artemisia dracunculus* L. Камилица – *Chamomilla recutita* L.	Fam. Cannabinaceae Хмељ – *Humulus lupulus* L.
Fam. Pinaceae Црн бор - *Pinus nigra* Arn. Рузмарин – *Rosmarinus officinalis* L. (*Salvia rosmarinus* L.)	Fam. Cupressaceae Смрека – *Juniperus communis* L.

КАМИЛИЦА – *Matricaria recutita* L.
фам. Asteraceae



Во светскиот промет со лековити растенија, камилицата го зазема едно од водечките места. Претставува вид што е прилично експониран како од аспект на производство и употреба така и од аспект на истражување. Вклучена е во фармакопеата на 26 земји [Šalamon, 2009].

Употребата на камилицата во медицински цели датира од времето на старите Грци и Римјани. Самото име *chamomilla* е кованица од два старогрчки збора и во слободен превод значи „земно јаболко“, од мирисот што потсеќа на мирисот на јаболко. Старите Египќани ја сметале како подарок од богот на сонцето и ја користеле против грозница и за ублажување на изгреници. Во шестиот век се користела за лекување несоница, невралгија, ревматизам, одредени кожни болести и други заболувања. Во Европа и се препишува називот „лек за сè“. Колкаво значење има ова растение зборува и една стара словачка поговорка според која „човекот секогаш треба да се поклони пред куративната моќ што го има чајот од камилица“ [Şener, 2009].

Како самоникнато растение се среќава насекаде во природата, главно до 1000 m н.в. Плантажно се одгледува на вкупна површина од околу 20 000 ha^{-1} [Ehlert et al. 2011]. Земји најголеми производители се: Аргентина, Египет, Германија, Унгарија, Полска, Шпанија, Бугарија, Белорусија, Русија, Чешка, Словачка, Хрватска, Србија, Украина, Боливија и Бразил [Luppold, 1984]. На површини од околу 80 ha се одгледува и во Македонија [Давчев, 2023, лични комуникации].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Иако постојат бројни вариетети камилица, само два се одгледуваат и користат и имаат стопанско значење: германска или унгарска камилица – *Matricaria recutita* L., (syn.: *Matricaria chamomilla* L., *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert) и римска или англиска (градинарска) камилица – *Anthemis nobilis* L. (syn.: *Chamaemelum nobile* L.). Позастапена е германската камилица. Од аспект на бројот на хромозоми, доминираат диплоидните форми (n = 9, 2n = 2x = 18). При селекција на *Matricaria recutita* и *Anthemis nobilis* се добиени и тетраплоидни видови (n = 9, 2n = 4x = 36) [Franke and Schilcher, 2005]. Доколку камилицата се одгледува на поголеми површини и се прибира механизирано, се препорачуваат тетраплоидни сорти од кои се добива повисок принос на цветни глави и етерично масло кое се одликува со поголема стабилност од аспект на хемискиот состав во споредба со диплоидните [Pleša, 2017].

Камилицата претставува едногодишно зелјесто растение од фамилијата Asteraceae. Формира тенок и слабо развиен вретеновиден корен кој не продира длабоко во почвата, што во голема мера зависи од почвената влажност. Стеблото може да биде исправено или полегливо и по правила разгрането. Достига висина од 10 до 80 cm што е условено од бројни фактори (типот и влажноста на почвата, ѓубрењето, густината на растенијата, итн.). Листовите се седечки, двоструко или троструко пересто разделени, тенки, со линеарни лиски и со светлозелена боја. Цветовите се собрани во соцветие главица, која достига дијаметар од 1,5 до 3,0 cm, по чии рабовите се распоредени бели неплодни, а во самото соцветие жолти трубести цветови. Во почетокот, главицата е полутопчеста, за подоцна да се издолжи и да добие купеста форма. Цветовите се одликуваат со карактеристичен мирис. Цветањето започнува од крајот на април до почетокот на мај и трае од 50 до 65 дена. Сепак потребни се од 20 до 35 дена пред цветот целосно да се развие [Franke and Schilcher, 2005]. Плодот ботанички претставува семка (ахенија), со сивобела боја, со должина до 1,2 mm и широчина до 0,4 mm. Масата на 1000 семиња

(А.М.) изнесува од 0,02 – 0,07 g кај диплоидните, односно од 0,04 – 0,12 g кај тетраполидните форми. Се проценува дека во kg^{-1} семе од камилица има преку 20 милиони семиња [Franke and Schilcher, 2005]. 'Ртливоста на семето изнесува 90% и истата ја задржува 3 – 4 години.

Хемиски состав и употреба

Од камилицата се користи цветната главица со дел од цветната дршка со должина до 2 cm (*Chamomillae flos*) и етеричното масло (*Chamomillae aetheroleum*). Во камилицата се идентификувани околу 120 хемиски соединенија, вклучувајќи 28 терпеноиди, 36 флавоноиди и 52 останати соединенија. Содржината на етеричното масло се движи од 0,2 – 2%. Истото е густо, на пониска температура скоро смолесто, со жолта или сина до зеленосина боја, со карактеристичен мирис и горчлив вкус. Главни компоненти во маслото се терпеноидните соединенија: хамазулен и α-бисаболол. Доколку се добива со екстракција со органски растворувач, тогаш е со жолта боја. При дестилација на дрогата со водена пареа каде има повисоки температури, прохамазуленот се разлага до хамазулен од каде произлегува сината односно зеленосината боја на маслото. И вообичаено, квалитетот на етеричното масло од камилица се оценува според содржината на хамазулен и α-бисаболол чија количина зависи од потеклото, квалитетот на дрогата и од начинот на добивање на маслото [Şener, 2009].

Камилицата поседува карминативно, антиспазмотичко, благо седативно, антисептичко и антифлогистичко дејство. Се користи за лекување на воспаленија на кожата и слузокожата, во регулирање на некои стомачни проблеми и др. Етеричното масло има примена во козметиката како и во фармацевстката индустрија каде се изработуваат голем број на готови лекови, хигиенски и козметички производи за екстерна и интерна употреба [Galle, 2005].

Агроеколошки услови за одгледување

За одгледување, камилицата бара умерена клима и средни температури. Семето ’рти и никне на t^{o} од 6 ^{o}C, оптимална температура за раст и развој е од 20 – 25 ^{o}C, а за цветање од 19 – 21 ^{o}C. На повисоки температури (над 30 ^{o}C) времетраењето на цветање се скратува пропратено со формирање помали цветни глави. Во фаза на лисна розета културата е отпорна на ниски температури. Доколку од разни причини растенијата навлезат во поодминатите фази од својот развој пред настапување на ниските температури, отпорноста им е намалена и посевот повеќе или помалу може да страда од измрзнување. Претставува фотофилно растение при што во текот на вегетацијата потребите од светлина се прилично големи. Дури и семето не ’рти доколку нема доволно светлина. Доколку недостигот на светлина се јави во периодот од бутонизација до полно цветање, истата може да доведе до намалување на содржината на (про)хамазулен, што во голема мера негативно влијае врз квалитетот на етеричното масло.

Од аспект на почвениот тип успешно се одгледува на сите почви со неутрална до слабо алкална реакција, со исклучок на претерано растресити и варовнички. Солидни приноси на висококвалитетен цвет се добиваат и од засолени како и од тешки непропусни почви од типот на псевдоглеј. Во практиката важи некое непишано правило дека одгледувањето на камилица има економска оправданост дури и кога се одгледува на терени на кои послабо успеваат сите останати култури [Šilješ i sur., 1992; Singh et al., 2011]. Спаѓа во групата растенија на добри фиторемедијатори бидејќи со својот коренов систем успешно ги усвојува тешките метали, посебно кадмиумот од почвата (Chizzola & Mitteregger, 2005). Кога станува збор за потребите од вода, критични периоди се фенофазите ’ртење и никнење. Кога почвата, пред сè почвената површина не е со доволна влажност, ’ртењето е забавено или е целосно прекинато. Во поодминатите стадиумски развои, културата добро поднесува суша и истата не влијае негативно врз растот и развојот на растенијата.

Технологија на одгледување

Плодоред. Приносот и квалитетот на камилицата во голема мера зависи од изборот на преткултурата. Како преткултури добри се сите што се прибираат пред август и кои, по прибирањето, овозможуваат квалитетна обработка на почвата, односно нејзина сеидба во оптималните сеидбени рокови. Стрните жита се во групата на добри претпосеви. Постојат примери на плодосмена на камилицата со тутун. Во овој случај треба многу да се внимава бидејќи доколку тутунот е преткултура, постои опасност остатоците од разни хемиски средства со кои истиот се третира да останат во почвата и до извесна мера да бидат апсорбирани од камилицата, која подоцна, заради строгите еколошките стандарди, драстично губи од својата пазарна вредност. Камилицата успешно се одгледува и како монокултура, при што долговечноста на посевот во голема мера зависи од применетите агротехнички мерки. Одгледувањето во монокултура е најчесто од причина што сеидбата во одделни години може да биде несигурна. При ваков начин на производство, по последното прибирање за цвет, се остава растенијата да дозреат и да формираат семе, после кое се врши браносување на парцелата, при што до есен ќе изникнат нови растенија [Kišgeci i sur., 2009]. Сепак на едно исто место не се препорачува да биде присутна подолго од 3 години. Сеидбената површина треба да се смени со друга култура штом на парцелата се појават повеќегодишни плевели. Камилицата како претпосев се смета за исклучително погодна затоа што ја подобрува структурата на почвата, а сеидбениот слој го збогатува со органска материја. Неоправдан е стравот од „заплевување“ на производните парцели со камилица бидејќи е докажано дека со голем број хербициди истата успешно се сузбива [Šilješ i sur., 1992].

Обработка на почвата. Доколку преткултура е некоја од стрните жита, обработката на почвата најпрво започнува со заорување на стрништата, а подоцна со орање на длабочина од 20 - 30 cm. На засолени почви длабочината на основната обработка треба да биде помала. За кратко време браздите мора да се затворат и да се пристапи кон подготовка на сеидбениот слој. Пред сеидба површината мора да се извала со валјак (наполнет со вода

или со песок) со цел формирање на збиен површински слој и воспоставување на капиларитет до површината на почвата. Во зависност од типот на почвата и структурата на површинскиот слој, валањето се изведува во еден до три прооди, сè додека не се добие рамна и збиена површина, меѓудругото и заради фактот што камилицата се сее исклучиво по површината на почвата.

Ѓубрење. При одгледување на камилица на производни површини што се средно обезбедени со хранливи елементи, се препорачуваат формулации на минерални ѓубрива со помалку азот. Азотот е пожелен само доколку треба да се забрза порастот на растенијата по одделни неповолни влијанија што го забавиле нивниот раст. Вообичаено азотот е потребан и се додава рано во пролет во помали количини. При негова употреба во поголеми количини доаѓа до пребуен пораст, се зголемува учеството на зелена маса наспроти цветовите, а многу често се јавува и полегнување на растенијата во посевот. Потребните количини на основните макроелементи за одгледување камилица зависат од регион до регион. Во Чешка се употребуваат 20 – 40 kg N ha^{-1}, 20 kg P ha^{-1} и 66 – 100 kg K ha^{-1} [Holubár, 2005]. При одгледување на камилица од есен во Словачка препорачаните дози изнсуваат 60 kg N ha^{-1}, 10 kg P ha^{-1} и 142 kg K ha^{-1}, при што ⅓ од азотот се користи со основната обработка, а остатокот со почеток на вегетацијата во пролет и при второто култивирање [Oravec et. al., 2005]. Според истражувања во Хрватска, при едногодишно производство на камилица на почевн тип псевдоглеј, добри приноси се добиле при употреба на 40 kg N ha^{-1}, 45 kg P ha^{-1} и 90 kg K ha^{-1}, со прихранување со азот рано во пролет во количина од околу 60 kg ha^{-1} (табела 6)[23].

Потребите од хранливи елементи при монокултурно одгледување битно не се разликуваат, бидејќи доколку приносот на цвет е поголем, поголеми се и неопходните количества. Во зависност од типот на почвата, стартните дози изнесуваат од 40 – 60 kg ha^{-1} азот и 60 – 90 kg ha^{-1} фосфор и калиум [Krstić-Pavlović i Džamić, 1983].

[23] Во Грција при одгледување камилица (во опитни услови) е остварен најголем принос со употреба на 160 kg N ha^{-1} [Giannoulis et al., 2020].

Табела 6 Влијание на различни количини азот, фосфор и калиум на едногодишен посев со камилица на почвен тип псевдоглеј

Вкупно чисти хранива (kg ha^{-1})			Прихрана со N (% од вкупните количини)	Принос на цвет (kg ha^{-1})		Содржина на етерично масло (%)
N	P	K		Свеж	Сув (коригиран на 14% влага)	
0	0	0	0	5 160	840	0,43
80	0	0	50	6 560	1 040	0,48
40	45	90	63	7 360	1 480	0,48
80	45	135	50	7 160	1 240	0,39
120	45	90	60	7 520	1 400	0,46
120	45	135	60	7 280	1 320	0,39
40	90	90	47	7 640	1 080	0,58
80	90	90	62	7 560	1 160	0,50
120	90	90	60	7 360	1 280	0,47
120	135	90	60	7 120	1 040	0,47

Извор: Iharoš, 1984 [според Šilješ i sur. 1992]

Многу често камилицата се одгледува по интензивно ѓубрени култури, после кои не се применува никакво дополнително ѓубрење [German chamomille fertilize requirements]. Како и да е, наведените примери даваат само една рамка за потребите од хранливи елементи при нејзино одгледување и не треба стриктно да се следат без да се направат сопствени агрохемиски анализи на почвата во соодветни лаборатории.

Размножување. За размножување мора да се користи сертифициран семенски материјал од диплоидни или тетраплоидни сорти. Размножувањето е генеративно, со директна сеидба на семето[24]. Се сее наесен, од средината на септември до крајот на октомври (I рок), односно почетокот на ноември (II рок). Во исклучително сушна есен, нешто што во континенталните

[24]Размножувањето може да биде и со претходно производство на расад, начин што можеби е посигурен, но во пракса многу ретко применлив [Ompal *et al*, 2011]

подрачја многу често се случува, растенијата растат побрзо и поизедначено доколку сеидбата се изведе во II рок. Во такви услови почвената површина е со доволна влажност како резултат на утринската роса, а бидејќи дневните температури се умерени, истата не се суши, па почвата не мора да се извала, што не е случај со пораната сеидба кога валањето после сеидба е задолжителна агротехничка мерка. Пролетната сеидба е поризична и резултура со намален принос, во одделни случаи и до 40 %. Во некои земји како на пример Германија, дури и во слични агроеколошки услови, се практикува дел од парцелите да се сеат наесен, а дел напролет. Покрај останатото, разликите во времето на сеидба, водат до различен период на созревање на камилицата, така што постоечката механизација за жетва и капацитетите за сушење во еден подолг временски период се користат рационално [Chamomille: Cultivation in Germany, 2015].

Сеидбата се изведува рачно (омашки) и машински. Машинската сеидбата со редосеалки вообичаено е на меѓуредово растојание од 25 cm (може од 12 до 36 cm). За сеидба се користи мешавина во која 25 – 30% е семе, а остатокот е пулвис[25] од соодветната сорта/хибрид или некој инертен носач (песок). Сеидбената норма изнесува од 9 – 10 kg ha^{-1} [Jovović i sar., 2020; Kišgeci i sar., 2009], иако во производни услови истата е повисока и се движи од 12 – 20 kg ha^{-1}. Од друга страна постојат примери каде што количината на семе за сеидба е далеку помала и изнесува 2 – 2,5 kg ha^{-1} [Chamomille: Cultivation in Germany, 2015]. Независно дали сеидбата е со редосеалки или рачно, сеидбениот материјал се сее/растура по површината на почвата бидејќи семето ’рти исклучиво во присуство на светлина. По извршената сеидба, површината задолжително мора да се извала, а доколку нема доволно почвена влажност, и да се наводни. Никнењето се случува за 10 до 15 дена. Она на што треба да се внимава е дека сеидбата не треба да се изведува при појак ветер, бидејќи семето нема да биде правилно распоредено по површината, а може да биде разнесено и на соседните парцели.

[25] Делови од цветни глави на камилицата

Мерки на нега. Мерките на нега при одгледувањето на камилица вклучуваат меѓуредово култивирање, прихранување, наводнување и заштита од плевели, болести и штетници.

Посев со камилица се култивира кога растенијата ќе достигнат висина од 20 cm. Во оваа фаза, само доколку е потребно, културата и се прихранува со помали количини на азот, што генерално зависи од општата состојба на посевот по зимскиот период. При одредување на количините на азот треба многу да се внимава од причина што растенијата многу интензивно реагираат на овој елемент во послезимскиот период и што истиот, употребен во поголеми количества, може да придонесе до пребуен раст на надземниот дел и до полегнување на посевот.

При производството на камилица наводнувањето претставува значајна агротехничка операција. Според едни, наводнувањето треба да се изведе само во сушните периоди во текот на вегетација на културата. Меѓутоа бројни примери од практиката укажуваат на потребите од наводнување во четири кризни периоди од развојот на растението и тоа: веднаш по сеидба, во фазата на формирани на првите цветни глави, во фазата на цветање и по секоја берба (во случаи на повеќекратно прибирања) [Pajić, 2012].

Болестите и штетниците по правило не предизвикуваат значајни штети, меѓутоа плевелите можат да влијаат прилично негативно врз производството на камилица, предизвикувајќи во одделни случаи и нејзино целосно пропаѓање. Доколку нивната појава не биде спречена со мерки од типот на квалитетна доработка на семето, квалитетна и навремена обработка на почвата, правилен плодоред, правилен избор на парцели, плевење, итн., сузбивањето се врши со хемиски средства. Хемиските третмани се практикуваат во есен (пред и после никнење) и во пролет (пред цветање на камилицата). Често, во есен се случува да дојде до масовна заплевеност на посевот, паралелно со никнење на камилицата, а некогаш и пред неа. Оттука, во зависност од ботаничкиот состав на плевелите се избира соодветниот хербицид спазувајќи го периодот на каренца при примена на соодветното средство. Во пролет, на растенијата треба да им се овозможат услови со својот интензивен пораст да ги

надраснат плевелите. Сепак, и во такви случаи, доколку е потребно, можна е употреба на соодветни хербициди. Плевелите кај кои хербицидите имаат послабо дејство треба да се отстранат по механички пат. Посебно е отпорен *Galium aparine,* при што парцелите каде што е присутен овој плевел треба да се избегнуваат за одгледување на камилица. Од останатите плевели позначајни се: *Capsela bursa pastoris*, *Stellaria media*, *Lamium purpureum*, *Papaver rhoeas*, *Equisetum arvense*, *Centaurea cyannus*, *Cirsum arvense*, потоа видови од родовите *Ranunculus, Veronica* и *Convolvulus*, како и различни плевели од фамилијата Poaceae.

Прибирање/жетва. Прибирање на цвет од камилица. Почетокот на прибирање на камилицата е крај на април/почеток на мај, во зависност од временските услови (дали се јавува рана или доцна пролет и дали во април имало дождливи денови). На мали површини бербата се изведува рачно со специјални чешли (слика 4), а на големи, со специјални комбајни или влечни машини конструирани за прибирање на камилица. Цветањето е нерамномерно, така што на едно растение има процветани цветови, но има и такви што се сè уште неотворени. Оптималното време за прибирање е кога 70% од цветните главици се во физиолошка зрелост односно кога семето е сè уште нефор-мирано. Доколку првата берба се оддолжи од кои било причини, губитоците можат да бидат значителни. При прецветување на 90 % од цветовите, многу од прво формираните се осипуваат, а при прецветување на 100 % од цветовите учеството на компонентите во состав на етеричното масло значително се намалуваат.

При комбајнирање на неполегнат посев со камилица, за 10 часа можат да се ожнеат 3 – 4 ha^{-1} или да се приберат 12 – 16 t^{-1} свеж цвет. Просечниот принос во години со оптимални климатски прилики изнесува околу 4 t ha^{-1} свеж цвет. Доколку посевот е полегнат или од некои други причини нема услови за прибирање, се коси целиот надземен дел и се дестилира.

Најквалитетната камилица се користи за добивање дрога. Сушењето е по природен пат или во сушници на температура од 40 ^{o}C. Односот на свеж и сув цвет е 4 - 6 : 1. Исушената дрога има специфичен ароматичен мирис и нагорчлив вкус. По сушењето дрогата се манипулира и класира врз основа на големината и

изгледот на цветните главици и должината на цветните дршки. Првата класа е со најкрупни цветни глави, додека четвртата се користи за дестилација на етерично масло. Сувата дрога се пакува во сандаци обложени со темна хартија и може да се чува најмногу една година. Етеричното масло се чува во алуминиумски садови од 20 kg.

Приносот на суви цветни глави изнесува од 400 – 1 500 kg ha^{-1}, а на етерично масло од 3 – 5 kg ha^{-1}.

Производство на семе од камилица. За производство на семе од камилица површините не смеат да бидат заплевени, да се наоѓаат на соодветна просторна оддалеченост што ќе обезбеди добивање на сортно чисто семе како и да исполнат други барања кои се потребни за производство на семенски материјал. За оваа намена се користат сорти со висока содржина на α-бисаболол, чие авторство го имаат одделни семенски компании и кои не може да се најдат во комерцијална продажба. Оттука, семепроизводството на камилица е исклучиво од страна на семенски компании. При сеидба, растенијата се сеат на поголеми растојанија, како меѓуредово така и во редот (слично како и при одгледување на некоја од окопните култури), со цел да се добие сигурност дека конкретно прибраното семе е добиено од конретни растенија. Прибирањето е во фаза кога во 70 % од цветните глави 75 % од семето е физиолошки зрело. Истите подоцна се сушат на решетки во сушници со помош на ладен воздух. Ова доведува до дополнително дозревање на семето и остварување на задоволителен принос. Семето се чисти со класични методи на семенска доработка. Крајниот резултат е добивање на квалитетен семенски материјал, со ’ртливост од 80 – 85 % и остварен принос од 100 – 200 kg ha^{-1} [Chamomille: Cultivation in Germany, 2015].

НАНЕ – *Mentha piperita* L.
фам. Lamiaceae



Разни видови од родот *Mentha* се користеле многу одамна, уште пред нашата ера. Плантажно, нането се одгледува повеќе од 250 години [Briggs, 1993]. Претставува едно од најважните растенија од групата на лековити и ароматични за производство на етерично масло, лекови и чаеви. Како дрога се користи листот од нане – *Mentha piperita folium*, стеблото со листовите (надземниот дел) – *Mentha piperita herba* и етеричното масло – *Mentha piperita aetheroleum*.

Заради зголемените потреби, површините со нане се во постојан пораст. Најголеми производители се САД (посебно државите Мичиген, Калифорнија, Вашингтон, Орегон, Индијана и Висконсин) [Peter, 2006], потоа Бугарија, Грција и Шпанија, а се одгледува и во Англија, Германија, Франција и Италија [British Herbal Pharmacopoeia, 1996]. Вкупните површини се проценуваат на околу 250 000 ha.

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Според едни автори, за прататковина на нането се сметаат земјите од Далечниот Исток, додека други тврдат дека во XVIII век е пронајдено во Англија. Родот *Mentha* опфаќа 5 секции[26] во кои се вклучени повеќе видови и сите припаѓаат на фамилијата Lamiaceae [Harley & Brighton, 1977]. Стопанско значење имаат 3 до 4 вида. Најважна во светот е *Mentha piperita* L. (2n = 6x = 72), кој

[26]I секц. *Audibertia* (Bentham) Briq.; II секц. *Eriodontes* Bentham; III секц. *Pulegium* (Miller) DC.; IV секц. *Preslia* (Opiz) Harley; и V секц. *Mentha*

претставува природен хибрид, најверојатно добиен со вкрстување на *Mentha aquatica* L. (n = 48; 2n = 2x = 96) (водено нане) и *Mentha spicata* L. (n = 24; 2n = 2x = 48) (кадраво нане). Различни автори утврдуваат различен број хромозоми кај *M. piperita,* а кој се движи од 2n = 66, 2n = 84, 2n = 96, 2n = 108 до 2n = 120 [Harley and Brighton, 1977]. Денес плантажно се одгледуваат две форми: црно или темно нане (*M. piperita var. officinalis* Sole f. *rubescens* Camus) и бело или зелено нане (*M. piperita var. officinalis* Sole f. *pallescens* Camus). Во производство е пошироко црното нане со најзастапениот претставник, сортата мичам [Masada, 1976].

Нането е повеќегодишно растение. Кореновиот систем е жиличест и слабо развиен. Во неговиот горен дел се формираат странични, подземни, разгранети, бели столони, долги до 50 cm, со дијаметар од 5 до 8 mm. На површината на почвата се формираат надземни виолетови столони на кои, од секоја нодија надолу во почвата се развиваат коренови жилички, а нагоре елипсовидни листови. Со помош на подземните столони, нането се размножува и презимува. Стеблото е четириаголно, по боја зелено, но може да има и виолетови нијанси (како резултат на присуството на пигментот антоцијан). Во зависност од условите во кои се одгледува (плодноста и влажноста на почвата, густината на растенијата во посевот, итн.), достига висина од 45 – 80 cm. Интензивно се разгранува и на целото растение му дава грмушкеста форма. Листовите се со кратки лисни дршки, по форма јајцести и издолжени, по рабовите слабо назабени и со зашилен врв. Лиската е темнозелена и е со виолетова нерватура. Зависно од видот, листовите се повеќе или помалку обраснати со влакненца. Жлездите со етерично масло секогаш се наоѓаат на горната страна (лицето) од листот. Секоја гранка завршува со класовидни соцветија во кои има 6 до 7 цвета со светло виолетова боја. Почетокот на цветањето е во половината на јули. Една од карактеристиките на растението е што цветовите многу брзо опаѓаат и оттука многу ретко се формира семе. Плодот ботанички претставува оревче (мерикарп) изградено од четири дела во кои има по една семка [Peter, 2006]. Од едно растение може да се добијат околу 200 семиња, чија апсолутна маса е од 0,2 до 0,8 g.

Хемиски состав и употреба

Благодарение на етеричното масло, целото растение има интензивен мирис и пријатен и освежителен вкус. Најголема концентрација на етерично масло културата ја има во фазата почеток на цветање. Неговата содржина во листот е два пати помала од онаа во цветот, но заради малото учество на цветови во масата на целото растение, вкупната количина на етеричното масло сепак најмногу зависи од приносот на листови/растение. Содржината на етерично масло се движи од 1,2 – 1,5 %. Истото содржи од 30 – 70 % слободен ментол и естри на манитолот во кои има преку 40 различни соединенија. Стандардизирано етерично масло за фармацевстки цели добиено со дестилација на надземниот дел во фазата почеток на цветање не треба да содржи помалку од 44 % ментол, 15 – 30 % ментон и 5 % естри во состав на различните терпеноиди. Од останатите соединенија, присутни се: флавоноиди (12 %), полимеризирани полифеноли (19 %), каротеноиди, токофероли, 1,8-цинеол, α-пинен, β-пинен, ментофуран, бетаин, холин и др. [Gardiner, 2000]. Ментолот е најважното соединение, со најразлична примена во фармацијата и медицината, во кондиторската индустријата, како и во индустријата за алкохолни и безалкохолни пијалаци, од чија содржина се утврдува и квалитетот на етеричното масло. Учеството на ментол е најголемо во младите листови, додека во цветовите се зголемува учеството на помалку ценетиот ментофуран. Затоа е важно прибирањето/косењето да се изврши пред или во фаза почетокот на цветање на растенијата.

Агроеколошки услови за одгледување

Поради слабо развиениот и плитоk коренов систем со слаба впивателна моќ, за оптимален раст и развој нането бара умерена, по можност хумидна клима и прилично вода/врнежи, во просек од 1 000 до 1 100 mm правилно распоредени во текот на неговата вегетација. Најголеми потреби од вода се во фазата на цветање. За остварување на добар принос на листови, надземен дел и етерично масло, почвата мора да биде заситена до 80 % од ПВК. Со наводнување приносот се зголемува за 30 % со можни три откоса

во текот на годината. Растението е прилично отпорно на ниски температури при што столоните, во отсуство на снежна покривка, издржуваат до -20 ^{o}C, а со снег и температури пониски од -30 ^{o}C. Првите изданоци се појавуваат на t^{o} од 2 – 3 ^{o}C и можат да издржат ниски температури до -8 ^{o}C. Поинтензивен пораст на културата започнува на t^{o} поголема од 10 ^{o}C. Сепак, секое нагло заладување после подолг топол период негативно се одразува врз квалитетот на дрогата. За акумулирање на етерично масло најпогодни се температури од 18 – 22 ^{o}C. При температури повисоки од 25 ^{o}C се зголемува содржината на етерично масло, но се намалува учеството на ментол. Нането е фотофилно растение каде што приносот на херба и содржината на етерично масло се директно условени од интезитетот на светлината, од каде плантажно мора да се одгледува на површини со јужна експозиција. Типот на почвата исто така има големо значење. Најдобро успева на хумусни, структурни и плодни почви, со неутрална до слабо кисела реакција и со добар водно воздушен режим. Кога се одгледува на тешки, слабо пропусни и ладни почви се добива слаб и неизедначен принос [Peter, 2006; Kišgeci i sur., 2009].

Технологија на одгледување

Плодоред. Од аспект на висината на приносот и значењето на столоните како потенцијален саден материјал, нането на иста површина е оправдано да се одгледува две, евентуално три години. Враќањето на истата парцела е по период од 4 години. Како најдобри преткултури се стрните жита, конкретно пченицата и јачменот, по чие прибирање можат да се применат сите неопходни агротехнички мерки од аспект на основна и дополнителна обработка на почвата значајни за негово навремено садење и квалитетно производство. Нането како преткултура одлично се вклопува во системот на плодоред, оставајќи ја почвата чиста од плевели и збогатена со органска материја (паднати лисја, остатоци од стебло), претставувајќи добар претпосев како за пченицата така и за пченката.

Обработка на почвата. Подготовката на почвата е условена од времето на размножување. Во континентални климатски услови размножувањето на нането е од есен.

Обработката на почвата по прибирање на преткултурата (најчесто пченица или јачмен), започнува со заорување на стрништата, а по потреба, во зависност од состојбата на посевот, се врши уште едно плитко орање како би се испровицирал порастот на плевелите. Основната обработка треба да се изведе на длабочина до 30 cm. Во зависност од типот на почвата, а и бидејќи столоните се прилично нежни, со работните активности пред садење треба да се создаде растресит почвен слој со длабочина од 10 – 12 cm. Како и за секое растение што се прибира со косење, почвената површина мора да биде колку што е можно порамна. Доколку садењето е во пролет, почвата во текот на есенско-зимските месеци се остава со отворени бразди, а ранопролетните обработки треба да бидат така изведени да ја сочуваат акумулираната влага.

Ѓубрење. За остварување на висок принос на дрога и етерично масло, потребите кон хранливи елементи се значителни. Потрошувачката на хранива започнува со почеток на вегетацијата и својот максимум го достига во фазата на цветање на растенијата. При одгледување на културата од есен ѓубрењето со минерални ѓубрива започнува со основната обработка на почвата. Во зависност од почвената плодност се користат 30 – 40 kg N ha^{-1}, 50 – 90 kg P ha^{-1} и 60 – 90 kg K ha^{-1}. Остатокот од азот во количини од 80 – 90 kg ha^{-1} се внесува во пролет, преку прихранување, во два наврати: ⅔ штом започне вегетацијата, а ⅓ по првиот откос. Доколку посевот се наводнува, количествата на азот пожелно е да се зголемат за дополнителни 30 – 40 kg ha^{-1} и да се искористат како прихрана по вториот откос. Во втората (и евентуално третата) година, од есен се користат формулации на фосфорни и калиумови ѓубриња кога треба да се внесат по 80 – 100 kg ha^{-1} фосфор и калиум. Азотот од 100 – 130 kg ha^{-1} се употребува во пролет, при првото меѓуредово култивирање. Не се препорачува употреба на азот од есен затоа што ќе го спречи зимското мирување на столоните [Bharadwaj et al., 1980]. Културата е осетлива на недостаток на некои микроелементи, конкретно на бор, кобалт, манган и молибден, чија употреба, најдобро фолијарно, значително влијае во остварување на повисок принос од лист и етерично масло.

Размножување. Размножувањето на *Mentha x piperita* е исклучиво вегетативно: со столони, со ожилени резници и со делба на бусени. Вториот и третион начин на размножување не се користат во комерцијалното производство и се погодни главно за потребите на селекцијата. Најчест начин на размножување е со столони, при што за садење се користат едногодишни столони. Насад со нане стар една година (по вториот откос) најпрво се тањира, а потоа со вадилици или со ралници со кои се собира компир или шеќерна репа, се собираат столоните. За садење се користат само здрави и бели по боја столони. Од моментот на нивно вадење до садење не смеат да поминат повеќе од 18 часа, со тоа што за цело време треба да се чуваат под сенка, затоа што изложени на сонце, содржината на вода во нив толку се намалува што практично стануваат неупотребливи. Доколку се планира пролетно садење истите треба да се чуваат затрапени сè до моментот кога се започнува со нивна манипулација.

Садењето на столоните се изведува рачно или машински, во бразди (претходно отворени со плуг) на длабочина од 10 – 14 cm, на меѓуредово растојание од 70 cm. Исчистените столони со должина од 8 – 15 cm се стават хоризонтално на дното на браздата на растојание од 15 cm, или континуирано, а потоа се покриваат со земја. За ha^{-1} е потребно од 1 200 – 1 500 kg саден материјал. Времето на садење е во есен од втората половина на октомври и во ноември. Доколку почвата е доволно влажна може и порано, во втората половина на септември. Во услови на наводнување садењето може да се изведе и во пролет најдоцна до средината април со што се создаваат услови во тековната година да се добијат два откоса [Singhand Nand, 1979].

Мерки на нега. Од мерките на нега при одгледување нане се применуваат наводнување и сузбивање на плевели, болести и штетници. Наводнувањето може да се практикува во неколку наврати во текот на вегетацијата и тоа: i) на почетокот, кога растенијата достигнат висина од 8 – 10 cm, ii) при формирање на страничните гранки, iii) во почеток на бутонизација, iv) веднаш по косењето, и v) штом новите изданоци достигнат висина од 8 – 10 cm. Во зависност од бројни фактори, количините на вода при секое заливање изнесува од 25 – 40 – 60 mm/m^2. Со наводнување

редовно се добиваат два откоса, а во услови на долга и топла есен можен е и трет откос. Поради надземните столони што се наоѓаат на површината на почвата, сузбивањето на плевелите по механички пат речиси е невозможно, па оттука најефикасен начин е со примена на хербициди. Независно кој од хербицидите ќе се користи, треба да помине период од 30 дена пред да се започне со бербата на листови. Од болестите што го напаѓаат растението, најопасна е ’рѓата на нането предизвикана од габата *Puccinia menthae*. Карактеристични симптоми се појавата на темно кафеави дамки на лицето од листот и на лисните дршки. Габата прво ги напаѓа долните, а потоа и останатите листови. При интензивен напад, паразитот ја уништува целата лисна маса на едно растение. Во случај на епифитоција[27], посевот мора веднаш да се искоси. Иако постојат отпорни сорти на оваа болест, квалитетот на етеричното масло добиено од нив е полош отколку кај сортата мичам, па затоа не се многу раширени во производството. Освен ’рѓата, растението е осетливо и на други габни болести како: пепелница (*Erysiphe sp*.), септорија (предизвикувач *Septoria menthae*), потоа вертицилиум, антракнози, микоплазми и други помалку значајни заболувања. Од штетниците посериозни оштетувања предизвикуваат тие од фамилиите Elateridae и Scarabaeidae, кои ги уништуваат подземните делови од растението. Надземните делови можат да бидат нападнати од лисни вошки, цикади и др. Времето на појава на некои штетници се поклопува со третирањето против ‘рѓа, па нивното сузбивање може да се врши со комбинирање на соодветни инсектициди и фунгициди, со едно третирање на посевот. Доколку како дрога се користат листовите, во некои покасни фази од нивната манипулација задолжително треба да се изврши нивна анализа од аспект на резидуалното дејство на искористените заштитни средства.

Прибирање/жетва. Нането се прибира по суво и топло време, во фаза на развој на растенијата во зависност од намената на нивното користење. За производство на сув лист, косењето е кога масата на листовите е поголема од масата на стеблото. Кога се

[27] Ширење на растителна болест која зафаќа голем број растенија на одреден простор за кратко време

користи за дестилација, периодот на прибирање е нешто подоцна. Според едни автори, најдобар однос помеѓу приносот на херба и етерично масло се постигнува со косење на посевот пред почеток на цветање. Според други, овој однос е најповолен кога растенијата се во полно цветање [Rohloff et al., 2005]. Оттука, времето на прибирање во голема мера влија врз квалитетот на дрогата затоа што од премлади растенија се добива етерично масло со послаб квалитет, со мал процент на ментол, а со голем процент на ментон, додека од прецветаните растенија се добива помала количина на масло и истото е со полош квалитет. Содржината на етеричното масло не зависи само од фазата на развој на растенијата, туку и од други фактори. Забележано е дека неговата концентрација се намалува во текот на ноќта и доколку преовладува облачен и ладен период ова намалување може да достигне и 30 %. Оттука, оптимален период за прибирање е помеѓу десет часот наутро и шест часот попладне. При плантажно производство и на поголеми површини косењето е со тракторски косачки. На мали површини се прибира рачно.

Сушење. Доколку како дрога се користи листот, искосената маса се остава на парцелата да свене (од 3 до 5 часа) и потоа се носи на сушење. Сушењето може да биде по природен пат во затемнети простории каде што е овозможена циркулација на воздухот и трае 4 до 6 дена (во тек на летото), односно 10 дена (во тек на есента), или во термички сушници во кои температурата е до 40 ^{0}C. Одвојувањето на лисјата се врши со „реблување“ (трлање) со сита со отвори или со истресување. Добиената дрога мора да биде сува, чиста и без примеси. За kg^{-1} сува потребно е 4 kg^{-1} свежа херба од нане, а за kg^{-1} сув лист потребни се 5 kg^{-1} свеж лист, односно 8 – 10 kg^{-1} свежа херба. Процентуалната застапеност на листот во надземната маса е од 45 – 52 %. Исушените лисја треба да се пакуваат во повеќеслојни хартиени вреќи. Од ha^{-1} е реално да се очекува од 1 500 – 2 000 kg^{-1} сув лист односно 3 000 – 5 000 kg^{-1} сув надземен дел.

Етеричното масло се добива со дестилација со водена пареа. Искосената маса најпрво се остава 1 до 2 дена на парцелата да свене за подоцна, издвојувањето на маслото да биде што поекономично. Дестилацијата по правило трае 2 до 3 часа бидејќи

во последните капки при крајот на дестилирање се добива најмирисната фракција од маслото со која во голема мера се подобрува квалитетот на крајниот производ. Од ha^{-1} нане што се користи за дестилација може да се добие од 25 – 40 kg^{-1} етерично масло. Од ha^{-1} се добиваат 5 000 – 10 000 kg^{-1} столони со кои може да се засади 3 – 5 пати поголема површина [Stepanović i Radanović, 2011]. Заради вегетативниот начин на размножување, кај нането доаѓа до појава на изродување т.е. дегенерација. Оттука, за производство на саден материјал, културата може да се одгледува на површини на кои не се одгледувала најмалку 5 години.

АНГЕЛИКА – *Angelica archangelica* L.
фам. Apiaceae



Ангеликата е единствено растение од групата на лековити и ароматични што потекнува од Скандинавскиот Полуостров. Во скандинавските земји го има задржано своето старо име – кван, кване (kvan, kvanne) [Kylin, 2010, од: Almark, 2006], додека во останатиот дел од светот, според некои легенди, името потекнува од „Свети Архангел Михаил кој на монасите им раскажувал за лековитите својства што ги поседува растението“ [Charles, 2013]. Лековитие својства на ангеликата биле познати многу одамна. Најповеќе се употребува исушениот корен – *Angelica radix*, поретко плодот – *Angelica fructus*, а многу ретко листот – *Angelica folium*. Во народната медицина се користи за ублажување на ревматски болки, против воспалување на мускули и нервна напнатост. Официјалната медицина го признава нејзиното лековито дејство во подобрување на сварливоста на храната и во отстранување на стомачни грчеви.

Земји каде што плантажно се одгледува се: Полска, Холандија, Франција, Белгија, Швајцарија, Чешка, Словачка и Германија, при што најмногу се користи за добивање на етерично масло со дестилација на коренот – *Angelica radix aetheroleum*, чие годишно производство се проценува на околу 1000 kg^{-1} [Dachler and Pelzmann, 1999]. Истото има голема примена во индустријата за мириси и козметички кремови. Во земјите каде што растението расте самоникнато (Норвешка, Шведска, Финска, Исланд), редовно се користи во исхраната. Од младите лисја се приготвуваат разни варива, а лисните дршки претходно кандирани, се користат за украсување на различни колачи.

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Од видот *Angelica archangelica* постојат два подвида: *Angelica archangelica subsp. litoralis* и *Angelica archangelica subsp. archangelica*. Разликите се во големината и формата на плодот, како и во вкусот на етеричното масло [Ljungkvist, 2007]. Покрај *A. archangelica*, постои и шумска ангелика – *A. sylvestris*, меѓутоа таа како лековито растение нема значење.

Ангеликата (n = 11; 2n = 2x = 22), е двегодишно (некогаш и тригодишно) растение. Спаѓа во фамилијата Apiaceae. Расте на надморска височина од 700 до 1700 m и се среќава од крајните северни делови на Европа до јужните станишта на Карпатите [Kylin, 2010]. Како двегодишен растителен вид во првата година формира корен и лисна розета, додека во втората цветоносни стебла. Во првата година коренот е вретеновиден, има рапава површина и е слабо развиен. Во втората година задебелува, достига дебелина од 5 – 8 cm, должина 15 – 20 cm и формира многубројни адвентивни корени со должина од 25 – 40 cm. Во втората година, од кореновите глави се формираат цветоносни стебла. Стеблата се со цилиндрична форма, на попречен пресек округли, во долниот дел со дебелина до 5 cm и имаат темнозелена до виолетова боја. Во плантажни услови можат да достигнат висина и до 300 cm, додека во дивата флора од 50 – 100 cm. Доколку коренот е со дијаметар до 3 cm цветоносните стебла не се формираат во втората, туку во третата година, кога коренот ќе достигне дебелина поголема од 4 cm. Листовите се со долги лисни дршки (некогаш и до 50 cm), со крупни пересто поделени лиски, со темнозелен горен дел и синозелена опачина. Стеблата се разгрануваат, при што како главното стебло така и гранките на врвот завршуваат со топчести или полутопчести соцветија со дијаметар кој може да биде 8 – 15 – 20 cm, во кои има од 20 до 40 цветови. Цветовите се двополови, жолтозелени, со непријатен мирис. Ангеликата цвета во јули, а созревањето на плодовите е во август. Бидејќи цветањето и созревањето траат долго, вообичаено доаѓа до осипување на плодовите од прво процветаните соцветија од секое растение. Плодот е плоснат, со должина од 6 – 8 mm и

ширина од 4 – 5 mm. Изграден е од две семиња што лесно се одвојуваат и се со различни нијанси на жолта боја. Масата на 1000 семиња изнесува од 2 – 4 g [Kylin, 2010].

Ангеликата започнува со вегетација многу рано, при што првите листови се појавуваат уште во февруари. Во првата година, вегетацискиот период трае долго и завршува доцна во есен. Во втората година, плодот созрева порано и може да се прибира во јули. Семето има најдобра ’ртливост веднаш после жетва. Со одминување на времето ’ртливоста му се намалува и за 6 до 8 месеци се губи.

Хемиски состав и употреба

Етеричното масло го има во цело растение, меѓутоа е нерамномерно распоредено. Во коренот неговата содржина се движи од 0,5 – 1,0 %, во зрелите плодови од 0,9 – 1,5 %, а во листот од 0,15 – 0,3 % [Hornok and Gulyás 1992; Galambosi, 1994]. Во состав на етеричното масло добиено од коренот се присутни повеќе од 60 различни соединенија. Најзначајни се α – пинен, и α и β – феландрен. Покрај нив, во одредена количина има деканоиди, кумарин, фурокумарин и шеќер (околу 20 %) [Holm et al., 2012; Šilješ i sur., 1992]. Се користи за приготвување на зачински смеси и балзами што помагаат во лечење на стомачни заболувања, како и за производство на ароматични напитоци.

Агроеколошки услови за одгледување

За успешен раст и развој, ангеликата бара хумидна и ладна клима. Во текот на цела вегетација не е остелива на мразеви и на подолготрајни ниски температури. Во услови на наводнување може да се одгледува и во потопли предели. Најдобро успева на ладни, но плодни и растресити почви што овозможуваат полесно вадење на коренот, со pH 6 – 7 [Kowalchik and Hylton, 1998] (табела 7). Глинести и песокливи почви не се препорачуваат затоа што иако коренот не продира подлабоко од 50 cm, за масивно развиениот надземен дел се потребни големи количини на вода и доволни количества хранливи елементи [Charbonneau et al., 1993]. Доколку се одгледува во аридни услови задолжително мора да се

наводнува. Растението не поднесува долг сушен период како и подолго задржување на вода во текот на вегетацијата бидејќи може да биде нападнато од болести, конкретно од 'рѓа и затоа што пропаѓа и трули кореновата маса.

Табела 7. Можности за одгледување ангелика на различни типови почва

Почвен тип	Густина на растенија ha^{-1}	Принос на корен kg ha^{-1}	
		Свеж корен	Сув корен
Семиглеј	36 600	7 627	1 907
Чернозем	32 300	8 520	2 130
Хипоглеј	34 000	6 800	1 700
Псевдоглеј	34 000	5 506	1 376

Извор: Grozdanovic & Rantes, 1979 [според Šilješ i sur., 1992]

Технологија на одгледување

Плодоред. Во услови на плантажно производство ангеликата треба да биде вклучена во системот на плодоред. Добро се вклопува скоро со сите култури, освен со оние од фамилијата Apiaceae заради можноста од појава и зараза на истите плевели, болести и штетници. Како најдобри претпосеви се житните култури што рано се прибираат и дозволуваат квалитетна обработка на почвата пред нејзина сеидба односно расадување [Šilješ i sur., 1992].

Обработка на почвата. Начинот на обработка на почвата зависи од преткултурата. Доколку како претпосев е пченица (или јачмен), најпрво се врши заорување на стрништето, а потоа длабоко орање (на длабочина од 30 до 35 cm). Бројот на останатите претсеидбени операции зависи од типот и структурата на почвата. Битно е за сеидба да се обезбеди рамна и ситнозрнеста почвена структура, со сеидбена постелка на длабочина од 2 до 3 cm.

Ѓубрење. Ангеликата е калиофилно растение и за свој успешен развој бара високи количини на калиум [Dachler and Pelzmann, 1999; Bomme, 2001]. Дефицитот на калиум посебно се забележува кај постарите лисја, кај кои се јавуваат жолти ленти и некротични дамки [Bomme, 2001, во: Kylin, 2010]. Заради продолжената вегетација и развиената лисна маса, но пред сè

заради коренот, потребите и од останатите макро елементи се значителни. Оттука во август, заедно со основната обработка, во почвата се внесуваат 60 – 70 kg N ha^{-1}, 100 – 120 kg P ha^{-1} и 150 – 180 kg K ha^{-1}, што е доволно за брз почетен пораст на младите растенија. Остатокот од азот во количина од 60 – 70 kg ha^{-1} се користи во пролет, за прихранување, кога растенијата интензивно растат [Hornok 1992, во: Kylin, 2010]. Во понатамошниот период од вегетацијата можните недостатоци од хранливи елеменети можат да се надополнат само фолијарно. Имено заради големата лисна маса не смее да се растураат гранулирани ѓубриња бидејќи нанесуваат повеќе штета отколку корист. При органско производство на ангелика, употребата на прегорено арско ѓубре од 40 – 50 t ha^{-1} се покажало како доволно за остварување на задоволителен принос [Galambosi, 1994].

Размножување. Ангеликата се размножува генеративно, со директна сеидба на семето или преку производство на расад. Директната сеидба е најчест начин и се изведува на длабочина од 1 – 2 cm, на меѓуредово растојание од 50, 62,5 или 70 cm, со сеидбена норма од 5 – 8 kg ha^{-1}, која овозможува склоп од 100 000 – 120 000 растенија ha^{-1}. Постојат примери кога сеидбената норма е поголема и изнесува 10, 15, 18, па дури и 20 kg ha^{-1} [Heeger, 1989; Hornok, 1992; Bomme, 2001]. Сеидбата се изведува при крај на летото, период што овозможува до почеток на зимските месеци растенијата да формираат лисна розета од 4 до 5 листа и корен чија коренова глава е со дебелина од 10 mm, добро да презимат и со вегетација успешно да продолжат во почетокот на февруари. Полн род се добива од растенија кога дијаметарот на кореновата глава е од 20 – 25 mm. Подебели корени (со коренови глави од 35 mm) формираат прораслици – цветоносни стебла уште во првата година, нешто што е непожелно, бидејќи коренот пропаѓа по цветањето. Исто така, ваквиот корен содржи повеќе целулоза, а помалку активни материи. Бараниот дијаметар може да се постигне со точно утврдување на густината на растенијата во посевот [Galambosi, 1994].

Размножувањето со расадување е таков начин каде што семето за производство на расад се сее во ладни леи во третата декада на јули, на меѓуредово растојание од 24 cm и на длабочина

од 1 – 1,5 cm. На постојано место, расадот се расадува при крај на есенските, односно пред почеток на зимските месеци кога ќе достигне висина од 10 – 25 cm. За ha^{-1} се потребни околу 50 000 садници кои се расадуваат на меѓуредово растојание од 60 – 70 cm, а во редот на 30 – 40 cm. Во истражувања со ангелика во Канада, највисок принос е остварен при расадување на садниците на растојание од 30 x 30 cm (111.111 растенија ha^{-1}), со препорака дека приносот би бил и поголем при поголем број растенија на единица површина [Tremblay et al., 1995].

Мерки на нега. Мерките на нега при одгледување ангелика, како што се прихранување и заштита од плевели, болести и штетници, главно се практикуваат во пролет. Посев со ангелика се прихранува (поднаслов Ѓубрење), додека плевелите се сузбиваат по механички пат со окопување или по хемиски пат со употреба на хербициди. Најзначајни болести што ја напаѓаат културата се: краставост, пепелница, пегавост на лисјата, ‘рѓа и пламеница. Од штетниците повремено се јавува бувачот, како и полските стеници.

Прибирање/жетва. Ангеликата се прибира еднаш или двапати во годината во зависност од тоа за што се одгледува. Доколку се одгледува за корен, се прибира само еднаш, а ако се одгледува заради листот најчесто се прибира во два, но во одредени услови и во повеќе наврати [Galambosi, 1994]. Коренот кај ангеликата се вади во есен, од септември до средината на октомври [Bomme, 2001]. По отстранување на лисната розета, прибирањето е со истите машини со кои се вади шеќерна репа или компир. Од изваденитe корења, дел од земјата се истресува, а дел се отстранува со нивно измивање. Измиените корења се ситнат со сецкање по кое може да се користат за дестилација односно за добивање на етерично масло. При вадењето мора да се внимава на што помало оштетување на страничните корења, кои учествуваат со 25 до 35 % во вкупниот принос на корен и кои содржат и до 50 % од вкупното етерично масло. Со правилен избор на почва се обезбедува повеќе од 75 % од вкупната коренова маса да биде квалитетно извадена. Прибирањето од тешки и глинести почви е прилично отежнато, па може да се случи голем дел од коренот, пред се страничните корени да останат во почвата [Šilješ i sur.,

1992]. Тежината на еден корен во свежа состојба се движи од 150 – 250 g. Во услови на добро применета агротехника од ha^{-1} се добива од 8 – 10 t свеж корен, односно 2 – 2,5 t сув корен (однос 4 : 1), иако постојат примери кога приносот е далку поголем и изнесува 12 – 22 t ha^{-1} свеж, односно 3 – 6 t ha^{-1} сув корен [Bomme, 2001]. Разликите во висината на приносот во голема мера зависат од начинот на одгледување, како и од периодот на одгледување. При просечна содржина од 0,6% етерично масло во коренот, од ha^{-1} може да се добијат од 4 – 6 kg^{-1}.

Листовите може да се собираат уште во првата година, почнувајќи три до четири недели од појавата на првиот лист, па сè додека не се јават ниски температури [Galambosi, 1994; Dragland, 2000]. Се бере само лиската, додека лисната дршка останува на стеблото [Hornok, 1992]. Се берат само помладите листови, бидејќи постарите содржат повеќе сурови влакна и не се толку вкусни [Dragland, 2000]. При манипулација со ангелика треба да се има соодветна заштита (ракавици, соодветна работна облека и обувки), за да не дојдат во допир незаштитени делови од телото со сокот што се лачи од целото растение вклучувајќи го и семето, затоа што истиот предизвикува појава на болни пликови по кожата.

За добивање семе од ангелика, а бидејќи истото лесно се осипува, жетвата се изведува при крај на јули во втората, односно третата година, во фаза кога се зрели 60 – 65 % од плодовите. Приносот од единица површина изнесува од 1,8 – 2,8 t ha^{-1} [Bomme, 2001]. При содржина на 0,9 – 1,5 % етерично масло реално може да се добие од 5 – 8 kg ha^{-1}. Веднаш после жетва треба да се издвои среднокрупното и крупно семе што ќе послужи за сеидба, да се исуши и правилно да се складира.

КИМ – *Carum carvi* L.
фам. Apiaceae



Кимот е едно од најстарите и најупотребувани растенија од групата на лековити, ароматични и зачински [Saghir et al., 2012]. Се споменува пред нашата ера, во времето на Дискороид, кога се користел како средство за јакнење на организмот. Во средниот век се одгледувал од Сицилија до Скандинавскиот Полуостров. Дрога претставува двосеменият плод – *Carvi fructus*. Во народната медицина се употребува против болки во желудникот, стомачна надуеност и за ублажување на грчеви. Етеричното масло – *Carvi aetheroleum* го спречува развојот на бактеријата *Esherichia coli* и исто како и плодот ја олеснува стомачната надуеност. Денес кимот најповеќе се употребува како зачин во прехранбената индустрија. Етеричното масло, покрај во прехранбената, се користи и во фармацевстката и козметичката индустрија [Sadowska and Obidoska, 1998; во: Nemeth, 1998]. Најголем производител и извозник на ким е Холандија, а значајни производители се и Финска (18 600 ha), Полска, (8 000 ha), Чешка (4 500 ha), Германија, Русија, САД, Египет како и некои азиски држави [Karimaa, 2021]. Во светски рамки, производството на плод/семе од ким се проценува на околу 15 000 t, додека на етерично масло околу 30 t. Во земјите од Блискиот Исток многу често кимот се заменува со кумин (*Cuminum cyminum* L.). Иако според вкусот и аромата овие две растенија се слични, разлики постојат во составот на етеричното масло каде што доминантно соединение е куминалдехидот [Nemeth, 1998].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Кимот е едногодишно или двегодишно растение (n = 10, 2n = 2x = 20). Спаѓа во родот *Carum*, фамилија Apiaceae во која има 195 вида. Во Европа се одгледуваат пет и тоа: *Carum carvi* L., *Carum heldreichii* Boiss., *Carum multiflorum* (Sibth. et Sm.) Boiss., *Carum rigidulum* (Viv.) Koch, ex DC и *Carum verticillatum* (L.) Koch. Како најзначаен е видот *Carum carvi* (познат уште и како *Carum aromaticum* Salisb. = *Carum officinale* S.F. Gray, = *Carum careum* Bub.) [http://medicinalplants-us/carum-carvi-l-caraway]. Од аспект на застапеноста, пораширен е двегодишниот ким од кого се добиваат и повисоки приноси. Едногодишните вариетети започнале да се одгледуваат пред триесетина години во Полска, Израел и Унгарија, но послабо се раширени во производството, па денес на најголем дел од површините во светот се одгледуваат двегодишните форми [Šilješ i sur., 1992].

Растението формира вретеновиден корен со дијаметар од 1,5 – 2,0 cm и со должина до 20 cm, кој од надворешната страна е со црвенокафена боја, а во внатрешноста е бел. Кај двегодишниот ким во првата година се формира само лисна розета, што ја сочинуваат пересто разделени зелени листови со должина до 20 cm. Во втората година се формираат стебла кои се разгрануваат уште од основата и достигаат висина од 1,5 – 2,0 m. Кај едногодишниот, стеблата не се повисоки од 70 cm, а листовите се жолтозелени. И двата вида формираат штитести соцветија изградени од 5 до 10 цветни групи во кои има цветови со бели или бледожолти венечни ливчиња. Цветањето е од мај до јули. Се работи за страноопллодна култура каде опрашувањето е со ветер и со инсекти [Karimaa, 2021]. Плодот е шизокарпиум со издолжено елиптична форма, изграден од две темноцрвени до сивокафени семиња, со должина од 3 – 7 mm и широчина од 1 – 1,25 mm. На плодот се наоѓаат повеќе ребра меѓу кои има каналчиња исполнети со етерично масло [Chatterjee & Parkashi, 1995; Pooja & Singh, 2014]. Масата на 1 000 семиња е од 2 – 3,5 g. Семето ја задржува ’ртливоста 2 – 3 години [Muminović, 1998]. Во поволни услови ’рти за 18 – 25 дена. Двегодишниот ким во почеток се

развива прилично бавно. Првите вистински лисја ги формира 14 дена по појавата на котиледоните. Во првата година лисната розета е изградена од 7 до 18 листа. Во втората година развојот на растенијата почнува рано, кога за кратко време се формираат и израснуваат цветоносни стебла. Созревањето на плодовите е 40 до 50 дена по цветањето. Како и кај сите видови од фамилијата Apiaceae плодот созрева долго и истиот лесно се осипува. Периодот на вегетација кај двегодишниот ким трае 440 до 460 дена, а кај едногодишниот од 140 до 160 дена [Šilješ i sur., 1992].

Хемиски состав и употреба

Карактеристичниот мирис на кимот потекнува од етеричното масло чија концентрација кај двегодишните форми е од 3 до 7 %, додека кај едногодишните од 2 до 3 %. Основни компоненти во етеричното масло се монотерпените карвон (50 – 60%) и лимонен (40 – 50%) [Kallio et al., 1994]. Семето содржи и 20% масно (обично) масло и белковини. Етеричното масло поседува антибактериско дејство и карминативни својства. Од друга страна поради содржината на карвон, кимот е во групата на растенија што предизвикуваат контактен дерматитис [Lewis, 1977, во: Nemeth, 2005]. Поради ваквиот алергиски потенцијал, етеричното масло не смее да се користи како подобрувач на вкусот на пастите за заби.

Агроеколошки услови за одгледување

Растението се среќава и расте во различни еколошки услови, од рамничарски до брдски терени, во реони со умерена клима и обилни врнежи. Не е осетливо на температурни колебања во ниту еден период од вегетацијата. Никне на температура од 7 до 8 ^{o}C. За оплодување и созревање на плодот, конкретно на двегодишните форми, температурата треба да е во граница од 16 до 20 ^{o}C. Едногодишните бараат повисоки температури [Hälvä et al., 1986; Sváb, 1992]. За свој успешен развој културата мора да се одгледува на отворени и сончеви терени. Имено, доколку во првата година нема доволно светлина, во втората нема да формира цветоносни стебла. Во втората година најголеми потреби од вода има при

формирање на цветоносните стебла и при оплодување. Семе со висока ’ртливост (над 80 %) и висока содржина на етерично масло (5 – 7 %) се добива доколку годишните количеството на вода се 600 – 650 mm, во текот на вегетацијата не повеќе од 400 mm и доколку во фазата на созревање на плодот температурата е околу 18 ^{0}C. Независно што не е пребирлив кон типот на почвата, најдобри приноси се остваруваат кога се одгледува на влажни алувијални почви [Nemeth, 2005, во: Rumiñska, 1990] со неутрална до слабо алкална реакција [Nemeth, 2005, во: Chotin and Szulgina, 1963]. Не поднесува почви на кои се задржува вода, како ни песокливи и кисели земјишта. Едногодишниот ким бара потопли почви, но исто како и двегодишниот, да се заситени со 50 – 70 % од ПВК [Weglarz, 1983b].

Технологија на одгледување

Плодоред. Кимот се одгледува во плодоред. Од преткултурите најдобри се окопните и градинарските што рано се прибираат и кај кои е употребено од 20 до 40 t ha^{-1} прегорено арско ѓубре. Житните култури се покажале како полоши претпосеви. Од друга страна, растението е добра преткултура за житата бидејќи рано созрева и по прибирањето ја остава почвата незаплевена [Nemeth, 2005, во: Rumiñska, 1981]. Кулурата не смее да се одгледува на површини заразени со вилина косица (кускута). На исто место може повторно да се размножува по период од четири години.

Обработка на почвата. При одгледувањето на кимот, основната и дополнителната обработка на почвата треба да се изведат квалитетно и навремено, имајќи го предвид потенцијалот на неговиот коренов систем за продирање во подлабоките почвени слоеви, како и фактот дека културата може да се одгледува две, а понекогаш и три години на иста површина [Nemeth, 2005, во: Rumiñska, 1990]. Основната обработка треба да се изврши од есен на длабочина од 25 – 30 cm бидејќи долгогодишните испитувања потврдуваат дека се добиваат далеку подобри приноси доколку истата се изведе напролет. Во пролет, штом дозволат почвените услови, претсеидбените операции треба да бидат така изведени и

на број што нема да дозволат сушење на горниот почвен слој односно губење на почвената влага. Веднаш по сеидбата, пожелно е да се изврши валање на почвата [Šilješ i sur., 1992].

Ѓубрење. Кимот позитивно реагира на примена на вештачки ѓубрива, кои употребени во правилни количини имаат позитивен ефект врз бројот на плодови на растение и масата на плодот, но не и врз содржината на етеричното масло. Од макроелементите, поголеми потреби има од азот и калиум, а помали од фосфор и калциум. При принос на плод од 1 200 kg ha^{-1} и 4 200 kg ha^{-1} вегетативна маса, потребни се 85 kg ha^{-1} N, 39 kg ha^{-1} P и 94 kg ha^{1} K [Nemeth, 2005. во: Schröder, 1964]. Во Полска, при одгледување на ким на тресетни почви и на чернозем, вообичаено се употребуваат 60 – 80 kg ha^{-1} N, 70 – 80 kg ha^{-1} P, 100 – 120 kg ha^{-1} K и 20 – 30 kg ha^{-1} Mg. Вкупните количини на фосфор и калиум и ½ од азотот се аплицираат со основната обработка, а остатокот од азот претсеидбено или преку прихранување во текот на вегетацијата. Доколку се користи прегорено арско ѓубре, подобро е да се искористи за преткултурата во количина од 20 до 40 t ha^{-1} [Nemeth, 2005, во: Rumiñska, 1990].

Размножување. Културата се размножува генеративно, со директна сеидба. Притоа, периодот на сеидба е прилично важен за нејзино успешно производство. Според одделни испитувања поголем принос се остварува кога сеидбата се изведува при крај на летото (август - септември). Други пак тврдат дека сеидбата во тој период е несигурна и ги препорачуваат пролетните сеидбени рокови (март - април). Оттука, за утврдување на вистинските рокови на сеидба за конкретниот локалитет, потребни се соодветни полски испитувања. Сеидбата се изведува со житна редосеалка на меѓуредово растојание од 35 до 50 cm. На еден должински метар треба да се засеат 80 – 100 ’ртливи семиња што одговара на сеидбена норма 8 – 10 – 12 kg ha^{-1}. Едногодишниот ким се сее на меѓуредово растојание од 20 – 24 cm со ист број ’ртливи семиња на должински метар, за што е потребно количина на семе од 12 до 15 kg ha^{-1}. Длабочината на сеидба во зависност од типот на почвата се движи до 1,5 cm на потешки, односно 2 – 4 cm на полесни почви [Nemeth, 2005].

Во реони на Централна Европа каде што има умерена клима, двегодишниот ким често се одгледува како здружен посев. Од културите што се одгледуваат заедно се издвојуваат: грашок, пролетна маслодајна репка, коријанадер, лен, спанаќ и др. [Bernáth, 1993].

Мерки на нега. Мерките на нега вклучуваат култивирање со окопување, прихранување, наводнување и заштита од плевели, болести и штетници. Првото култивирање со кое меѓу другото механички се сузбиваат и плевелите е веднаш после никнење, а второто две до три недели подоцна кога се врши и прихранување на културата со 18 – 30 kg N ha^{-1}. Сузбивањето на плевелите може да се врши и по хемиски пат со употреба и хербициди. Во втората година пред почеток на вегетацијата се внесуваат одредени количини на азотно ѓубре (паралено со окопување на посевот). Бидејќи плодот лесно се осипува, во фаза на негово созревање не се препорачуваат никакви дополнителни операции во самата парцела.

Наводнувањето се практикува во 3 до 4 наврати, во зависност од типот на почвата и климатските услови. Кај двегодишните видови првото наводнување е во фазата бутонизација на растенијата, а останатите во фазите цветање и формирање на семето. Кај едногодишните, одгледувани во полусушни услови, критични периода кога наводнувањето е неопходна мерка се фазите ’ртење и никнење и формирање на семето [Malhotra, 2006].

Во текот на вегетацијата кимот често е напаѓан од различни бактерии, габи и инсекти што причинуваат штети на различни делови од растението и можат да предизвикаат сериозни загуби на приносот. Штети на коренот предизвикуваат бактериите од родовите *Fusarium*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, но и инсектот *Psila rosae* (моркова мува). Болестите на стеблото се предизвикани од бактериите *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xantomonas*, габите *Centrospora acerina*, *Phoma anethi*, и инсектите: *Aceria carvi* – ги деформира листовите и соцветијата; *Lygus campestris*, *Lygus calami*, *Lygus lucorum attaceka* – ги оштетуваат младите стеба, лисја и соцветија; *Aphis subdue* и видовите од родот *Cavariella* – ги оштетуваат горните делови од стеблото; *Lasioptera carophila* – предизвикува штети на соцветијата, додека *Depressaria nervosa* –

се храни со цветови и плодови од ким. За секоја од наведените болести и штетници треба да се интервенира навреме и со соодветен фунгицид, односно инсектицид, најдобро во договор со стручни лица од областа за заштита на растенијата [Nemeth, 2005].

Прибирање/жетва. По правило жетвата се изведува од крајот на јуни до средината на јули. Одредувањето на оптималното време на прибирање е многу важно земајќи го предвид фактот дека плодот не созрева истовремено и е склон на осипување. Според бројни искуства е констатирано дека вистинското време за жетва е кога кај повеќето растенија во посевот, плодовите на главното и на страничните соцветија од зелена преминуваат во кафеава боја, односно кога 65 – 70% се во фаза на восочна зрелост. Оддложувањето носи сериозни загуби како резултат на нивно осипување, исто како и прераната жетва кога голем процент нема да созреат и се со понизок квалитет како за понатамошна преработка така и за сеидба. На поголеми површини, жетвата е со комбајнирање, со класични житни комбајни, во раните утрински или подоцните попладневни часови, кога семето е помалку подложно на осипување. Просечниот принос на плод кај едногодишниот ким е од 600 – 1 200 kg ha^{-1}, а кај двегодишниот од 1 000 – 3 000 kg ha^{-1}. Одгледуван во здружен посев приносот е за 15 – 30 % понизок [Müller, 1990]. Двофазната жетва можеби е посигурна, но се практикува кога културата се одгледува на помали површини. Најпрво во утринските часови се косат растенијата и потоа единечно или во снопови се оставаат на самата површина да се просушат во времетраење од околу 10 дена. Од доволно исушените растенија, преку истресување или со комбајнирање, се врши прибирање на плодовите во кои содржината на вода е од 10 – 12 % и кои мора да се досушат за нивна полесна понатамошна манипулација. Така доработени се пакуваат во вреќи. Доколку складирањето е несоодветно, плодовите лесно може да мувлосаат, со што стануваат бескорисни како суровина.

КОРИЈАНДЕР – *Coriandrum sativum* L. фам. Apiaceae



Коријандерот е лековито и ароматично растение кое се одликува со изразени ароматични и лековити својства. Претставува едно од првите зачински растенија што биле користени за подобрување на ароматата на различни производи затоа што целиот надземен дел се карактеризира со пријатен ароматичен мирис. Плодот - *Coriandri fructus* се употребува како зачин или како додаток во подобрување на вкусот на разни сувомеснати производи. За лековити цели го употребувале уште старите Грци 1500 г. пр.н.е. првенствено поради неговите карминативни и диуретички својства, а помага и во подобрување на апетитот. Коријандерот е една од растителните компонентите во приготвување на ајурведските лекови[28] и е традиционална домашна терапија за разни полесни заболувања. Етеричното масло – *Coriandri aetheroleum* се употребува во фармацевстката и козметичката индустрија и како додаток во некои ароматични пијалаци [Sharma and Sharma, 2004. во: Handbook of Herbs and Spices, Volume 2].

Културата плантажно се одгледува во различни делови во светот. Проценките се дека годишно се засева на површина од

[28] Ајурведата е една од најстарите науки. Датира од 3000 година пр.н.е., кога нејзиниот концепт бил утврден од страна на индиските мудреци напишан во книгата Ведас, уште позната како античка книга на знаењето. Тоа е холистички систем на лекување, кој се базира на верувањето дека здравјето на човекот зависи од балансот меѓу телото, умот и духот и дека долг живот е можен ако се придружуваме до здрава исхрана и начин на живот, како и ако користиме здрави билни лекови. Многу од билките што се користат во ајурведската медицина имаат ефект на антиоксиданси, што значи дека можат да заштитат од разни видови болести. Осумте зачини што често се користат во различни видови на Ајурведски третмани се: ким, цимет, куркума, ѓумбир, коморач или дива миродија, коријандер, чили и грчко семе.

околу 550 000 ha^{-1} со остварено производство (на плод) од приближно 600 000 тони [Diederichen, 1996]. Како најголеми производители се Индија и Русија, а се одгледува и во Мексико, Иран, Кина, Сирија, Бугарија, Турција, Египет, Украина и Мароко [https://www.tridge.com/intelligences/coriander/production].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Коријандерот – *Coriandrum sativum* L. (n = 11; 2n = 22), припаѓа на фамилијата Apiaceae [Das and Mallick, 1989]. Во родот *Coriandrum* спаѓаат културниот вид (*Coriandrum sativum* L.) и дивиот вид - *Coriandrum tordylium* [Fenzl] Bornm., кој морфолошки е многу сличен со културниот. Според досегашните сознанија дивиот вид би можел да претставува интересен генетски ресурс во разните селекциски програми со културниот коријандер, но засега нема некои конкретни резултати [Diederichsen, 1996]. Сличен на родот *Coriandrum* е родот *Bifora,* во кој како позначајни видовите се *Bifora americana*, *Bifora testiculata* и *Bifora radians*. Последниот вид (*Bifora radians*) морфолошки е многу сличен со коријандерот, со таа разлика што плодовите имаат различна форма и не содржат етерично масло [Rickett, 1969; Šiškin, 1950; Kleiman and Spencer, 1982].

Коријандерот е едногодишно растение. Формира вретеновиден корен со голем број странични коренчиња, кој може да продре во почвата на длабочина до 70 cm. Стеблото е исправено, зелјесто, интензивно разгрането, и во зависност од сортата и условите на одгледување достига висина од 20 до 140 cm. Вообичаено е зелено, иако во фазата на цветање може да добие и виолетова боја. И стеблото и страничните гранки завршуваат со соцветие. Листовите се со различна форма: долните се поставени на долги лисни дршки, тркалезни се и пересто разделени, средните се дводелно перести, а горните се длабоко засечени и се со тесни лиски. По боја се светло зелени до зелени, но како и стеблото, некои во текот на цветањето можат да добијат црвенкаста или виолетова боја. Соцветието е сложен штит, составено од 3 до 6 помали штитести соцветиеја во кои има 5 до 10

цвета. Цветовите се петтоделни, со бели или виолетови венечни ливчиња и со специфичен мирис што ги привлекува инсектите. Богати се со нектар поради што коријандерот претставува значајно медоносно растение и добра пчелина паша. Цветањето вообичаено вообичаено започнува од крајот на мај [Diederichsen, 1996]. Плодот е топчест шизокарп изграден од два мерикарпа (плодчиња) и со А.М. која може значително да варира и да изнесува од 2 до 20 g [Diederichsen and Hammer 1994]. Врз основа на големината на плодот се разликуваат два вариетета коријандер [Diederichsen, 1996]:

- *Coriandrum sativum* L. *var*. *sativum*, кој има крупен плод, со дијаметар поголем од 3 mm и со А.М поголема од 10 g, и
- *Coriandrum sativum* L. *var*. *microcarpum* DC, со ситен плод со дијаметар до или помал од 3,0 mm и со А.М помала од 10 g.

Вариететите со крупен плод се одликуваат со пократка вегетација и се одгледуваат во тропските и суптроските предели. Тие со ситен плод се одгледуваат во предели со умерена клима [Diederichsen & Hammer, 2003].

Хемиски состав и употреба

Целиот надземен дел содржи етерично масло. Кога растението е се уште во зелена состојба и кога плодовите се недозреани формира непријатен мирис кој потекнува од соединението децил алдехид. Со зреење овој мирис се губи и зрелите плодови добиваат пријатен и ароматичен мирис. Концентрацијата на етерично масло во зрелите плодови изнесува од 0,4 до 1,5 %. Ретки се сортите кои имаат 2 или над 2 %. Главни компоненти во состав на етеричното масло се линалол (67,7 %), α-пинен (10,5 %), γ-терпинен (9 %), геранил ацетат (4 %), камфор (3 %) и гераниол (1,9 %). Покрај етерично масло, плодот содржи и вода, сурови протеини, масно масло (18 – 28 %), сурови влакна, скроб, пентозани, шеќер и различни минерални соединенија [Peter, 2004]. Во хуманата, но и во ветеринарната медицина, коријандерот влегува во состав на разни лекови за лечење на органите за варење, пред сè против тегоби како резултат од

неправилното варење на храната (како стомахик[29], карминатив[30] и холагог[31]). Етеричното масло делува антимикробно, спазмолитички и благо надразнувачки. Најголеми количини на плод се трошат во прехранбената индустрија како зачин и конзерванс. Може да послужи како замена за бибер и цимет. Етеричното масло како арома супстанција има примена во фармацевстката, тутунската и прехранбената индустрија [Кулеванова & Трајановска, 2014].

Агроеколошки услови за одгледување

Коријандерот е растение на умерено топла клима со должина на вегетација што трае од 80 до 120 дена и тоа: 15 – 20 дена од сеидба до никнење, 30 – 40 дена од никнење до стеблење, 15 – 20 дена од стеблење до цветање, 10 – 20 дена од цветање до формирање на плодот и 20 – 40 дена од формирање на плодот до негова полна зрелост. Претставува фотофилно растение при што од никнење до цветање има потреба од 900 – 940, а во тек на целата вегетација од 1400 – 1700 часа сончево осветлување [Šilješ i sur., 1992]. Оттука, во реони каде што сумата на ефективни температури во текот на неговата вегетација е помала од 1 700 ^{0}C, одгледувањето на коријандер за добивање плод е практично невозможно [Diederichsen, 1996]. Културата не е остелива на ниски температури, при што во фазите ’ртење и никење поднесува и до -10 ^{0}C, додека во фаза на лисна розета и до -20 ^{0}C [Jovović i sur., 2020]. За влијанието на температурата во фазата на цветање на растенијата, постојат различни примери. Според Diederichsen (1996), доколку во фазите на цветање и формирање на плодот преовладуваат високи температури и сончево време, истите позитивно влијаат врз висината на приносот и содржината на етерично масло. Од друга страна Peter (2004) и Šilješ со сор. (1992) истакнуваат дека високите температури во фазата на цветање ја зголемуваат стерилноста на цветовите и го намалуваат приносот.

[29] ја подобрува работата на желудникот
[30] против стомачен надув
[31] средствата со холагог обично се поделени во две групи: лекови кои го зголемуваат формирањето на жолчката и жолчните киселини и средства што го промовираат ослободувањето на жолчката од жолчното ќесе во цревата.

Поради кореновиот систем кој не продира длабоко во почвата, потребите од вода се особено изразени во почетните фази, како и во периодот од стеблење до цветање на растенијата. За обезбедување на задоволителен принос, растението треба да се одгледува на структурни и плодни почви со добар водно-воздушен режим, а да се избегнуваат глинести почви и почви со кисела почвена реакција [Kišgeci i sur., 2009].

Технологија на одгледување

Плодоред. Коријандерот задолжително треба биде вклучен во системот на плодоред. Кон преткултурите не е пребирлив, но не треба да се одгледува по растенијата од фамилијата Apiaceae, посебно не по анасон, заради можната појава од заеднички болести и штетници и присуство на повеќегодишните плевели. Не се погодни ни оние претпосеви што се големи потрошувачи на вода од почвата. Како добри преткултури се сметаат зимските и пролетните стрни жита, пченката и некои зрнестите легуминози. Самиот е добар како преткултура, а поради кратката вегетација по неговата жетва е можно на истата површина да се одгледува втора култура, со што се овозможува реализација на две жетви во текот на една производствена година. Успешно се одгледува и како меѓукултура во млади лозови насад и во насади со тополи. На иста површина може да се сее по 4 до 5 години [Kišgeci i sur., 2009].

Обработка на почвата. Основната обработка на почвата се врши наесен на длабочина од 25 до 30 cm. Доколку како преткултура е некоја од стрните жита, најпрво се врши заорување на стрништата, а подоцна длабока обработка. Претсеидбените операции во пролет треба да бидат така изведени и во што помал број прооди за да овозможат одржување на почвената влага, односно создавање на сеидбен слој што ќе овозможи порамномерно ’ртење и никнење на растенијата. Доколку основната обработка се изведе во пролет, почетните фази од развојот на растенијата се прилично забавени.

Ѓубрење. При одгледување на коријандер количините на потребните хранливи елементи зависат од типот и плодноста на почвата. Во просек, наесен со основната обработка се употребуваат

40 – 60 kg ha^{-1} N, 60 – 80 kg ha^{-1} P и 40 – 60 kg ha^{-1} K. Во пролет, претсеидбено, треба да се изврши уште едно ѓубрење со 15 – 20 kg ha^{-1} N и исто толкава количина на фосфор. Во зависност од општата состојба на посевот прихранувањето со азот може, но не мора да се изведе. При нормирање на количините на азот, иако се работи за високопродуктивен хранлив елемент, неговата ефикасност во голема мера зависи од почвените услови каде културата се одгледува, што е потврдено од различни истражувања и истите се движат 20 kg ha^{-1} [Petel et al., 2013], 60 kg ha^{-1} [Bhunia et al., 2009], 80 kg ha^{-1} [Oliveira et al., 2006], односно 200 kg ha^{-1} [Khalid, 2013; Kozera et al., 2019]. Доколку има можност од примена на прегорено арско ѓубре, истото е подобро да се искористи на преткултурата во количина од 10 - 20 t ha^{-1} [Peter, 2004].

Размножување. Коријандерот се размножува генеративно, со директна сеидба. Сеидбата може да се изведе наесен и напролет. Иако со есенската сеидба се формираат побујни растенија од кои се добива повисок принос, во наши климатски услови, но и во голем број од земјите што го одгледуваат, се практикува пролетната сеидба. Вообичаено, периодот на сеидба е средината на март. Минималната температура за ’ртење на семето е 4 – 6 ^{o}C, но на оваа температура истото е забавено и постои голема опасност од масовно заплевување на посевот, податок што мора да се земе предвид доколку не се користат хемиски средства за сузбивање на плевелите. Веќе на температури меѓу 15 – 17 ^{o}C никнењето е поинтезивно и се случува за десетина дена по сеидбата [Luk’janov and Reznikov, 1976]. Доколку условите дозволуваат и сеидбата се изведе порано, дотолку цветањето трае подолго и се добива поголем принос. За сеидба мора да се користи сертифицирано семе со изедначена големина, најдобро од претходната година. Се сее на меѓуредово растојание од 30 – 40 cm, во редот на 10 cm, на длабочина од 2 – 4 cm, со сеидбена норма од 14 до 16 kg ha^{-1}. Во услови кога се одгледува без можност за наводнување, сеидбената норма треба да биде од 25 до 30 kg ha^{-1} со задолжително валање на почвата по сеидба.

Мерки на нега. Мерките на нега при одгледување на коријандер вклучуваат две до три меѓуредови култивирања,

прихранување и заштита од болести и штетници. Првото култивирање е кога растенијата имаат формирано 4 до 5 вистински листа, а второто три недели подоцна. Во зависност од општата состојба на посевот, бројот на култивирања може да биде и поголем. Прихранувањето (доколку е потребно) се врши исклучиво со азотно ѓубре, паралелно со првото култивирање со околу 100 kg ha^{-1} KAN [Jovovoić i sur., 2020]. Од болестите што се јавуваат на посевите со коријандер во Европа, најголеми штети предизвикува бактеријата *Pseudomonas syringae* van Hall. Нападнатите цветови остануваат неоплодени, а подоцна се сушат. Ширењето на инфекцијата е поизразено при ладно и дождливо време. Од директните мерки за заштита, предвид доаѓа хемиското сузбивање на штетниците кои се можни преносители на бактеријата на здравите растенија. Од останатите болести, позначајни се пегавоста на лисјата предизвикана од *Cercospora coriandri* Rausch., како и ’рѓата чиј причинител е *Puccinia petroselini*. Најопасен штетник на коријандерот е коријандровата оса – *Systole coriandri*. Ларвата се развива во плодот и се храни со ендоспермот. Најдобар начин на заштита е третирање на самата парцела со соодветен инсектицид [Diederichsen, 1996].

Прибирање/жетва. Жетвата се изведува во утринските часови, за да не дојде до осипување на плодовите. Пораните сорти созреваат во втората половина на јули, а оние со подолга вегетација, во август. Коријандерот созрева нерамномерно, па се прибира во фаза кога 50 – 60% од плодовите добијат кафеава боја, односно кога ќе го изгубат непријатниот мирис [Stepanović i Radanović, 2011]. Зелените плодови не треба да се собираат затоа што непријатниот мирис што го имаат ќе се пренесе на маслото. Посевот најпрво се коси и растенијата се положуваат во откоси на самата парцела во времетраење од 2 до 3 дена, а потоа се вршат со комбајн. Доколку созревањето е истовремено, жетвата може да се изведе и еднофазно. Во фазата на прибирање, плодот треба да има пријатен ароматичен мирис и налут вкус.

Приносот на плодови во услови на наводнување во просек изнесува од 1 200 – 1 500 kg ha^{-1}, а во услови без наводнување од 700 – 800 kg ha^{-1} [Peter, 2004]. За нивно добро складирање содржината на вода мора да биде помала од 12 %. При содржина

на етерично масло од 0,4 – 1,5 %, од ha^{-1} може да се добијат околу 10 kg^{-1} [Kišgeci i sur., 2009].

АНИС – *Pimpinella anisum* L.
фам. Apiaceae



Во групата на лековити и ароматични растенија, анисот е еден од позначајните растителни видови. Води потекло од реонот на Медитеранот [Ross, 2001]. Диви форми денес се среќаваат само на неколку острови во Егејско Море. Дрога претставува плодот/семето – *Anisi fructus* и етеричното масло – *Anisi aetheroleum*. Плодот има голема примена во фармацевстката и козметичката индустрија, индустријата за храна и алкохолни пијалаци, како и во индустријата за парфеми. Русија, Шпанија, Полска, Бугарија и Романија се земјите каде што културата се одгледува на поголеми површини. Во Европа потребите на плод/семе од анис го надминуваат производството при што годишниот увоз е над 2 000 t. Германија се јавува како главен увозник на плод, додека САД и Франција на етерично масло чие годишно производство во светски рамки изнесува околу 40 - 50 t. Многу од земјите што плантажно го одгледуваат не произведуваат етерично масло [Basher, 1997; Yalcin, 1988].

Во некои земји од Азија, како замена за анисот често се одгледува и користи sвездоликиот анис (*Illicium verum* Hook.). Плодот од овој вид е познат како *Anisi stellati fructus* и има слична ароматична и комерцијална вредност.

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Анисот е едногодишно зелјесто растение. Спаѓа во родот *Pimpinella*, фамилија Apiaceae. Самиот род опфаќа 150 вида раширени по Европа, Азија и Африка, од кои 16 се среќаваат во Европа. Во родот има едногодишни, двегодишни и повеќегодишни форми. Како лековити и ароматични само пет вида имаат соодветно стопанско значење. Тоа се: *Pimpinella anisum* L., *Pimpinella major* L., *Pimpinella saxifrage* L., *Pimpinella peregrine* L. и *Pimpinella diversifolia* L. [Kubeczka et al., 1989; Rajeshwari et al., 2011].

Растението формира тенок и вретеновиден корен кој продира во почвата на длабочина од 20 до 30 cm. Стеблото е исправено, со висина од 30 до 70 cm, по форма валчесто, во внатрешноста шупливо, разгрането и обраснато со кратки и меки влакненца. Листовите се со различна форма и големина. Долните се срцевидни поставени на долги лисни дршки, додека средните и горните се длабоко пересто разделени. На врвот од стеблото и гранките се наоѓаат сложени штитовидни соцветија, во кои има од 10 до 15 помали штитовидни соцветија изградени од петтоделни цветови со бела боја [Chevallier, 1996]. Цветовите се богати со нектар па анасонот се цени и како добро медоносно растение. Се проценува дека од ha^{-1} со анасон може да се добијат од 50 до 100 kg мед. Плодот е шизокарп со крушковидна форма составен од две едносемени карпели што не се двојат. Должината на плодот е од 3 – 5 mm, а дебелината од 2 – 3 mm [Ross, 2001]. Апсолутната маса изнесува од 1 – 4 g.

Хемиски состав и употреба

Дрога од анисот претстаавуваат зрелите плодови - *Anisi fructus* и етеричното масло - *Anisi aetheroleum*. Плодот содржи од 1,5 – 5%[32] етерично масло, хетерозиди на фенолна киселина, флавоноиди и кумарин, масно масло (15 - 20%), белковини, шеќер, малку слуз и други соединенија [Tabanca et al., 2005]. Етеричното

[32] Според Европската фармакопеа, плодот од анис мора да содржи над 2 % етерично масло за да може да се употребува во различните индустрии.

масло се добива од здробени зрели плодови со дестилација со водена пареа. Според структура претставува безбојна течност во која најзначајна компонента е *транс*-анетол (фенил-пропаноид) во концентрација од 80 – 90%. Од анетолот произлегува карактеристичниот мирис и слаткиот вкус на маслото. Од останатите соединенија, маслото содржи: естрагол (до 4 %), анисалдехид, аниска киселина, *цис*-анетол и др. Во споредба со тоа на слаткиот анасон, не содржи фенхон [Hänsel et al., 1994, во: European Medicines Agency, 2013]. Кај комерцијалните сорти, концентрацијата на *цис*-анетолот кој е токсичен не смее да надмине 0,5 %. Заради високата содржина на *транс*-анетол, на 15 °C маслото станува бела кристална маса [Santos et al., 1998]. Извесни концентрации на етерично масло се утврдени и во коренот (до 0,05 %), како и во стеблото и во листовите, но истото нема никакво значење [Lee et al., 1997].

Етеричното масло делува карминативно, спазмолитички и експекторантно. Во поголеми дози делува и антисептично. Плодот и етеричното масло се користат како експекторанси, а само плодот и за третман на стомачни заболувања. Поголема употреба наоѓаат во педијатријата. Покрај во медицината се користат и во прехранбената индустрија и индустријата за алкохолни пијалаци. Во прехранбената индустрија имаат примена и како конзерванси, односно коригенси на мириси и вкусови [Bown, 2001; Kreydiyyeh et al., 2003; Hänsel et al., 1999. во: European Medicines Agency, 2013].

Еколошки услови за одгледување

За успешно одгледување на анис потребно е топло, сончево и доволно влажно поднебје. Во текот на целата вегетација пожелно е температурите да бидат изедначени, без појава на екстремно високи температури. Особено неповолни се топлите периоди кои се јавуваат по врнежливи денови, бидејќи можат негативно да влијаат врз развојот на растението. Погодни се подрачја каде годишната сума на врнежи изнесува околу 1000 mm, а температурите во текот на вегетацијата (во зависност од фазите на развој) се движат помеѓу 8 и 23 °C. Растението најдобро успева на лесни и структурни почви со добра почвена влажност. Почвата

треба да биде чиста од плевели, богата со хранливи материи и со pH помеѓу 6,3 и 7,3. Во фазата непосредно пред полната зрелост на плодовите, честата смена на суви и топли со врнежливи денови може да предизвика истите да добијат кафеава боја. Ова негативно влијае врз нивниот квалитет, го отежнува прибирањето и доведува до намалување на приносот [Simon et al., 1984].

Технологија на одгледување

Плодоред. Како едногодишно растение, анисот задолжително треба да се одгледува во составот на плодоред. Како добри преткултури се некои од ѓубрените окопни, житните и оние што се користат за производство на силажа. На иста површина може повторно да се одгледува по период од 2 до 3 години.

Обработка на почвата. Обработката на почвата во голема мера зависи од видот на преткултурата. Доколку како преткултура е некоја од вистинските жита, обработката започнува со плитко заорување на стрништата, на длабочина од 10 – 12 cm. Во есен се врши длабока обработка и во таква состојба почвата се остава до февруари или март, кога се врши затворање на браздите и се пристапува кон претсеидбените операции. Доколку по изведување на претсеидбените операции се јават плевели или почвена покорица, почвата дополнително мора да се истањира.

Ѓубрење. При планиран принос на семе од 500 – 600 kg ha^{1}, со есенската обработка на почвата се препорачува примена на 50 – 70 kg ha^{-1} фосфор и 80 – 100 kg ha^{-1} калиум. Азотот во количина од 20 – 30 kg ha^{-1} подобро е да се аплицира со пролетните почвени подготовки (пред сеидба) или неколку недели по никнење на растенијата [Ullah, 2012]. Кога се одгледува во услови без наводнување, прихранувањето со азотно ѓубре можеби и не треба да се применува бидејќи има минимално влијание врз висината на приносот. Примената на прегорено арско ѓубре не е исклучена, но подобро е истото да се искористи на преткултурата во количина од 20 – 30 t ha^{-1}. Доколку не е искористено за преткултурата наведената количина може да се искористи со основната обработка на почвата. Во однос на современите практики на ѓубрење, постојат позитивни примери од употреба на бактерии –

азотофиксатори како што се *Azotobacter chroococcum* и *Azospirillum lipoferum* кои во комбинација со амониум нитрат, влијаат врз намалување на количината на употребено азотно ѓубре (за половина) истовремено придонесувајќи за зголемување на приносот на плод и етеричното масло [Awad et al., 2005].

Размножување. Анисот се размножува генеративно, исклучиво со директна сеидба на семето. Времето на сеидба вообичаено е во март, што е директно условено од температурата на почвата. Во земјите од централна Европа се сее од средината на април до почетокот на мај[33]. Сеидбата се изведува на меѓуредово растојание од 40 cm со сеидбена норма од 10 kg ha^{-1}. Во услови кога почвата е добро подготвена и има можност за наводнување сеидбата може да се изведе и на помало меѓуредово растојание (20 – 30 cm) при што се применува поголема сеидбена норма, од 15 – 20 kg ha^{-1}. Длабочината на сеидба е од 1,5 – 2,0 cm [Taysi et al., 1977; Fazecas et al., 1985].

Мерки на нега. По сеидбата се препорачува да се изврши валање на почвата. Доколку се формира почвена покорица, потребно е нејзино навремено разбивање за да се овозможи нормално никнење и развој на растенијата. До прибирање, односно жетвата, посевот се култивира 2 - 3 пати. Доколку постојат услови за наводнување, во текот на вегетацијата може да се изврши и прихранување на растенијата. Во услови на плантажно одгледување, анисот е особено чувствителен на плевелите, поради бавниот пораст во почетните фази од развојот. Регистрирани хербициди за оваа култура речиси и да нема, па затоа сузбивањето на плевелите најчесто се врши по механички пат. Првото плевење е веднаш по никнење на растенијата, додека второто (доколку има потреба), во фазата на цветање. Во периодот на цветање и созревање на плодовите, посебно внимание треба да се посвети на уништување на пегавата кукута (*Conium maculatum L.*), доколку се појави во посевот. Плодот од ова отровно растение по форма и големина е многу сличен на плодот од анасон и практично не може да се одвои од него. Поради тоа, доколку дојде до мешање на

[33] Во Турција, периодот на сеидба е крајот на јануари/почетокот на февруари, иако и со сеидба во средината на ноември се добиваат задоволителни резултати од аспект на принос на семе [Taysi et al., 1977; Fazecas et al., 1985]

плодовите од анис со оние од кукута, добиениот материјал станува неупотреблив за понатамошна употреба [Cappelletti, 1980]. Како најчести болести што го напаѓаат растението се *Plasmopara nivea* и *Puccinia pimpinellae* [Ghoneem et al., 2009]. Во однос на штетниците, примената на инсектициди е значително ограничена, без оглед на видот на штетникот. Причината е активноста на пчелите, кои се особено присутни и активни во фазата на цветање на растенијата [Kocak et al, 2007].

Прибирање/жетва. Анисот созрева 6 до 8 недели после цветање, неизедначено, при што најпрво созреваат плодовите од централното соцветие [Nassar et al., 2001]. И прераната и задоцнетата жетва доведуваат до загуби во приносот и до намалување на содржината на трансанетол, што негативно се одразува врз квалитетот на етеричното масло [Omidbaigi et al., 2003]. Жетвата треба да се изврши за што пократко време во утринските часови, кога на растенијата сè уште има роса, како загубите би се свеле на минимум. На поголеми површини жетвата е механизирана, со комбајн, најчесто еднофазно, иако може да се изведува и во две фази. На помали површини прибирањето е најчесто рачно каде растенијата прво се косат и се остават на површината ден/два да се потсушат, за подоцна да се пристапи кон нивна вршидба. Собраните плодови се сушат по природен пат или во сушница и се пакуваат. Приносот на плод се движи од 500 – 900 kg ha^{-1}, иако во услови на добра агротехника достига и до 1 500 kg ha^{-1} [Aćimović i sar., 2013].

АНАСОН - *Foeniculum vulgare ssp. vulgare var. dulce* Mill.; фам. Apiaceae (македонски анасон, сладок анасон, феникулум)



Анасонот спаѓа во групата лековити и ароматични растенија, кои биле познати многу одамна. Го користеле старите Грци и Римјани и знаеле за неговите лековити својства. Плодот – *Foeniculi fructus* е со пријатен и сладок вкус. Современата медицина го препорачува како дрога за ублажување на стомачните грчеви и за подобрување на апетитот. Се користи за приготвување на галенски препарати и делува како стомахик и карминатив. Се употребува и како зачин единечно или во комбинација со други зачини. Заради пријатниот мирис се става во разни ракии и ликери. Етеричното масло – *Foeniculi aetheroleum* има примена во прехранбената, фармацевстката и козметичката индустрија. Поновите истражувања говорат дека остатоците од слаткиот анасон, по екстракција на етеричното масло, може да се користат во секвенцирање на јони на кадмиум (II) од отпадните води [Rao et al., 2010].

На поголеми површини, растението се одгледува во земјите од средна и јужна Европа, како и во Индија, Англија, Германија, Австрија, Иран, Кина, Виетнам, Бразил и Аргентина. Пазарот на етерично масло од овој вид на годишно ниво се проценува на околу 80 милиони $ [Khorshidi et al., 2009].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Анасонот (n = 11; 2n = 2x = 22), се среќава како едногодишно, двегодишно или повеќегодишно зелјасто растение кое припаѓа на фамилијата Apiaceae [Cosge et al., 2008]. Води потекло од Медитеранскиот Регион. Дрогата се добива само од култивирани

растенија. Во зависност од составот на етеричното масло се разликуваат два подвида:

subsp. capillaceum, и

subsp. piperitum (широко распространет во дивата флора во реонот на Медитеранот).

Подвидот *capillaceum* опфаќа три вариетета:

var. dulce – со плодови кои имаат сладок вкус,

var. vulgare – со плодови кои се со горчливо - сладок вкус, и

var. azoricum – се карактеризира со месести листови кои може да се користат како зеленчук [https://www.koop-phyto.org/en/medicinal-plants/fennel.php].

Во земјите како Италија и Франција главно се одгледува *var. dulce*, додека *var. vulgare* се култивира во Индија, Јапонија, Аргентина, Германија, Романија, Русија, САД, Италија и Франција. Поквалитетна дрога се добива од вариететот *dulce* [Peter, 2006; Lal et al., 2014, од: file:///C:/Users/Admin/Downloads/Seed_production_tech_Fennel_seed_final.pdf].

Растението формира вретеновиден, добро развиен и прилично меснат корен со потемно бела боја. Од коренот се развиваат повеќе стебла кои по форма се цилиндрични, шупливи во внатрешноста, темнозелени, прилично разгранети и со висина од 150 до 200 cm. Листовите се 3 до 4 пати престо разделени и се изградени од тенки лиски. Приземните листови се со долги лисни дршки, додека оние од средината и од горниот дел на стеблото имаат кратки лисни дршки или се седечки. Во првата половина од вегетацијата, лисната маса е прилично бујна. Со појавата на цветоносните стебла, листовите почнуваат да изумираат. Цветовите се петоделни, мирисни, со жолта боја, собрани во помали соцветија. Неколку помали соцветијата се групирани во густи штитовидни соцветија (кои достигаат дијаметар до 15 cm), поставени на врвот од стеблото и страничните гранки. Периодот на цветање е релативно долг (од јули до септември), што резултира со неизедначено формирање и созревање на плодовите. Плодот претставува издолжен шизокарп (со должина од 6 до 10 mm и широчина од околу 4 mm), кој под механички притисок лесно се двои на две едносемени плотчиња (мерикарпи) кои по

форма се издолжени, рамни од внатрешната страна, а од надворешната заоблени, со кафеаво-зеленкаста боја и со пет посветли надолжни ребра. Имаат благ вкус и својствен ароматичен мирис. Масата на 1000 семиња се движи од 4 – 8 g.

Семето ја задржува својата ’ртливост две до три години. При поволни услови ’рти за 14 до 20 дена. Во почетните фази од развојот растението бавно напредува, така што од никнење до почеток на стеблење поминуваат приближно два до два и пол месеца. Во првата година од вегетацијата цветањето започнува во почетокот на јули и завршува кон крајот на август. И созревањето на плодот е оддолжено и во првата година трае до крајот на септември или почетокот на октомври. Доколку сеидбата се изведе доцна во пролет, во есен, заради можната појава од рани есенски мразеви, може да се случи до крај да дозреат само плодовите на врвните гранки. Кај повеќегодишните форми, надземниот дел во тек на зимските месеци целосно пропаѓа. Во пролет следната година, тргањето во вегетација е многу рано и првите стебла се појавуваат во почетокот на март. Растенијата се карактеризираат со брз пораст и до почетокот на јуни можат да достигнат висина од околу 180 cm, кога почнуваат да цветаат. Плодовите дозреваат до крај на август, неизедначено и се склони на осипување.

Хемиски состав и употреба

Анасонот првенствено се одгледува заради плодот кој содржи 2 – 6 % етерично масло, хетерозиди на фенолни киселини, кумарини, флавоноиди, масно масло (до 20%), белковини, јаглехидрати, целулоза, минерали и витамини како што се C, E и B_6 [Abdellaoui et al., 2017]. Етеричното масло се добива со дестилација на здробени зрели плодови со водена пареа. Составот на етеричното масло кај *var. vulgare* во најголем дел е од фенилпропаноидите, конкретно од трансанетолот, кој изнесува до 50 %, фенхон (10 – 20 %, од каде произлегува горчливиот вкус), лимонен (10 – 30 %), α-феландрен (3 – 11 %), α-пинен (12 – 16 %) и др. Кај *var. dulce* содржината на трансанетол е од 50 – 80 %, со незначителен (до 5 %) на фенхон и минимален процент на

лимонен [Cosge et al., 2008]. Заради вака високата содржина на анетол, на t⁰ меѓу 5 – 10 ⁰C маслото ја губи својата структура и прилично згуснува. Квалитетот на етеричното масло зависи и од присуството на фенхон, која заради горчливиот вкус, не е пожелен во поголеми концентрации бидејќи го намалува неговиот квалитет. Етеричното масло во концентрација од 1 – 1,5 % го има и во надземниот дел (стеблото, листовите), како и во коренот (0,6 – 0,7 %) [Lal et al., 2014].

Плодот и етеричното масло се користат во прехранбената индустрија како корегенси на разни зачини и адитиви. Нивната примена во медицината е резултат на нивното експекторансно[34] и антисептичко дејство. Делуваат аперитивно и карминативно. Се користат во регулирање и на поблаги дигестивни нарушувања. Плодот особено се цени во педијатријата каде што се применува во форма на екстракт за регулирање на гастроинтестиналните функции (мрзлив стомак, гасови, надуеност, изгубен апетити и др.). Во ветеринарната медицина се употребува како додаток во концентрираната храна на преживните животни, како и во форма на маслодајни погачи кои остануваат по процесот на дестилација на етеричното масло [Abdellaoui et al., 2017].

Агроеколошки услови за одгледување

Културата успева во различни климатски услови. Сепак најдобри резултати се постигнуваат кога се одгледува во реони со умерена клима, со топли лета и благи зими. ’Ртењето на семето започнува на t⁰ од 6 – 8 ⁰C. Оптимални температури за почетните фази од вегетативниот развој се меѓу 15 – 16 ⁰C. Како одминува вегетацијата, потребите од повисоки температури се поизразени така што во фазата на цветање истите треба да се меѓу 20 – 22 ⁰C. Доколку во периодот на цветање дојде до заладување на времето пропратено со врнежи, оплодувањето не е целосно што резултура со намален принос. Во однос на почвените услови, добро е да се одгледува на плодни почви со неутрална до слабо алкална реакција со pH меѓу 6,5 – 8,0. Треба да се избегнуваат засолени

[34] Експекторанс – мед. лек за чистење на белите дробови, помага за исфрлање слуз од белите дробови

почви затоа што и најмалата засоленост може негативно да влијае врз висината на приносот на плод/семе [Lal et al., 2014]. Потребите од вода се поизразени само во првиот дел од вегетацијата, односно од фазите ’ртење/никнење до почеток на стеблење.

Технологија на огледување

Плодоред. При одгледување како едногодишна култура, анасонот задолжително треба да биде вклучен во системот на плодоред. Како најсоодветни преткултури се препорачуваат стрните жита бидејќи по нивното прибирање останува доволно време за навремено изведување на сите агротехнички мерки поврзани со обработка на почвата, што ќе овозможат квалитетна сеидба. Пожелно е да не се одгледува по оние растителни видови што припаѓаат на истата фамилија (Apiaceae), како што се морков, магдонос, копар, ангелика и др., поради можноста за појава на заедничките болести, штетници и специфична плевелна вегетација. Особено е важно површината каде што ќе се одгледува да не биде заразена со вилина косица (кускута). На иста парцела може да се врати по период од 3 до 4 години. Кога се одгледува како двегодишно или повеќегодишно растение не влегува во состав на класичен плодоред.

Обработка на почвата. Основната обработка на почвата треба да се изврши пред крајот на летото или почетокот на есента. Ова овозможува во пролетниот период со помал број на операции да се изведат претсеидбените подготовки и да се задржи влагата акумулирана од есенско-зимските врнежи.

Ѓубрење. Задоволителни приноси на плод и етерично масло се постигнуваат само со правилна и избалансирана употреба на минерални ѓубрива, која е базирана првенствено на фосфор и калиум и на помали количини на азот. Азотот употребен во поголеми количини го зголемува приносот на зелена маса на сметка на плодовите, го продолжува времето на нивно дозревање, а влијае и врз намалување на содржината на етерично масло во семето. Покрај тоа ваквите растенија се поосетливи и на ниски температури. [Ayub et al., 2015]. Употребата на минерални ѓубрива се врши во есен паралелно со основната обработка. Во зависност

од типот и плодноста на почвата, препорачаните количествата на фосфор во просек се движат од 80 – 100 kg ha^{-1} додека на калиум од 40 – 60 kg ha^{-1}. Азотот се употребува во пролет во количина не поголема од 30 kg ha^{-1}. Кога се одгледува на сиромашни почви, потребите од азот се поголеми (90 – 120 kg ha^{-1}), каде ⅓ од азотот се аплицира со основната обработка на почвата, а преостанатите количини преку едно до две прихранувања 30 до 60 дена по сеидбата. Кога се одгледува како двегодишна, односно повеќегодишна култура, секоја наредна година наесен се употребуваат 60 – 80 kg P ha^{-1} и 30 – 40 kg K ha^{-1}. Иситнетата надземна маса што останува по жетва може делумно да ги задоволи потребите од азот во текот на вегетацијата. Покрај минерални ѓубрива слаткиот анасон може да се ѓубри и со прегорено арско ѓубре во количество од околу 15 t ha^{-1} [Meena et al., 2007].

Размножување. Заради продолжената вегетација и неизедначеното созревање на плодовите културата мора да се сее порано во пролет, најдоцна до средината на март. Размножувањето е исклучиво генеративно, со директна сеидба на семето во непрекинати редови на меѓуредово растојание од 40 – 50 cm, со растојание во редот на 20 cm, и длабочина на сеидба од 1,5 – 2,0 cm. Сеидбената норма изнесува 10 – 12 – 15 kg ha^{-1} [Avci, 2013], иако постојат примери кога истата е од 3 – 4 kg ha^{-1} [Bhati, 1991]. Пред сеидба се препорачува семето да се потопи во вода во времетраење од 6 до 8 часа како би се зголемил процентот на изртените семиња (до 82 %) [Lalet al., 2014]. По сеидба, се препорачува валање на почвата со цел подобро задржување на влагата и подобар контак на семето со почвата.

Мерки на нега. Од мерките на нега се применуваат: меѓуредово култивирање и окопување, прихранување, заштита од плевели, болести и штетници и уредување на посевот по жетва. Во првата половина од вегетацијата, култивирањето и окопувањето меѓу редовите се практикува два до три пати. Првото, по формирање на редовите, кога растенијата достигнуваат висина од околу 8 cm, кога, покрај механичкото сузбивање на плевелите, може да се изврши и проредување на места каде што посевот е погуст. Следните окопувања се по потреба. Во втората половина од

вегетацијата, растенијата со својот надземен дел ги затвораат редовите и успешно се справуваат со плевелната вегетација. За сузбивање на плевелите можна е употреба и на хербициди. При одгледување на слаткиот анасон, сериозен проблем може да предизвика присуството на вилината косица (*Cuscuta sp*.). Доколку местата се локализирани, истата може да се уништи по механички пат. При поголема раширеност, единствен начин за нејзино сузбивање е со хемиски средства. Од овие причини мора редовно да се проверува посевот со цел да се преземат неопходните мерки доколку се појави овој паразит. Прихранувањето зависи од плодноста на почвата. Иако некои автори истакнуваат дека иситнетата надземна маса (по жетва) е доволна да ги задоволи потребите од азот, други го потенцираат прихранувањето како задолжителна мерка во текот на одгледување на културата, пред сè во првата година, кога се формираат редовите пред првото окопување, кога треба да се употребат 30 kg N ha^{-1}. Доколку е потребно, истата количина на азот се користи и со второто култивирање. Од болестите, најчеста е пламеницата предизвикана од габата *Plasmopara nivea*. Штетите од штетници најчесто се поврзани со присуството на вошки или на гасеници на некои видови од фам. Tortricidae кои се вгнездуваат во соцветијата од растенијата формирајќи свилен конец и запредување на цветовите. Во мерките на нега се вбројува и уредување на посевот. По жетвата, преостанатиот надземен дел се коси на висина 10 до 15 cm над почвената површина. Иситнетата надземна маса рамномерно се расфрла по површината, која служи како органско ѓубре, а воедно претставува и добра заштита на коренот од ниски температури и голомразица.

Прибирање/жетва. Плодовите на анасонот не созреваат истовремено. Прибирањето најчесто е еднофазно, со комбајн. Во првата година од вегетацијата независно дали станува збор за едногодишни или повеќегодишни генотипови, со жетва се започнува при крај на септември/почеток на октомври. Во втората и наредните години, конкретно за повеќегодишните форми, жетвата се изведува во почеток на септември. Со жетва обично се започнува кога 40 – 50 % од плодовите се созреани, бидејќи во таа фаза осипувањето е најмало. Бидејќи во оваа фаза истите содржат

висок процент на вода (до 30 %), веднаш мора да се досушат во сушници на температура од 40 ^{0}C. По сушењето бојата на плодовите треба да биде зеленкаста до жолтокафена. Приносот на плод во првата година изнесува околу 600 kg ha^{-1}. Во останатите години е помеѓу 1 000 – 1 200 kg ha^{-1}, иако постојат примери на остварени приноси меѓу 2 500 – 2 700 kg ha^{-1}. Од единица површина може да се добие од 25 до 30 kg етерично масло [Lal et al., 2014].

ЖАЛФИЈА (обична) – *Salvia officinalis* L. фам. Lamiaceae



Жалфијата потекнува од реонот на Медитеранот и е неизоставен дел од приморската флора. Одамна ја нарекувале „симбол на вечниот дух“ и тоа не е случајно. Зборот „*салваре*“ на латински значи „излекува, спасува“ [Lamle, 2018]. Растението е едно од полековитите во групата на лековити и има различна употреба. Чајот од жалфија служи за облоги на рани и за испирање на устата, односно дезинфекција на грлото. Во народната медицина културата редовно се користи за запирање на крварењето и за намалување на потењето. Етеричното масло, покрај лековити има и зачински својства, па освен во фармацевстката и козметичката се употребува и во прехранбената индустрија.

Потребите за дрога и етерично масло од жалфија од година вгодина се зголемуваат. Познати производители на средоземноморска жалфија се Хрватска, Италија, Грција, Албанија, Бугарија, Русија, САД и Франција, додека во средна Европа успешно се одгледува континентална жалфија [Baričevič, 1996].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Жалфијата (n = 7; 2n - 2x - 14) е повеќегодишно растение од родот *Salvia*, род кој според бројот на видови е најброен во фамилијата Lamiaceae [Esra et al., 2011; Hedge, 1972]. Потекнува од реонот на Средоземното Море, конкретно Далмација, Херцеговина и Црна Гора. На Пиринејскиот Полуостров е распространет подвидот *Salvia lavandulifolia* Vahl. (шпанска жалфија) чиј состав на етерично масло е различен од тој на средоземноморската жалфија, во Грција подвидот *Salvia*

fructicosa Miller (syn. *Salvia triloba*; грчка жалфија), додека на Крит подвидот *Salvia pomifera* L. [Turgo and Finglas, 2003].

Растението формира полуџбунест надземен дел со висина од 50 до 80 cm. Кореновиот систем е разгранет и дрвенест и продира длабоко во почвата, што на културата и овозможува полесно да ги поднесува сушните услови. Стеблото е четириаголно, разгранато, во почетните фази е зелјасто, а со тек на вегетација во долниот дел одрвенува. Во услови на интензивно производство, дрвенестиот дел може да се помести поблиску до почвата, нешто што се постигнува со косење на растенијата на иста висина од почвената површина. Младите растенија по боја се светло зелени или виолетови и се обраснати со поретки или погусти влакненца со сиво бела боја. Листовите се наизменично поставени, по форма се издолжено ланцетести или издолжено јајцевидни, со зашилен врв и со назабени рабови. Долните имаат лисна дршка додека горните се седечки. Лицето, а посебно опачината на листот се покриени со густи влакненца и на допир се меки, како кадифе. На опачината силно е изразена мрежестата нерватура. Цветовите, по боја виолетови, сини или бели, се собрани во класовидни соцветија и се одликуваат со доста пријатен мирис кој ги привлекува пчелите што ја прави жалфијата ценето медоносно растение. Периодот на цветање е од мај до јули. Плодот (кој истовремено е и семе) ботанички претствува оревче со темно-кафеава боја, со должина од 2 – 3 mm, ширина до 2 mm [Saličinović i Tanović, 2006] и А.М. помеѓу 7 – 8 g [Kišgeci i sur., 2009].

Животниот век на жалфијата трае од 5 до 7 години. Во услови на недоволно применети агротехнички мерки, приносот може да почне да се намалува веќе по четвртата година.

Хемиски состав и употреба

Како дрога се користи листот од жалфијата (*Salvia folium*) и етеричното масло (*Salvia aetheroleum*). Етеричното масло го има во целиот надземен дел, но најмногу во листот. Во состав на етеричното масло, чија содржина изнесува од 1,6 – 2,7 %, најмногу има тујон (α и β тујон од 30 – 60 %), потоа 1,8-цинеол, камфор и борнеол. Дрогата се користи за гаргара на усната шуплина и на

грлото, за регулирање на дигестивни проблеми, за спречување на ноќно потење, како и за спречување на интензивно потење како резултат на одредена психичка состојба. Во прехранбената индустрија, листот од жалфија се користи како зачин при подготовка на сувомеснати производи. Бидејќи алкохолните екстракти и етеричното масло содржат поголеми количества тујон, постојат мислења дека нивната подолготрајна употреба може да доведе до појава на некои несакани ефекти како што се повраќање, тахикардија, вртоглавица, дури може да се јават и конвулзии, а има и тврдења дека подологотрајна употреба на чај од жалфија може да доведе до токсични манифестации (хепатотоксичност). Сепак во клинички испитувања, такви појави не се констатирани. Во основа, како дрогата така и производите од жалфија не се препорачуваат за употреба подолго време [Ghorbani and Esmaeilizadeh, 2017].

Агроеколошки услови за одгледување

Како култура на топло поднебје, во почетокот од вегетацијата бара температури од 12 – 15 ^{o}C. 'Ртењето се случува и на пониски температури, 6 – 8 ^{o}C, но побавно при што почетните фази од развојот се прилично раздолжени. Како и кај повеќето повеќегодишни растенија, развојот во почетокот е прилично бавен. Во услови на континентална клима, цветањето започнува во мај и трае до почеток на јули. Плодот созрева прилично бавно, дури во август и е склон на осипување. Жалфијата е термофилно растение и високите дневни температури се погодни за нејзин успешен развој, и пред сè за акумулирање на етеричното масло конкретно на неговото најважно соединение – тујон. Зими без снег пропратени со појаки голомразици во континенталните краеви можат да нанесат поголеми оштетувања, поради што посев со жалфија превентивно треба да се нагрне по вториот откос. Сушата добро ја поднесува, но младите растенија размножени со директна сеидба имаат потреба од вода во почетните фази од развојот. Од аспект на типот на почвата може да се одгледува на сите почви. Најповеќе ѝ одговаат средно плодни, со pH = 6,5, со добар водно-воздушен и топлотен режим, кои подолг период од денот се

изложени на сонце од кои се добива дрога со висока содржина на активни материи [Kintzios, 2005]. Песокливи, блатни, глинести и почви со тежок механички состав не се погодни средини, од кои би се остварile задоволителни приноси.

Технологија на одгледување

Плодоред. Како повеќегодишно растение, жалфијата не влегува во состав на класичен плодоред. Успешно се одгледува скоро по сите поледелски култури, а најдобро по стрните жита [Baričevič, 1996].

Обработка на почвата. Бидејќи се работи за култура што на исто место се одгледува пет, па и повеќе години, обработката на почвата мора да се изведе правовремено и квалитетно. Длабоката есенска основна обработка е една од најважните мерки во системот на обработка на почвата и се изведува на длабочина од 40 cm. Во пролет се вршат претсеидбените операции во што помал број прооди за да се зачува почвената влага акумулирана во текот на зимските месеци, да се избегне набивањето и да се формира рамен и ситнозрнест почвен слој што ќе овозможи квалитетна сеидба [Kišgeci i sur., 2009].

Ѓубрење. Благодарение на кореновиот систем, жалфијата добро ги користи хранливите елементи од почвата. За постигнување на добар принос на лист и етерично масло потребно е со есенската обработка на почвата да се внесат 30 – 40 kg ha^{-1} N, 80 – 100 kg ha^{-1} P и 80 – 100 kg ha^{-1} K. Во пролет со претсеидбените активности, потребно е да се искористат дополнителни 30 – 40 kg ha^{-1} N, количини кои ќе го забрзаат никнењето и почетниот развој на растенијата. Остатокот од азот од 25 – 30 kg ha^{-1}, треба да се употреби по првиот откос. Во наредните години, задолжително во пролет пред почеток на вегетацијата, да се употребат по 40 – 50 kg ha^{-1} N, P и K, а по првиот откос да се изврши прихранување со 25 – 30 kg ha^{-1} N [Kišgeci i sur., 2009].

Размножување. Жалфијата се размножува генеративно, со директна сеидба на семето или со расадување преку претходно произведен расад. Може и вегетативно, со делење на старите бокори. Сепак првите два начина се покомерцијални.

Директната сеидба се изведува во пролет, март почеток на април, или во есен, во октомври. Се изведува со редосеалки на меѓуредово растојание од 50 cm, на длабочина од 1,5 – 2,0 cm. На еден должински метар треба да има од 70 до 80 растенија. За ваков начин на одгледување сеидбената норма изнесува 10 – 12 kg ha^{-1} со тоа што семето не смее да има помала ’ртливост од 80 %. Доколку сеидбата се изведе во оптималните сеидбени рокови, уште во првата година може да се очекуваат два откоса [Kišgeci i sur., 2009; Baričevič, 1996].

Размножувањето со расадување со производството на расад во слабо затоплени леи е поскап начин, при што расадувањето се врши во мај. Многу поекономично е производство на расад во ладни леи. Семето се сее во периодот април-мај во добро подготвени леи на меѓуредово растојание од 15 – 20 cm. Засеаната површина се покрива со слој плодна иситнета почва со дебелина од околу 1,0 cm бидејќи семето побрзо ’рти во темнина отколку кога е изложено на светлост. За ha^{-1} се потребни 250 – 300 m^2 леи и количина на семе од 0,5 – 1,0 kg. Во текот на летото неопходно е леите редовно да се одржуваат преку плевење и наводнување. Штом расадот достигне висина од 15 – 20 cm, а временски тоа е октомври, може машински да се расадува на меѓуредово растојание од 70 cm и во редот на 40 – 50 cm. На површина од ha^{-1}, потребни се од 45 000 – 65 000 садници [Uzgoj žalfije]. Една од негативностите на ваквиот начин на размножување е што заради пореткиот склоп, веќе од втората година растенијата во долниот дел од стеблото можат појако да одрвенат и потешко да се косат.

Мерки на нега. Мерките на нега при одгледување на жалфија се состојат од проредување/или пополнување на празните места, меѓуредово култивирање и окопување, прихранување и заштита од плевели, болести и штетници. Посебно внимание треба да се посвети на мерките на нега во првата година од вегетацијата бидејќи треба да се создадат услови за што поуспешен развој на растенијата во следните години. Проредувањето се практикува при размножување на културата со директна сеидба кога растенијата имаат формирано 3 до 4 вистински листа, со што, со отстранување на вишокот се

обезбедува оптимален вегетациски простор на растенијата во редот. При проредување, растојанието на растенијата во редот треба да биде 30 cm. Отстранетите растенија може да се искористат за пополнување на празните места во парцелата, се разбира доколку има потреба. Култивирањето и окопувањето се задолжителни мерки на нега. Првото култивирање се врши кога растенијата имаат формирано 3 до 4 листа кога истовремено се сузбиваат плевелите и доколку се има јавено, се разбива почвената покорица. Во првата година од вегетацијата, бројот на овие операции е поголем, од 3 до 4. Во останатите години посев со жалфија се култивира 2 до 3 пати. Постарите насади задолжително се окопуваат на крајот на вегетацијата, независно дали е тоа доцна во есен или рано во пролет. Жалфијата ретко страда од болести, и ако се јават, истите не предизвикуваат некои посериозни оштетувања. Од габните заболувања, најтипични се појавата на пепелница (*Oidium erysiphoides* Fr.) и пегавост на листот (*Ascochyta vicina* Sacc.). Освен на листот, пегавоста се јавува и на стеблото (*Phoma salviae* Brun.). Од штетниците, растението го напаѓаат бувач (фам. Halticinae) и совица (*Phytometra chrysitis* L., *Mamestra* spp.) [Baričevič, 1996]. Независно од интензивноста на нападот, употребата на инсектициди е отежната бидејќи листот е влакнест и резидуите од употребените средства тешко се отстрануваат [Uzgoj žalfije].

Прибирање/жетва. Доколку жалфијата се размножува во октомври, се прибира наредната година, крајот на мај/почетокот на јуни, во фаза на цветање на растенијата односно кога листовите добијат сребренеста боја. Прибирањето се изведува со косење на целиот надземен дел на 10 cm од почвената површина. На висината на косење треба многу да се внимава затоа што прениско искосените растенија подоцна лесно измрзнуваат, а од друга страна, одрвенетиот дел од стеблото лесно ги оштетува машините за косење. И жалфијата, како и останатите лековити растенија се прибира по суво и топло време. Највисок принос се остварува во третата и четвртата година кога е можно да се извршат и 2 до 3 откоса/годишно [Baričevič, 1996].

За производство на лист, листовите се отстрануваат од стеблото веднаш по косењето (со трлање и вентилирање). Така

издвоени се сушат во заштитен простор или во сушница на температура до 40 ^{0}C. Сувиот лист треба да има сивозелена боја, својствен и ароматичен мирис и нагорчлив и опор вкус. Исушените листови се чуваат во хартиени или јутени вреќи. Доколку се произведува етерично масло, искосената маса се остава малку да свене, а потоа се носи на дестилација [Kišgeci i sur., 2009; Baričevič, 1996]. Во случаи кога дестилацијата не може веднаш да се изврши, тогаш растителниот материјал најпрво се суши, а дестилацијата се врши подоцна [Stepanović и Radanović, 2011].

Најмали приноси од жалфија се добиваат во првата година. Така, од два откоса може да се добие од 6 – 8 t ha^{-1} свежа херба, од кои со доработка се добива 1 – 1,3 t ha^{-1} сув лист или 6 – 8 kg етерично масло. Во третата, односно четвртата година од вегетацијата, кои се сметаат за најприносни, од два откоса може да се добијат до 19 t ha^{-1} свежа херба, односно 9 t сува херба, 2,5 – 3 t сув лист или 20 – 25 kg етерично масло [Atakisi et al., 2001].

За производство на семе, жалфијата треба да се жнее во фаза на физиолошка зрелост на семето. Како и цветањето, и созревањето на семето е неизедначено. Бидејќи лесно се осипува, жетвата по правило се изведува кога во долниот дел од соцветието истото е зрело и е спремно за прибирање. Прибирањето е најдобро да се изведе двофазно, со тоа што, во зависност од големината на површината, растенијата прво се косат рачно или машински, се оставаат на самата парцела да се просушат, за подоцна да се овршат. Од ha^{-1} може да се добие од 400 до 600 kg^{-1} семе.

МАТОЧИНА – *Melissa officinalis* L. фам. Lamiaceae



Маточината е едно од поценетите лековити, ароматични и зачински растенија. Во земјите од Медитеранот, но и во останатите земји во Европа се користела уште во средниот век за неколку намени, како што се регулирање на спиењето, апетитот и варењето на храната, намалување на вознемиреноста и ублажување на болката [Turhan, 2006]. Француските монаси, Парацелзиус и швајцарските лекари и хемичари приготвувале и користеле тоник од маточина наречен „животен еликсир“. Англискиот писател Џон Евелин ја опишува како растение кое ја подобрува мозочната активност и помага во зајакнување на менталната состојба кај човекот, додека Авицена ја препорачувал за подобрување на работата на срцето [Moradghani et al., 2010]. Од растението се користи листот – *Melissae folium* и етеричното масло – *Melissae aetheroleum*. Од листот и надземниот дел кои имаат пријатен мирис што малку потсетува на тој од лимонот и нането, се приготвуваат чаеви што имаат смирувачко (седативно) дејство и помагаат во ублажување на грчеви (како спазмолитик). Етеричното масло се употребува во фармацевстката и козметичката индустрија. Во поново време е докажано неговото седативното дејство во различни екстракти од маточина, кои се разликуваат од сличното дејство на останатите растенија од фамилијата Lamiaceae. Покрај тоа што дејствува против бактерии, маслото манифестира и антивирусно дејство намалувајќи ја вирулентноста и развојот на вирусот *Herpes siplex*, од каде се користи во терапијата на херпеси [Saeb and Gholamrezaee, 2012].

Иако е тешко да се одреди големината на светскиот пазар, поголемиот дел од комерцијалното производство се одвива во

Европа, конкретно во Германија, Италија, Франција, Ирска, Англија, Грција, Турција, Бугарија, Полска, како и во Египет и Сирија. Вредноста на разните производи од маточина во 2021 година достигна 360 милиони $ [https://www.profsharemarketresearch.com/melissa-oil-market/].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Маточината води потекло од реонот на Средоземното Море и Мала Азија. Кај овој вид се разликуваат три подвида [Turhan, 2006]:

- *Melissa officinalis ssp. officinalis* (n = 16, 2n - 2x - 32), со или без слаба обраснатост на листовите со влакненца, со типичен мирис на лимон како резултат на присуството на цитронелал, цитрал и гераниол;
- *Melissa officinalis ssp. altissima* (n = 16, 2n - 4x - 64), со густа обраснатост на листовите со влакненца, со висока содржина на сесквитерпени како на пример β-кариофилен и гермакрен;
- *Melissa officinalis ssp. inodora* (n = 16, 2n - 2x - 32), со обраснато стебло, со содржина на сесквитерпенски во комбинација со монотерпенски соединенија.

Стопанско значење има само *Melissa officinalis ssp. officinalis*.

Морфолошките карактеристики на маточината, како што се висина на растенијата, големината на лисјата и сл., покажуваат варијации што се условени од генотипот, условите на одгледување и применетите агротехнички мерки [Sari and Ceylan, 2002]. Маточината е повеќегодишно зелјесто растение со прилично развиен корен. Од подземните изданоци, што ги има во голем број и кои се развиваат хоризонтално, избиваат нови матични стебла. Стеблото е силно разгрането, четириаголно, со висина од 50 до 150 cm. Листовите се распоредени еден наспрема друг (должина до 7,5 cm, широчина до 4 cm) со долги лисни дршки, со јајцесто срцевидна форма и назабени рабови. Протриен лист ослободува пријатен мирис кој потсетува на лимон. Цветовите, од 6 до 8, формираат класовидни соцветија. Цветањето трае од почеток на јуни до средината на јули. Плодот кој истовремено е и семе,

ботанички претставува оревче со јајцеста форма, со сјајна, скоро црна површина и бела внатрешност, со должина од 1 – 1,5 mm, широчина од 0,5 mm и апсолутна маса од 0,5 – 0,7 g. Долго созрева, до крајот на август и е склон на осипување. Заради тврдата обвивка истиот бавно ’рти, при што ’ртливоста ја задржува до 5 години [Turhan, 2006].

Животниот век на маточината е до дваесет години. Како и сите повеќегодишни растенија, во почетните стадиуми има забавена вегетација. Со свој динамичен пораст започнува во почеток на април. Кај постарите насади надземните делови лесно измрзнуваат во тек на зимата, но веќе во април се формираат нови изданоци со што првиот откос може да се изврши во почетокот на мај [Šilješ i sur., 1992].

Хемиски состав и употреба

Иако целиот надземен дел има карактеристичен мирис што потсетува на лимон, речиси целата концентрација на етерично масло е содржана во листовите. Концентрацијата на етеричното масло е многу мала, од 0,06 – 0,3% [Sari and Ceylan, 2002; Saglam et al., 2004]. Тоа е причината зошто неговото производство и цената на пазарот е прилично висока. Покрај етерично масло, дрогата (сувиот лист) содржи фенолни киселини, флавоноиди, тритерпени и други соединенија. Етеричното масло – *Melissae aetheroleum* се добива со дестилација со водена пареа од свежо собрана херба. Претставува безбојна до слабо жолтеникава течност со пријатен мирис на лимон и лутлив вкус, во чиј состав има преку 70 соединенија. Најголем дел од маслото го сочинуваат алдехиди со мирис на лимон – цитрал и цитронелал, потоа линалол, гераниол, β-пинен, α-пинен, β-кариофилен и β-кариофилен оксид, на кои отпаѓа околу 96 % од компонентите во маслото. Дрогата се препорачува за третман на стомачни заболувања. Се користи во форма на екстракт, инфуз или тинктура, или во форма на фито препарати наменети за третман на блага несоница, лошо варење на храната и др. Етеричното масло од маточина се вреднува како скапоцена мирисна суровина во производство на голем број парфеми [Turhan, 2006].

Агроеколошки услови за одгледување

Како фотофилно и термофилно растение, маточината за свој раст и развој бара многу светлина и топлина. Најдобро успева во предели каде што температурата во текот на вегетацијата е меѓу 15 – 35 ^{o}C, со сума на врнежи од 500 до 600 mm [Saeb & Gholamrezae, 2012]. Под снежна покривка може да издржи температури и до -25 ^{o}C, меѓутоа не е отпорна на подолги и јаки голомразици во текот на зимата. Растението е осетливо на суша во првата година, во почетните фази од својот развој. Штом кореновиот систем доволно добро се развие, потребите од вода се намалуваат. Сепак доколку се одгледува во сушни и полусушни услови, наводнувањето како мерка е задолжително. Маточината може да се одгледува скоро на сите почвени типови. Како најпогодни се издвојуваат умерено влажни и растресити почви, со слабо кисела до неутрална реакција (pH 5,5 – 7,0) од типот на чернозем, алувијални почви и мелиорирани ритски црници (табела 8). Тешки и влажни почви не не се погодни за нејзино производство [Turhan, 2006]. Доколку се одгледува на терени со северна експозиција и облачно време, содржината на етерично масло се намалува (Jovović i sur., 2020).

Табела 8. Принос од маточина во зависност од типот на почвата

Почвен тип	Принос на свежа херба (kg ha^{-1})			Вкупен принос на сув лист (kg ha^{-1})
	I откос	II откос	III откос	
Чернозем	5 300	6 500	11 700	1 960
Хипоглеј	2 450	3 100	5 520	920
Псевдоглеј	7 400	3 750	11 200	1 680

Извор: Grozdanic & Rantes, 1979

Технологија на одгледување

Плодоред. Како повеќегодишна култура, која на исто место останува 6 до 8 години, не влегува во состав на класичен плодоред. Доколку се размножува од есен, добра е секоја преткултура што

рано се прибира и остава доволно време за квалитетна обработка на почвата. При размножување во пролет, може да се одгледува после повеќето поледелски и лековити растенија. Маточината може да биде претпосев за сите едногодишни поледелски култури. На иста површина се враќа по период од 5 години.

Обработка на почвата. Заради повеќегодишната вегетација, обработката на почвата е една од поважните агротехнички мерки. Основната обработка се врши на длабочина од 30 – 35 cm. Доколку размножувањето е наесен, истата се практикува веднаш по прибирање на преткултурата, при што претсеидбените операции треба да завршат до крајот на септември, формирајќи сеидбен слој од 10 – 12 cm. Во случај на пролетна сеидба, изораната почва се остава да презими, за рано во пролет, штом дозволат почвените услови, се пристапи кон изведување на претсеидбените операции.

Ѓубрење. Високи приноси со задоволителен квалитет на дрога од маточина можат да се постигнат само со избалансирана и правилна употреба на минерални ѓубрива. Одгледувана на почви со умерена плодност потребните количини од хранливи елементи во просек се движат од 60 – 80 kg N ha^{-1}, 80 – 100 kg P ha^{-1} и 90 – 110 kg K ha^{-1}. Нивната употреба е паралелна со основната обработка на почвата. Кај постарите насади вообичаена мерка е нивно ѓубрење во есен или пролет со комбинирани ѓубрива во количина од околу 400 kg ha^{-1} NPK 15 : 15 : 15 и примена на подлабоко култивирање [Kišgeci i sur., 2009]. Кога културата се одгледува на лесни и сиромашни почви и доколку постојат услови, добро е со основната обработка да се употребат 25 – 30 t ha^{-1} прегорено арско ѓубре во комбинација со 160 – 180 kg N ha^{-1} (дел се остава за прихранување), 70 – 100 kg P ha^{-1} и 180 – 200 kg K ha^{-1}. Бидејќи се работи за калиофилно растение, во принцип треба да се користат ѓубрива со зголемена количина на калиум [Jovović i sur., 2020].

Размножување. Маточината може да се размножува генеративно, со директна сеидба на семето (плодот) или преку производство на расад, и вегетативно, со делење на старите бокори. Директната сеидба се изведува во есен или во пролет. Есенската сеидба е крајот на октомври – почеток на ноември, на

меѓуредово растојание од 60 cm, на длабочина до 1,0 cm, со седибена норма од 8 – 10 kg ha^{-1}. Никнењето на растенијата е во пролет. Самото никнење е доста развлечено, развојот на растенијата е прилично забавен, што е причина плевелите да претставуваат голем проблем, при што за нивно сузбивање мора да се обрне посебно внимание. Доколку размножувањето се изведува во пролет, сеидбата е во март на меѓуредово растојание од 40 cm со сеидбена норма од 10 – 12 kg ha^{-1}. И во двата периоди, по сеидбата, почвата мора да се извала. Со цел периодот на никнење да се скрати на 14 дена, пожелно е семето да се изложи на јаровизација (36 часа на t^0 = -18 ^oC).

Од причина што при одгледување на маточината со директна сеидба плевелите во првата година можат да предизвикаат сериозни проблеми, културата многу често се одгледува преку расадување. Производството на расад е во леи или во стаклености, односно пластеници. Производството на расад во почетокот на март се изведува во топли леи, а крајот на март/почеток на април, во ладни. Растојанието меѓу редовите е 15 cm, а длабочината на сеидба 0,5 cm. По сеидбата, семето се покрива со слој растресита земја со дебелина од 1 – 2 cm. Растенијата никнат за 15 до 20 дена. За цело време леите мора редовно да се полеваат и плеват. Расадот во леите останува 6 до 8 недели за кое време достигнува висина од 10 – 12 cm, после кое се расадува на стално место. Потребната површина леи за ha^{-1} е 250 – 300 m^2 со количина на семе од 0,5 kg [Kišgeci i sur., 2009; Ilisulu, 1992]. Расадот произведен во топли леи се расадува крајот на април – почетокот на мај, а оној од ладните леи, крајот на август – почеток на септември. Од m^2 се добиваат од 200 до 300 садници. За ha^{-1} потребни се од 55 000 – 60 000 садници. Садниците се расадуваат на растојание (меѓуредово и во редот) од 30 x 30, 40 x 20, или 60 – 70 x 25 – 30 cm [Moradkhani et al. 2010].

При вегетативно размножување, од еден бокор може да се добијат од 8 до 12 нови растенија.

Мерки на нега. По расадување, како и во тек на вегетацијата, маточината по потреба меѓуредово се култивира и окопува, се прихранува, наводнува и се штити од плевели, болести и штетници.

Посев со маточина обично се окопува 2 до 3 пати годишно, сè во зависност од степенот на заплевеност. Првото окопување е веднаш штом се појават првите плевели или се формира почвена покорица. Останатите се вршат по потреба, со тоа што последното задолжително треба да се изведе непосредно пред прибирање, со што ќе се обезбедат услови собраната суровина да нема примеси од плевели. Прихранувањето секогаш резултира со добивање на зголемен принос на херба со добар квалитет. Првото прихранување се практикува пред првото окопување, со азотно ѓубре во количина од 150 – 200 kg ha^{-1} KAN. Второто прихранување е по првиот откос со приближно иста количина. При одгледување на маточина со можност за наводнување, првото наводнување е веднаш по расадување на садниците, додека второто 2 до 3 недели подоцна. Доколку постојат услови, добро би било посевот да се наводнува во периодот непосредно пред цветање, како и по секој откос, одржувајќи го нивото на почвена влажност на 75 % од ПВК. Кога првиот откос е наменет за дестилација, тогаш наводнувањето не треба да се изведува бидејќи се намалува содржината на етерично масло во растенијата [Jovovići sur., 2020]. Од болестите, во влажни години на листовите од маточина може да се јави пегавост предизвикана од габата *Septoria melissae* Desm.. Растенијата може да заболат и од ’рѓа предизвикана од габата *Puccinia heliticinae*. Од штетниците што ја напаѓаат културата, покарактеристични се бувачот, некои цикади и лисните вошки. На помали површини сузбивањето на плевелите е по механички пат. На поголеми површини и при поголема заплевеност може да се користат и хемиски средства, но исклучиво во координација со експерти од заштита на растенијата. Во принцип, за употребата на кој било од пестицидите мора да постои добра оправданост, имајќи предвид дека во дрогата не смее да има остатоци од пестициди ниту во трагови [Zuin and Vilegas, 2000].

Прибирање/жетва. Вообичаено маточината се прибира два пати во текот на годината. При поволни услови и со примена на сите агротехнички мерки, а пред сè во услови на наводнување, бројот на откоси може да биде и поголем. Се коси кога растенијата се пред цветање, по суво време, ниско, на 3 – 4 cm од почвената површина. Се смета дака ваквата косидба потикнува формирање

на поголем број изданоци за следниот откос. Се коси само онолку количина на херба колку што веднаш може да се преработи. Најдобро е сушењето да биде во термички сушници на температура од 30 до 40 ^{0}C. Искосена херба што ќе остане на почвата во тек на ноќта подоцна е неупотреблива затоа што целосно потемнува. Времето на косење многу зависи и од намената на суровината. Кога посевот е наменет за добивање дрога од сув лист, растенијата (пред косење) треба да имаат висина од околу 60 cm и односот лист : стебло да биде 60 : 40. Временски во првата година, тое е периодот во јули кога и се практикува првиот откос. Во почетокот на октомври се изведува и вториот. Од втората и наредните години, првиот откос стасува во мај.

Во првата година приносот на свежа херба од два откоса е различен и може да изнесува од 2 – 3 t до 10 – 12 t ha^{-1}. Во втората и наредните години тие вредности се повисоки и се на ниво од 15 – 20 t ha^{-1}. [Mihajlov et al., 2013]. Приносот на сува херба е преку 4 t ha^{-1}, а на сув лист од 1,5 – 2,0 t ha^{-1}. Утврдено е дека приносот е речиси изедначен до петтата година, по која се намалува [Kišgeci i sur., 2009]. Доколку посевот се користи за дестилација на етерично масло, периодот на прибирање е кога 75 % од семето е во млечна зрелост, а 25 % од растенијата сè уште цветаат. Од ha^{-1} може да се добие околу 10 kg етерично масло [Jovović i sar., 2020].

За производство на семе од маточина, почвата мора да биде чиста од плевели и растенијата да не се полегнати. Созревањето на семето започнува во август и трае скоро еден месец. Жетвата може да биде еднофазна или двофазна. При еднофазна жетва се користи комбајн со мала работна зафатнина, а прибирањето е кога 75 % од семето е во фаза на технолошка зрелост. При двофазно прибирање се коси целото растение кога 50 % од семето е во технолошка зрелост. Искосените растенијата се оставаат на суви и проветни места. По изминати 20 дена се пристапува кон нивна вршидба. Приносот што вообичаено се добива е во граници од 400 – 500 kg ha^{-1}, иако при добра агротехника истиот може да биде и повисок, и до 700 kg ha^{-1} [Šilješ i sur., 1992].

ТИМЈАН (Темјан) – *Thymus vulgaris* L. фам. Lamiaceae



Уште од средниот век тимјанот бил омилено зачинско растение. Денес, како во официјалната така и во народната медицина се користи заради своето анти-фунгицидно и антибактериско дејство [Stahl-Biskup, 1991]. Дрога претставува исушениот надземен дел од растението во цвет – *Thymi vulgaris herba*. Етеричното масло – *Thymi aetheroleum* многу често се користи како антиспетик. Претставува едно од 10-те масла што во светски размери имаат прилично голема употреба. Како галенски препарати се познати тинктурата од тимјан (*Thymi tincture*) и сирупот од тимјан (*Thymi syrupus*) [Šilješ i sur., 1992]. За најчеста интерпретација на етимологијата на името (англ. *thymus*) се смета грчкиот збор „*thymos*“ што значи „храброст, сила“ [Dauqan et al., 2017].

Заради разновидната употреба, културата се одгледува секаде каде што дозволуваат климатските услови. На поголеми површини плантажно е присутен во Шпанија, Португалија, Франција, Германија, Италија, Англија, на помали во Унгарија, Бугарија, Полска, Чешка, Словачка и Австрија, а се одгледува и во северна Африка, Канада и САД [Stahl-Biskup, во: Handbook of herbs and species, 2004].[35]

[35] Сè уште постојат недоволно прецизни податоци за количината на видовите од родот Thymus што учествуваат во трговската размена. Ова произлегува од фактот што народното име за овој растителен вид од регион до регион е ралично. Шпанија е водечки производител. Мала дистинкција се прави во Турција помеѓу бројот на видови од родовите Ocimum и Thymus, и видот *Thymbra spicata*. Петнаесет (15) вида од фамилијата Lamiaceae се тргуваат во Турција под името „kekik“ кое е едно од главните лековити и ароматични растенија кои се извезуваат од оваа земја со годишна количина помеѓу 3 – 4 милиони kg (Handbook of herbs and species, Volume II, 2004).

Сличен на тимјанот е самоникнатиот вид *Thymus serpyllum* L., познат под народното име мајчина душица. Дрогата од ова растение многу често се користи како замена за дрогата од тимјанот и има голема популарност во народната медицина. Влегува во состав на разни препарати што се користат за искашлување. Во германската традиционална медицина се употребува за подобро варење на храната и при заболување на бешиката или бубрезите. Има голема примена и во индустријата за алкохолни пијалаци, како и во прехранбената индустрија [Stanisavljević et al., 2011].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Тимјанот потекнува од земјите околу Средоземно Море (Шпанија, Португалија, Грција, Франција) каде сè уште се среќава во дивата флора. Родот *Thymus* опфаќа 214 вида и 36 подвидови поделени во 8 секции од кои две се со поголемо значење [Morales, 2002]:

- секција Thymus, каде што спаѓаат видовите *T. vulgaris* L. и *T. zygis* L.
- секција Serpyllum, со видовите *T. serpyllum* L. и *T. pulegioides* L.

Плантажно се одгледуваат два вариетета од видот *T. vulgaris* и тоа: широколисен или „англиски“ и теснолисен или „француски“ тимјан кои, освен според големината на листот, се разликуваат и според составот на етеричното масло [Kišgeci i sur., 2009].

Тимјанот е повеќегодишно растение (n = 15, 2n = 2x = 30). Формира разгранет и јак коренов систем со многубројни жилички што му овозможуваат развој и на сиромашни и скелетни почви. Стеблата се исправени со висина од 20 – 30 – 50 cm и прилично разгранети, давајќи му на растението полуџбунеста форма. Во долниот дел се одрвенети, а зелјестиот дел се карактеризира со темноцрвена боја. Листовите се ситни, распоредени еден наспрема друг, речиси седечки, по форма ланцетовидни, со должина од околу 10 mm и ширина од 0,8 – 2,5 mm. Од опачината се обраснати со густи ситни влакненца во кои има жлезди исполнети со

етерично масло. Цветовите се ситни со должина од 3 – 6 mm, со бледо виолетова боја, собрани во класовидни соцветија. Периодот на цветање е од мај до јули. Плодот ботанички претставува мерикарпиум составен од четири едносемени плотчиња. Семето долго созрева и лесно се осипува, што претставува проблем доколку културата се одгледува за семепроизводство. Апсолутната маса на семето е од 0,2 – 0,3 g со ’ртливост од 72 % [Kretschmer, 1989] која ја задржува 2 до 3 години. Како повеќегодишен вид, во почетокот расте прилично бавно. Втората година рано во пролет растенијата го достигнуваат својот полн развој. Цветаат во мај кога се врши првиот откос, за вториот откос да се изврши во септември [Stahl-Biskup, Bo: Handbook of herbs and species, 2004; Kišgeci i sur., 2009; Šilješ i sur., 1992].

Хемиски состав и употреба

Целото растение има пријатен мирис и арома. Зелјестите надземни делови содржат од 1 – 2,5 % (може и до 4 %) етерично масло, флавоноиди, танини, тритерпени и други соединенија. Етеричното масло од тимјан – *Thymi aetheroleum* се добива со дестилација со водена пареа од свежа херба собрана пред полно цветање. Претставува жолтеникава до црвено-жолта течност со карактеристичен мирис и остар вкус. Главна состојка на маслото се фенолите тимол (30 – 55 %) и карвакрол (1 – 5 %), потоа *p*-цимен, γ-терпинен, линалол и борнеол. Дрогата се користи при акутен и хроничен бронхит, при настинка и други слични состојби. Етеричното масло се користи во козметичката индустрија за производство на препарати за нега на устата и забите. Хербата има широка употреба и како зачин [Stahl-Biskup; Kišgeci i sur., 2009; Šilješ i sur., 1992].

Дрогата од мајчина душица (*T. serpyllum*) содржи од 0,2 – 0,6 % етерично масло, горчливи состојки, танини од групата на псевдотанини, тритерпени и други соединенија. Етеричното масло се добива со дестилација со водена пареа од просушена херба. Претставува бледо жолтеникава до жолта течност. Содржи претежно карвакрол (20 – 40 %) и тимол (1 – 5 %), но помалку

отколку кај тимјанот. Мајчината душица дејствува слично како и тимјанот, но со послаб интензитет [Stahl-Biskup].

Агроеколошки услови за одгледување

Тимјанот е термофилно и фотофилно растение и добро поднесува суша. Потребите од топлина и светлина се пред се изразени во фазата на цветање. Впрочем, и акумулацијата на етеричното масло директно или индиректно зависи од интензитетот на сончевата радијација. Од аспект на отпорноста на ниски температури, постојат различни мислења. Според едни, растението е отпорно на мразеви во текот на зимата [Kišgeci i sur., 2009; Čančarević i sur., 2013]. Други укажуваат дека доколку културата се одгледува на растресити почви, ниските температури без снежна покривка можат да и нанесат големи оштетувања [Šilješi sur., 1992]. Иако не е посебно пребирлив кон типот на почвата, кога се одгледува на влажни почви растенијата многу лесно пропаѓаат. Најдобро успева на средно тешки варовнички почви со добра структура, добро обезбедени со хранливи материи, со pH над 6,0 [Čančarević i sar., 2013].

Технологија на одгледување

Плодоред. Тимјанот не влегува во состав на класичен плодоред бидејќи на исто место останува 4 до 6 години. Најдобри преткултури се некои од ѓубрените окопни. При изборот на парцела каде што ќе се одгледува треба да се внимава истата да не биде заразена од повеќегодишни плевели.

Обработка на почвата. Како и кај повеќето повеќегодишни култури, обработката на почвата зависи од видот на преткултурата и времето на размножување. При пролетна сеидба/садење, по прибирање на претпосевот се врши основна обработка на почвата во есен на длабочина од 30 до 40 cm. Во тек на есенско-зимските месеци почвата се остава со отворени бразди. Рано во пролет се започнува со претсеидбените активности во што помал број како би се сочувала почвената влага акумулирана од есенско-зимските врнежи. Особено внимание треба да се посвети на сузбивање на плевелите. Подготвената почва мора да биде

рамна, ситнозрнеста и со доволна влажност на длабочина до 12 cm. Во случај на есенска сеидба, односно расадување, веднаш по длабокото орање се изведуваат претсеидбените операции [Kišgeci i sur., 2009].

Ѓубрење. За добар принос на дрога и етерично масло, употребата на хранливите елементи мора да биде внимателно избалансирана. Кога растението се одгледува на почви со средна плодност, во есен, со длбоката обработка треба да се внесат 40 kg ha^{-1} N, 60 – 80 kg ha^{-1} P и 60 – 80 kg ha^{-1} K. Доколку расадувањето се изведува во пролет, со претсеидбените операции да се искористат дополнителни 40 kg ha^{-1} N и исто толкава количина да се употреби по првиот откос. Следните години посевот се ѓубри во есен или во пролет со 30 – 50 kg ha^{-1} од секој од трите основни елементи.

Размножување. Тимјанот може да се размножува генеративно со семе и вегетативно, со делење на старите бокори. Во производство вегетативниот начин не се практикува. Размножувањето со семе може да биде со директна сеидба или преку производство на расад. Директната сеидба поретко се применува заради малата ’ртливост, долготрајното никнење на семето и потребата од перманентното одржување на почвената влажност. При избор на ваков начин на размножување сеидбената норма изнесува 5 – 6 kg ha^{-1}. Производството на расад е во топли или во ладни леи. Во топли леи сеидбата на семето е во февруари или март. Кога растенијата ќе зацврстат, се пристапува кон нивно пикирање. Пикираниот расад се расадува во мај или се остава до есен. При производство на расад во ладни леи сеидбата се изведува во мај, во редови на растојание од 25 – 30 cm, после кое почвата се вала, а може да се покрие и со тенок слој од песок. За m^2 леа потребно е 0,8 – 1,0 g семе. Расадувањето е во есен или следната година во пролет. Есенското расадување е подобро од пролетното бидејќи садниците подобро се прифаќаат. Погоден период е октомври или ноември, по врнежи или доколку постојат услови, по извршено претходно наводнување. Се расадува на меѓуредово растојание од 15 – 30 – 50 cm и 20 – 25 cm во редот. Садниците се нежни, имаат висина од 7 – 10 cm и се садат 2 – 3

заедно. За ha^{-1}, е потребно од 80 000 – 120 000 садници [Kišgeci i sur., 2009].

Мерки на нега. Мерките на нега опфаќаат проредување, меѓуредово култивирање и окопување, прихранување и заштита од плевели, болести и штетници. Тимјанот се проредува во првата година од одгледувањето само кога се размножува со директна сеидба, во фаза кога растенијата имаат формирано 2 до 4 листа. Тогаш на секои 25 cm во редот се оставаат најдобро развиените растенија. Првото меѓуредово култивирање со окопување е откако ќе се формираат редовите. По потреба можат да се извршат уште едно до две. Окопувањето е важно во првата година од вегетацијата, особено доколку почвата е позбиена и доколку појавата на плевелите е помасовна. Во последно време, за нивно сузбивање се користат и хербициди. Во многу земји, при одгледување на тимјан се употребуваат природни или синтетички мулчери, кои во голема мера влијаат позитивно врз сузбивање на плевелната вегетација. Прихранувањето по правило се врши во два наврати: на почетокот на вегетацијата пред првото окопување и после првиот откос. И во двата случаи се употребуваат од 150 – 200 kg ha^{-1} KAN. Од болестите што го напаѓаат ова растение типична е 'рѓата на листовите предизвикана од *Puccinia caulincola* (W.G. Schneider), додека од штетниците штети може да предизвикаат гасеници од фамилиите Zygaenidae и Geometridae, како и некои паразитни цветници, како што се *Cuscutae pythimus* (L.) Murr. и *Orobanche minor* Sm..

Прибирање/жетва. Прибирањето е со косење на надземните делови од растението. Во првата година се практикува само еден откос, а во следните години се коси до два пати, најдобро во фазата цветање кога растенијата содржат најголема количина на активни материи. Вообичаено, првиот откос е во мај, а вториот во септември. Косењето се изведува рачно или машински, на висина од 7 – 10 cm од почвената површина со што се намалува количината на дрвенести делови во искосената маса. Во првата година приносот на свежа херба не е поголем од 6 t ha^{-1}, а во останатите години може да се очекува принос од 8 – 10 t ha^{-1}. Доколку прибраната херба е во помали количини може да се суши

по природен пат, на отворено, а во поголеми, во сушница на t^0 од 40 ^{0}C [Raghavan et al., 1995].

При производство на семе, посевот мора да биде чист од плевели. Во тој случај растенијата не се косат туку се остава семето да созрее. Заради раздолжениот период на цветање и созревање, подобро е да се изврши двофазно прибирање во фаза кога семето во долната третина од соцветието ќе стане кафеаво, после кое надземниот дел се коси и се остава на церади со цел истото да дозрее. По 2 до 3 недели, кога хербата ќе се исуши, може да се врши со комбајн. Добиеното семе треба да се доработи до задоволителна чистота и да се чува на суви места. Од ha^{-1} може да се оствари принос од 100 до 150 kg.

ИЗОП – *Hyssopus officinalis* L.
фам. Lamiaceae



Од дамнешни времиња изопот е познат по своите ароматични и лековити својства. Дрога претставува надземниот дел прибран во фаза на цветање – *Hyssopi herba* од која се подготвуваат чаеви за смирување на кашлање и против грчеви. Бидејќи содржи горки материи, се употребува и за подбрување на варењето на храната, а го намалува и зголемениот крвен притисок. Екстрактот од изоп го спречува потењето, а заради интензивното антифунгицидно дејство, познат е и во козметичката индустрија. Нагорчливата дрога се користи и како зачин во прехранбената индустрија за подобрување на вкусот на преработките од месо и готовите јадења. Етеричното масло – *Hyssopi aetheroleum* претставува задолжителна суровина во индустријата за ликери, конзервирани и сувомеснати производи, како и во козметиката [Šilješ i sur., 1992].

Плантажно изопот се одгледува во земјите од средна и јужна Европа - Италија, Франција, Шпанија, потоа во Бугарија, Полска, Русија и во Индија.

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Изопот е повеќегодишно растение кое припаѓа на фамилијата Lamiaceae. Самоникнато се среќава во регионите на Мала Азија, Касписките и Црното Море, како и во средна и јужна Европа. Во Европа се познати два подвида:

- *ssp. officinalis,* со голи или малку влакнести листови,
- *ssp. canescens,* со листови интензивно обраснати со влакненца [Šilješ i sur., 1992].

Коренот е изграден од повеќе коренови глави и продира длабоко во почвата. Стеблата се исправени, ретко полегнати, разгранети уште од основата давајќи му на растението форма на полугрмушка, со висина од 50 – 70 cm. Во делот околу коренот и непосредно над почвата се дрвенести, а во горниот дел зелјести и светлозелени. Листовите од лицето се темнозелени, од опачината сивозелени, обично седечки, поставени еден наспрема друг, со ланцетаста или јајцевидна форма и со глатки рабови. Развиените листови имаат должина од 2 – 4 cm и широчина од 0,5 – 1 cm. Од обете страни на листот се наоѓаат вдлабнати жлезди во кои се лачи етерично масло. На врвот од секое стебло се формира класовидно соцветие со должина од 20 – 25 cm, во кое има од 7 до 9 цвета со виолетова, бела или бронзеносина боја. Плодот (кој истовремено е и семе) ботанички претставува оревче со издолжена форма, со должина од 2 – 2,5 mm, ширина од 1 – 1,2 mm и апсолутна маса од 0,9 – 1,2 g. Како и кај повеќето видови од оваа фамилија, во фаза на полна зрелост плодот лесно се осипува [Fathiazad and Hamedeyazdan, 2011].

Во услови на оптимална почвената влажност, зрелото семе ’рти во секој период од годината независно од температурата на почвата. Изопот во почетокот расте прилично бавно, па во првата година процветува во втората половина на јули. Во наредните години растението цвета пред крај на јуни. Во услови на блага континентална клима, при крајот на септември/почетокот на октомври, цвета и втор пат. Култивирано, вообичаено на иста површина може да се одгледува од пет до седум години.

Хемиски состав и употреба

Надземните делови од изоп содржат од 0,3 до 1 % етерично масло. Покрај масло, содржат и флавоноиди, танини, дитерпени, горки материи, смоли и др. Маслото главно е акумулирано во листовите и цветовите и незначително во стеблото. Оттука, стеблото претставува баласт и при дестилација на етерично масло

пожелно е, ако е можно, да не влезе во состав на суровината. Во состав на етеричното масло присутни се: изопинокамфон, пинокамфон, β-пинен и лимонен. Во зависност од доминантноста на наведените соединенија, етеричното масло се класира во 2 групи: I. каде што доминираат изопинокамфон и пинокамфон, и II. каде што доминантни се β-пинен и лимонен [Fathiazad and Hamedeyazdan, 2011].

Дрогата делува антимикробно, антивирусно, карминативно и благо спазмолитички. Во народната медицина се користи против хроничен бронхитис и астма. Етеричното масло има примена во индустријата за парфеми и во козметичката индустрија.

Агроеколошки услови за одгледување

Благодарение на добро развиениот коренов систем, изопот добро поднесува суша. Попришпособлив е на јужни и сончеви терени и на оцедни и суви почви, иако за ’ртење на семето и по првиот откос потребите од вода се значителни. Како фотофилно растение има потреба од голем број сончеви денови. Не е пребирлив кон типот на почвата и може да се одгледува и на сиромашни и песокливи почви, меѓутоа вистински принос на херба и етерично масло се добива кога почвите се топли, пропусни и богати со хумус (табела 9).

Табела 9. Принос од изоп во зависност од типот на почвата

Почвен тип	Принос на херба од два откоса (kg ha^{-1})	
	Свежа	Сува
Семиглеј	24 830	8 300
Чернозем	24 440	8 150
Хипоглеј	16 400	5 470
Псевдоглеј	5 050	1 680

Извор: Grozdanovic & Rantes, 1979/1980

Технологија на одгледување

Плодоред. Како повеќегодишна култура растението не влегува во состав на класичен плодоред. При изборот на почва

каде ќе се одгледува, треба да се внимава истата да е чиста, без плевели. Како добри преткултури се сметаат пченица, јачмен, соја, но само доколку површините каде што се одгледуваат не се заразени со повеќегодишни плевели. На иста парцела може да се одгледува по период од 4 до 5 години [Kišgeci i sur., 2009].

Обработка на почвата. По жетва на преткултурата (најчесто пченица или јачмен), најпрво се врши плитко заорување на стрништата. Длабокото орање се изведува по две до три недели, на длабочина од 30 – 35 cm. Пролетните операции до сеидба се практикуваат во што помал број прооди за да се спречи набивањето на почвата и да се зачува влагата акумулирана од есенско-зимските врнежи [Šilješ i sur., 1992].

Ѓубрење. Бидејќи изопот, по правило, се одгледува на посиромашни почви, само со избалансирана и правилна употреба на минерални ѓубрива можат да се постигнат задоволителни приноси. Оттука, со основната обработка (наесен) треба да се внесат 80 – 90 kg ha^{-1} P и 80 – 90 kg ha^{-1} K. Во пролет, со претсеидбените операции односно пред заснивање на посевот, се аплицираат 30 – 40 kg ha^{-1} N како би се забрзал бавниот почетен раст на растенијата. Истата количина на азот во комбинација со 20 – 25 kg ha^{-1} P и K, се употребуваат и по првиот откос. Во втората и наредните години продуктивната способност на посев со изоп може да се одржи со употреба на 50 – 70 kg ha^{-1} од трите елементи и тоа во пролет, пред почеток на вегетацијата и со 30 kg ha^{-1} N по првиот откос [Šilješ i sur., 1992; Kišgeci i sur., 2009].

Размножување. Размножувањето вообичаено е генеративно, со директна сеидба на семето. Во реони со умерено континентална клима сеидбата најчесто е во пролет, во март најдоцна до почетокот на април. Не се препорачува сеидбата да се изведува по 10 април затоа што никнењето на растенијата е неизедначено и не се постигнува посакуваниот склоп. Се сее на меѓуредово растојание од 50 cm, на длабочина од 1 – 1,5 cm (да не се сее подлабоко од 2 cm) со сеидбената норма од 3 – 5 kg ha^{-1}. Размножувањето преку производство на расад е потполно напуштено заради неекономичноста (поскапото производство на расадот и самото расадување), и затоа што се добива помалку

квалитетна и одрвенета херба [Šilješ i sur., 1992; Kišgeci i sur., 2009].

Мерки на нега. Од мерките на нега се применуваат меѓуредово култивирање и окопување и заштита од плевели, болести и штетници. За сузбивање на плевелите треба да се комбинираат механички и хемиски мерки, со едно меѓуредово култивирање или окопување кое се практикува секоја година. Во климатски неповолни години растенијата може да страдаат од пепелница која на листовите остава бели превлаки. Од штетниците се издвојува нападот од трипси кои можат да нанесат посеризони штети на листовите од растенијата.

Прибирање/жетва. Времето на прибирање на изопот зависи од намената на употреба на културата. За добивање на сува дрога се коси во почетокот на цветање. За дестилација на етерично масло, почетокот на косење се одредува според содржината на активни материи во растението. Имено, за да биде економична дестилацијата, потребно е содржината на етерично масло да изнесува најмалку 0,8 %. За тоа да се постигне, во првата година од производството првиот откос треба да се изведе пред полното цветање на растенијата (средина на јули), така што би можело да има доволно време за втор откос (почеток на октомври). Во овој период растенијата ретко цветаат, но приносот на етерично масло се компензира со повисокиот принос на надземната маса од единица површина. Се коси на висина од 5 – 7 cm од почвената површина. При прибирање многу е важно косењето да биде на иста висина затоа што секоја промена влијае врз намалување на приносот и до 60 % во истата година, а во наредните од 30 – 40 %. Приносот на зелена маса во првата година се движи од 2 – 3 t ha^{-1} (во исклучителни години до 10 t ha^{-1}). Во наредните години од два откоса може да се добијат 13, 15 до 18 t ha^{-1} (до max. 30 t ha^{-1}) [Šilješ i sur., 1992; Kišgeci i sur., 2009].

БОСИЛЕК - *Ocimum basilicum* L., фам. Lamiaceae (сладок босилек, босилок)



Босилекот е растение кое има повеќенаменска употреба: како зачинско, лековито, украсно, а служи и за обредни цели. Сувата дрога (*Basilici herba*) се користи во народната медицина за ублажување на кашлање и подобрување на апетитот. Во прехранбената индустрија служи како зачин. Етеричното масло (*Basilici aetheroleum*) има примена во медицината, прехранбената индустрија и во козметиката. Како растителен вид води потекло од Индија од каде, преку блискиот исток во 16 век е интродуиран во Европа, а во 17 век на американскиот континент. Последниве години на поголеми површини се одгледува во Франција, Италија, Грција, Бугарија, Израел, Русија, Мароко, Индонезија, Јамајка, Полска, Унгарија и САД, конкретно во државите Аризона, Калифорнија, Флорида, Мексико и Северна Каролина [Босилек]. Најголеми извозници на босилек се Италија, Франција и Мароко.

Етимологијата на босилекот е сè уште нејасна, иако некои извори можат да се сметаат за поверодостојни. Родот *Ocimum,* чие име потекнува од грчкиот збор *Ozo* што значи миризлив, се однесува на интензивните мириси на видовите што припаѓаат на овој род. Во Франција често се среќава под името *„Herbe royale“* или кралска билка. Терминот „крал на билките“, можеби произлегува од зборот *„basileus“* што на грчки значи крал [Xianmin, 2004]. Поврзаноста на ова растение со „круната“ делумно се должи на неговата употреба при лечење на кралските семејства. Од друга страна, и покрај неговите бројни позитивни својства, во 1980 година Билтенот за лековити билки при Британското министерство за земјоделство посочил дека босилекот како растение од групата на лековити и ароматични генерално има „мало или незначително

значење“. Бројни народи и секојдневни потрошувачи сигурно не би се согласиле со оваа констатација [Босилек].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Босилекот спаѓа во родот *Ocimum*, фамилија Lamiaceae. Самиот род има повеќе од 150 видови [Sajjadi, 2006], кои се разликуваат според должина на вегетацијата, големината и бојата на листовите, бојата на цветовите и мирисот [Morales and Simon, 1996] и се поделени во седум групи: 1. со високи и тенки стебла, 2. со големи лисја т.н. италијански босилек, 3. џуџести и ниски со кратки и мали лисја, 4. со збиен хабитус вообичаено познати како таи (thai) босилек, 5. со виолетова боја со вкус и арома како и слаткиот босилек, 6. со виолетова боја (можен хибрид добиен со вкрстување на *O. basilicum* и *O. forskolei*) и 7. со вкус на лимон [Cheliku et al., 2015]. Во производство најмногу се одгледува едногодишниот босилек – *Ocimum basilicum* L. како и повеќегодишниот – *Ocimum gratissimum* L.

Кај едногодишниот босилек се разликуваат четири вариетета:

- *Ocimum basilicum var. maximum* (со крупни листови),
- *Ocimum basilicum var. minimum* (со ситни листови),
- *Ocimum basilicum var. bullatum* (со набрани листови), и
- *Ocimum basilicum var. purpurascens* (со виолетови листови) [Mochini, 1960, според Šilješ i sur., 1992].

Растението формира вретеновиден корен, добро разгранет кој продира во почвата во длабочина до 40 cm. Стеблото е зелјесто, исправено, со висина од 40 – 80 cm и од долниот дел започнува интензивно да се разгранува. Листовите се прости со зелена или виолетова боја (заради присуството на антоцијан) поставени на долги лисни дршки, свртени се еден наспрема друг, по форма се јајцести или ланцетести, имаат рамна или набрана површина и се со глатки или слабо назабени рабови. Долните листови се најкрупни и како се оди кон врвот истите стануваат поситни. На врвот од главното стебло и страничните гранки се формираат класовидни соцветија изградени од 17 до 18 ситни цвета со бела или светложолта боја. Постојат вариетети и со исклучиво виолетови

цветови. Плодот (истовремено е и семе) ботанички претставува оревче со црна или темнокафеава боја и апсолутна маса од 1,2 – 1,8 g. Во контролирани услови ’ртливоста ја задржува 4 до 5 години [Šilješ i sur., 1992].

Вегетацијата на босилекот, од расадување до првиот откос, трае 70 до 80 дена кога се одгледува/размножува преку производство на расад [Zhou, 2012]. Со цветање започнува од средината на јули и доколку растението се прибере во овој период, тогаш новите изданоци процветуваат во почетокот на септември. Бидејќи периодот на созревање на плодовите трае подолго време, тие што први созреваат лесно се осипуваат.

Хемиски состав и употреба

Содржината на етерично масло во надземниот дел од босилекот се движи од 0,5 – 1,5% при што не само сортата, туку и условите на одгледување, како и агротехничките мерки што се практикуваат, влијаат врз составот на неговите сензорно важни соединенија [Klimankova´ et al., 2008]. Независно од различните влијанија (еколошки и антрополошки), главните соединенија кои ја детерминираат специфичната арома и вкус на етеричното масло се: 1,8 цинеол, линалол, метил кавикол и метил цинамат [Lee et al., 2005]. Врз основа на повеќе од 200 анализи, Lawrence (1988) издвоил четири хемотипови на етерични масла изолирани од *Ocimum basilicum*: i) богати со метил кавикол, ii) богати со линалол, iii) богати со метил еугенол и iv) богати со метил цинамат. Освен етерично масло, растението содржи и флавоноиди, витамин B_1, витамин C, каротин и горки материи [Lawrence, 1988].

Во многу земји, слаткиот босилек е популарна кулинарска билка и се користи како додаток во насока на подобрување на вкусот во различни пекарски и месни производи. Различните видови босилек имаат примена во традиционалната медицина против бронхитис, кашлање и болки во грлото, но и како храна и/или зачин [Kay, 1996; Vardhana, 2006; Vardhana, 2008]. Етеричното масло се користи заради својата антибактериска, антиимфламаторна, антиоксидантна и антивирусна активност, пројавува антиканцерогени ефекти и позитивно делува во

заболувања на централниот нервен систем. Семето од босилек е со освежувачки и седативни својства [Vardhana, 2008]. Маслото што се добива од семето има примена и во козметичката индустрија заради составот на масните киселини [Riaz et al., 1997; Domokos and Peredi, 1993]. Видовите со виолетови цветови се извор на ацилирани и гликозилирани антоцијани и се користат во прехранбената индустрија во обезбедување на стабилни црвени пигменти [Phippen and Simon, 1998; 2000b].

Агроеколошки услови за одгледување

Босилекот е термофилно и фотофилно растение. Минималната температура за ’ртење е 12 ^{o}C, а оптималната до 20 ^{o}C кога 80% од растенијата поникнуваат за 4 до 5 дена [Putievsky, 1983]. Температура од 0 ^{o}C целосно ги уништува како младите така и веќе поодминатите растенија во вегетацијата [Šilješ i sur., 1992]. Поради плиткиот корен има поголеми потреби од вода. Високи приноси се остваруваат при обезбеденост на почвата со 60% од ПВК. Потребите од вода се особено изразени во фазите ’ртење и никнење, гранење и бутонизација. Од аспект на типот на почвата, успева на различни почвени типови со pH од 4,3 – 8,2. Пожелно е да се одгледува на топли и хумусни почви, со добар водно-воздушен режим. Солидни приноси се остваруваат и од посиромашни песокливи и песокливо глинести почви доколку истите можат да се наводнуваат, со тоа што плодноста би им се подобрила со додавање на различни количини и комбинации на органски (30 до 40 t ha^{-1}) и минерални ѓубрива [Putievsky and Galambosi, 1999.].

Технологија на одгледување

Плодоред. Како едногодишна пролетна култура босилекот задолжително се одгледува во систем на плодоред. Добри претпосеви се вистинските жита, едногодишните легуминози и некои од ѓубрените окопни култури. Меѓу останатото, потребно е многу да се внимава и на остатоците од хербициди што се користеле за преткултурата, на кои босилекот е прилично осетлив. На иста површина може да се одгледува по период од 2 до 3 години [Šilješ i sur., 1992].

Обработка на почвата. Обработката на почвата задолжително се состои од есенско длабоко орање на длабочина од 30 – 40 cm. Рано во пролет се пристапува кон извршување на претсеидбените операции во што помал број како би се сочувала влагата акумулирана од есенско-зимските врнежи.

Ѓубрење. За остварување на добар принос на херба и етерично масло, потребите од хранливи елементи се прилично високи и во зависност од регионот на одгледување, доста се разликуваат. Според Šilješ со сор. (1992), со основната обработка на почвата во есен треба да се внесат 35 – 45 kg ha^{-1} P и 80 kg ha^{-1} K. Во пролет, со претстеидбените операции потребно е да се додадат 40 – 60 kg ha^{-1} N и 18 – 20 kg ha^{-1} K. По првиот откос се препорачува прихранување со 30 – 40 kg ha^{-1} N. Иискуствата од Унгарија говорат дека при одгледување босилек, апликацијата на ѓубрива треба да се врши во три наврати и тоа: I. со основната обработка во есен кога се употребуваат 40 – 60 kg ha^{-1} N, 60 – 80 kg ha^{-1} P и 120 – 140 kg ha^{-1} K, II. во пролет со претсеидбените операции со употреба на 40 – 60 kg ha^{-1} N и 18 – 20 kg ha^{-1} P и III. со фолијарна употреба на азот по секој откос во количество од 60 – 70 kg ha^{-1} [Hornok, 1992]. Во САД сооднос на N : P : K се препорачува да е 1 : 1 : 1, количества кои се употребуваат со основната обработка, а дополнителни 50 – 75 kg ha^{-1} N по секој откос [Simon, 1995]. Во Египет, 35 – 40 t ha^{-1} прегорено арско ѓубре во комбинација со 35 kg ha^{-1} P се користат со основната обработка на почвата. Првата употреба на азот преку прихранување во количество од 35 kg ha^{-1} се врши во два наврати: i) во четвртата и ii) во седмата недела по расадувањето. Доплнителни количества азот од 35 kg ha^{-1} се аплицираат после секој откос [Shalaby, 1996, во: Putievsky and Galambosi, 1999].

Размножување. Босилекот се размножува генеративно, со директна сеидба или преку расадување со претходно произведен расад. Директната сеидба е поефтина и поедноставна. Оптималниот рок е од средината на април до почетокот на мај. Се сее на меѓуредово растојание од 30 – 50 cm, во редот на растојание од 20 – 25 cm, кога е потребна сеидбена норма од 2,5 – 3,5 – 6,0 kg ha^{-1}, Кога сеидбата во редот е континуирана, количина на семе е од 8 до 10 kg ha^{-1}. Длабочината на сеидба треба да биде од 0,5 – 1,0 cm бидејќи доколку се сее подлабоко, фазите ’ртење и никнење ќе

бидат прилично неизедначени [Putievsky and Galambosi, 1999]. Размножувањето со расадување е поскап, но посигурен и подобар начин кој при погодни услови обезбедува 2 до 4 прибирања. За производство на расад, семето се сее во втората половина на март до почеток на април, во топли леи, на длабочина од 0,5 cm. Во зависност од стопанската вредност, за m^2 потребно е 10 – 12 g семе. За ha^{-1}, потребни се леи со површина од 350 – 400 m^2, за кои ќе се употреби 0,6 – 1,2 kg семе. На постојано место расадот се расадува дури кога е помината опасноста од можната појава на ниски температури, а тоа е средината на мај. Се сади на меѓуредово растојание од 50 cm, во редот на 25 cm, со по 2 растенија/гнездо. По садењето растенијата задолжително мора добро да се наводнат.

Независно од начинот на размножување, густината на растенијата во посев со босилек зависи од крајната цел за тоа за што културата ќе се употребува. При планирање на склопот, секогаш треба да се земе предвид достапноста на хранливите материи во почвата. Се покажало дека конкуренцијата меѓу растенијата е поинтензивна кога се одгледуваат на сиромашни почви при што истите формираат многу повеќе коренова маса во споредба со тие што се одгледуваат на плодни почви [Morris and Myerscough, 1991]. Според искуствата од Израел, оптималниот број е 15 до 17 растенија/m^2 доколку се одгледува за добивање на етерично масло, додека за производство на свежа херба, од 8 до 14 растенија/m^2 [Putievsky and Galambosi, 1999].

Мерки на нега. Во почетните фази од вегетацијата, насадот мора да се одржува чист, без плевели, преку периодични култивирања и окопувања. Првото окопување е 10 до 15 дена по расадување, а останатите во зависност од степенот на заплевеност и типот на почвата. При првото окопување се практикува и прихранување на растенијата (30 – 50 kg N ha^{-1}). Во случај сузбивањето на плевели да е со хемиски средства, истото мора да биде изведено многу внимателно и задолжително во консултација со експерти од заштита на растенијата затоа што растението е осетливо на голем број од хербицидите. Како една од мерките во сузбивање на плевелите е и мулчирањето со употреба на органски или синтетички мулчери. Органските мулчери се погодни при одгледување босилек на помали површини. На поголеми

површини, далеку се поприфатливи синтетичките мулчери (најчесто црни фолии), кои не само што ја спречуваат појавата на плевели, туку можат да се постават механизирано. Врз зголемување на приносот како на свежа така и на сува херба, ваквите фолии влијаат на тој начин што под влијание на сончевите зраци лесно се загреваат, зголемувајќи ја на тој начин и температурата на почвата [Ricotta and Masiunas, 1991]. Доколку се сака да се остварат две прибирања, наводнувањето како мерка е задолжително [Putievsky and Galambosi, 1999]. Наводнувањето се врши во фазите ’ртење и никнење, братење, почеток на бутонизација и по првиот откос со заливна норма од 30 – 40 mm/m². Дел од наводнувањето може да се комбинира со прихранување.

Прибирање/жетва. Надземниот дел од босилек во фазата цветање може да се коси два пати во тек на вегетацијата. Првиот откос е почетокот на јули. Доколку со косидбата се доцни, добиената дрога ќе е со послаб квалитет. Вториот откос е крај на септември, пред појава на првите есенски мразеви. Се коси 10 до 12 cm над почвената површина како би се избегнале долните одрвенети делови. На мали парцели косењето може да е рачно (со срп), а на поголеми - машински, со косачка. Искосениот материјал се суши на провевни места во тенок слој, или во сушари на t⁰ од 35 – 40 ⁰C [Hornok, 1992]. Исушената дрога треба да е со зелена боја, со карактеристичен пријатен мирис, и со горчлив и ароматично лут вкус. Од ha^{-1} од два откоса може да се добие 6 – 8 t^{-1} свежа херба односно 1,3 – 1,7 t^{-1} сува дрога. Приносот на етерично масло се движи од 8 – 12 kg ha^{-1}.

Заради лесното осипување на семето, подобро е жетвата да се изведува двофазно и да започне од средината на август кога 50 % од плодовите се во зрела состојба. Приносот може да се движи од 250 – 300 kg ha^{-1} (во земјите од Централна Европа), до 1300 kg ha^{-1} (остварени во Италија) [Cuocolo and Duranti, 1982]. Одгледуван во региони со потопла клима, регистрирани се приноси и од 1500 – 2000 kg ha^{-1} [Putievsky and Galambosi, 1999].

РУЗМАРИН – *Rosmarinus officinalis* L.
Фам. Lamiaceae



Рузмаринот води потекло од реонот на медитеранот и спаѓа во групата на лековити и ароматични растенија кое како лек или зачин било користено од бројни народи и цивилизации. Старите Египќани користеле креми и масла приготвени од рузмарин во комбинација со мајчина душица, камилица и мајоран за заштита од високите температури и пустинската топлина [Nicholson, 2000]. Пред воведување на научната таксономска номенклатура на видовите од Карл Лине, растението од страна на Диоскороид било именувано како *Libanotis coronaria*, како резултат на својството да го зајакнува организмот [Gonzales-Bueno, 2006]. Во неговото дело De Materia Medica (како претходник на современите фармакопеи) се наведува дека рузмаринот се користел и во ароматерапијата и како инсектицид. Татковците на античката медицина - Хипократ, Авицена и Гален, користеле масти приготвени од цветови и лисја од рузмарин мацерирани во маслиново масло за лекување на болки во зглобовите и за заздравување на рани [Font-Quer, 1999]. Постојат записи за негово користење во народната медицина како антиспазмотик, експекторанс, против срцеви заболувања и за ублажување на респираторните нарушувања [Al-Sereitia et al., 1999; Heinrich et. al., 2006]. Во 14 век, благодарение на унгарската кралица Изабела екстрактите од рузмарин станале познати како средство за подмладување. При крај на 17 век објавена е книга од непознат автор со 200 рецепти со употреба на рузмарин во лековити цели [Jovović i sar., 2020].

Во денешно време потребите од рузмарин за разните индустрии се обезбедуваат главно со негово плантажно

одгледување. Шпанија, Тунис и Мароко се водечки земји производители [Mwithinga et al., 2022], а се одгледува и во Франција, Италија, некои земји од Азија, Јужна Африка, САД и Мексико. Во 2022 година пазарната вредност на екстрактот од рузмарин достигнал 829 милини $ [Rosemary exstract market size – global industry, share, analyses, trends and forecast 2023 - 2032].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Рузмаринот е повеќегодишно жбунесто растение од фамилијата Lamiaceae. Впрочем и латинскиот термин Rosmarinus се претпоставува дека потекнува од грчките зборови rhopos (џбун, грмушка) и myrinum (ароматичен). Терминот officinalis (додаден од К. Лине) се однесува на лековитите својства на растението [Gonzales-Minero et al., 2020]. Покрај култивираниот, во реонот на медитеранот се среќаваат уште два вида: *Rosmarinus tomentosus* Huber-Morath & Maire и *Rosmarinus eriocalyx* Jordan & Fourr, но без поголемо стопанско значење [Jovović i sar., 2020].

Рузмаринот формира моќен коренов систем благодарение на што може успешно да се одгледува на сушни терени како и на лесни и не толку плодни почви. Стеблата се разгранети достигајќи висина од 1 – 2 m и на целото растение му даваат жбунеста форма. Во долниот дел се одрвенети и обраснати со ситни влакненца. Листовите по форма се игличести, седечки, со должина до 35 mm и широчина до 3,5 mm, распоредени еден наспрема друг по должината на стеблата. Од лицето имаат зелена боја со јасно изразена браздичка на средината, додека од опачината се сиво-бели и влакнести. Цветовите се ситни, хермафродитни, по боја светло сини, групирани од 5 до 10 во гроздести соцветија поставени во пазувите на лисјата или на врвот на страничните изданоци. Растението цвета во текот на цела година. Се карактеризира со интензивен и пријатен мирис и претставува одлична паша за пчелите кои истовремен вршат и опрашување [Kišgeci i sur., 2009]. Семето е ситно, со јајцеста форма и мала ’ртливост која изнесува од 15 – 40% и која за 2 до 3 години може

дополнително да се намали. Апсолутната маса е околу 1.0 g [Jovović i sar., 2020].

Хемиски состав и употреба

Од рузмаринот се користи цветот (*Rosmarini flos*), надземниот дел (*Rosmarini herba*), листот (*Rosmarini folium*) и етеричното масло (*Rosmarini aetheroleum*). Листот има најголема употреба. Главна компонента во листот е етеричното масло во чиј состав доминантни соединенија се 1,8-цинеол, α-пинен и камфор. Според стандардите на ESCOP (2003), исушените листови од рузмарин мора да содржат најмалку 12 ml/kg (1,2 %) етерично масло и најмалку 3% од вкупните хидроцинамски деривати означени како рузмаринска киселина. Во зависност од доминантното соединение во етеричното масло, се разликуваат 5 хемотипови: α-пинен (Иран, Шпанија, Франција, Италија и Романија), 1,8-цинеол (Алжир, Австрија, Мароко), камфор (Куба и Индија), мирцен (Аргентина и Португалија) и борнил ацетат (Судан) [Jovović i sar. 2020, според Ehassan and Osman, 2014].

Употребата на растението е разновидна. Во фитотерапијата се препорачува како лек за подобрување на работата на црниот дроб и жолчката (внатрешна употреба), при терапија на ревматски болки, или како антисептик за побрзо зараснување на раните (надворешна употреба). Во народната медицина најчесто се користи против низок крвен притисок, заболувања на црниот дроб, бубрезите, помага при мигренозни болки и поинтензивното потење. Етеричното масло, употребено во помали количини, делува врз проширување на крвните садови со што ја подобрува циркулацијата. Има примена и во козметичката индустрија во производството на парфеми, колонски води и други производи. Во кулинарството се користи како зачин за бројни медитерански јадења [Jovović i sar., 2020].

Агроеколошки услови за одгледување

Рузмаринот претпочита топли и сончеви места, каде потребите од топлина и светлина во текот на вегетацијата се прилично изразени. Иако е осетлив на ниски температури,

поотпорен е од повеќето медитерански растенија. Доколку се заштити, без проблем издржаува и до -5 ^{0}C. Веќе пониски температури причинуваат значителни оштетувања. Во случај на појава на ниски температури и измрзнување, оштетените делови во пролет треба да се исечат до делот кој не е измрзнат и оштетен.

Со исклучок на почетните фази од развојот кога редовно треба да се наводнува со мали количини, културата има скромни потреби од вода. Иако благодарение на кореновиот систем може да се одгледува на различни почвени типови, најдобро успева на хумусни, плодни и добро дренирани почви богати со калциум. Бидејќи во текот на вегетација не бара преголеми количини на вода, не треба да се одгледува на влажни почви и такви со високо ниво на подпочвена вода [Jovović i sar. 2020].

Технологија на одгледување

Плодоред. Рузмаринот е повеќегодишно растение и не влегува во состав на плодоред бидејќи на една иста површина се одгледува и до десет години. Сепак во услови на комерцијално производство, не се експлоатира повеќе од 5 до 6 години.

Обработка на почвата и ѓубрење. Основната обработка на почвата се врши во есен на длабочина од 40 cm. Начинот и интензитетот на претсеидбената подготовка зависат од времето на расадување на културата, како и од состојбата и влажноста на почвата. Ѓубрењето во најголема мера зависи од обезбеденоста на почвата со хранливи елементи. Од комплексните минарални ѓубрива најчесто во употреба е комбинацијата NPK 12:12:12 + 2 MgO во количество од 320 kg ha^{-1}, која треба да се распредели во 2 до 3 наврати. Кога културата се одгледува во услови на органско производство, паралелно со основната обработка се препорачува да се аплицираат 15 – 20 t ha^{-1} прегорено арско ѓубре. Дополнително, секоја година во есенскиот период може да се внесат 5 – 10 t ha^{-1}, после што почвата плитко се обработува и наводнува. Во зависност од специфичноста на фармата за органско производство може да се употреби и калиум сулфат (K2SO4) во количество од 200 kg ha^{-1} [Rosemary Fertilizer Requirements - Wikifarmer].

Размножување. Рузмаринот се размножува генеративо, преку производство на расад или со директна сеидба на семето (начин кој заради малата ’ртливост на семето речиси и да не се применува) и вегетативно, со ожилени резници кој е и најраширен во производството [Stepanović i Radanović, 2011].

Размножувањето со резници подразбира отсекување на млади гранки со должина од 10 – 15 cm од најдобро развиените растенија. Во долниот дел, на резниците им се отстрануваат лисјата и потоа се садат во леи, на претходно добро подготвена почва, во редови, на меѓуредово растојание од 15 – 20 cm, во редот на 10 – 15 cm и на длабочина од 5 – 8 cm. Временски, садењето се изведува во февруари/март или во септември/октомври. Праксата покажала дека е подобро садењето рано во пролет, прво заради подоброто прифаќање на резниците, но и заради подолгиот период за нивен оптимален развој. Засадени во периодот февруари/март, веќе после 2 месеци резниците се добро вкоренети. Во леите остануваат сè до моментот на садење на стална површина за кое време редовно се окопуваат, прихрануваат, наводнуваат (по потреба) и заштитуваат од плевели, болести и штетници. Расадувањето се врши во текот на есента или рано напролет. При садење од есен се постигнува процентот на зафатени растенија да биде поголем. Доколку од кои било причини се испуштени есенските рокови или доколку резниците се произведуваат во тек на зимата во заштитени простори, садењето може да се изведе и во пролет. Се сади на меѓуредово растојание од 90 cm, а во редот на 30 – 60 cm. За ha^{-1} се потребни од 40 000 – 60 000 садници [Sowing and Planting Rosemary, Seeding Rate and Plant Population - Wikifarmer].

Мерки на нега. При одгледување на рузмарин се практикуваат вообичаените мерки на нега кои опфаќаат: меѓуредово култивирање со окопување, прихранување, наводнување (по потреба) и заштита од плевели, болести и штетници. Во првата година се изведуваат 2 – 3 култивирања со окопувања со цел да се обезбедат поволни услови за правилен развој и добро вкоренување на младите растенија. Овие мерки се особено значајни за млад насад во насока на негова заштита од

плевели. Веќе од втората година растенијата се во состојба сами да се изборат со плевелната популација.

Во првата година прихранувањето се врши во 2 до 3 наврати. Првото прихранување се изведува во април, второто приближно еден месец подоцна, а третото во септември, по извршеното прибирање. За оваа намена се применува азотно ѓубре KAN во количество од 100 – 150 kg ha^{-1}. И во втората и наредните години добро е да се извршат 3 прихранувања – првото рано во пролет со 150 kg ha^{-1} KAN, второто по првото прибирање (со иста количина ѓубриво) и третото во есен по второто прибирање, но со комплескни NPK ѓубрива во количина од 300 – 400 kg ha^{-1}.

Поради специфичниот ароматичен мирис, рузмаринот многу ретко страда од болести и штетници или доколку се јават истите причинуваат незначителни оштетувања па заштитата главно не е потребна. Сепак, во одредени услови може да се појават заболувања предизвикани од габите *Rhizoctonia crocorum* (Pers.) DC и *Rhizoctonia violaceae* Tul. & C. Tul кои предизвикуваат трулеж коренот, додека од штетниците *Asphondylia rosmarini* Kieff може да предизвика поцрнување на листовите [Jovović i sar. 2020].

Прибирање/жетва. Со прибирање се започнува од втората година, со отсекување на надземниот дел на висина од 10 cm од почвената површина. Прибирањето е пред цветање на растенијата, кога листовите се меки, затоа што со одминување на фазите на развој тие стануваат крути и бодликави. На мали површини прибирањето е рачно, а на поголеми механизирано. Во една година можни се два откоса. Во зависност од намената на суровината, истата се суши (на поладни заветни места или во сушници на t^o од 35 ^oC), или се носи на дестилирање за добивање на етеричнио масло. Листот се добива со тресење или удирање на исушената херба.

Во почетната година од прибирањето остварениот принос е понизок и се движи од 4 – 5 t ha^{-1}. Веќе во наредните година (во полн род) приносот изнесува над 8 t ha^{-1} свежа односно 2 – 4 t ha^{-1} сува херба, 1 – 1,5 t ha^{-1} сув лист и 40 – 50 kg ha^{-1} етерично масло [Jovović i sar., 2020].

ЧУБРИКА (Чубрица) – *Satureja hortensis* L. фам. Lamiaceae



Чубриката е познато зачинско растение. Како зачин се употребува сувиот надземен дел – *Satureja herba*, кој заради пријатниот мирис што потсетува на мирис од бибер, има примена во прехранбената индустрија и индустријата за пијалаци.

И етеричното масло – *Satureja aetheroleum* (*Aetheroleum saturejae*) се користи во индустриите за конзервирање на храната и за алкохолни пијалаци. Се претпоставува дека латинскиот термин потекнува од зборот *„satir“* бидејќи некогаш оваа билка се користела како афродизијак [Kišgeci i sur., 2009][36]. Германскиот збор за чубрика е *„bohnekraut“* што во буквален превод значи „грав-трева“, затоа што ја намалува надуеноста и грчевите во стомакот при конзумирање на разни зрнести легуминози [The complete book of Spices and Condiments, 2008]. Земји каде што културата се одгледува на поголеми површини се: Франција, Шпанија, Велика Британија, Германија, Канада, Мароко и САД. [https://uses.plantnet-project.org/en/Sat._hortensis_[PROSEA]. Од причина што само мали количини се тргуваат на меѓународно ниво нема достапни статистички податоци за остварено производство.

[36] Во грчката митологија сатир се споменува како божество на планините и шумите и ја симболозорал големата плодна моќ на сите живи суштества [Šetraj (Satureja hortensis) (futunatura.si)]

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Родот *Satureja* спаѓа во фамилијата Lamiaceae во кој се вклучени повеќе од 30 видови [Mihajlov-Krestev i sur., 2010], од кои 12 се утврдени и во Европа [Šilić, 1979]. Од аспект на плантажно одгледување, само два вида имаат комерцијално значење:

- пролетна чубрика – *Satureja hortensis,* и
- зимска чубрика – *Satureja montana*.

Поголем приоритет и се дава на пролетната чубрика [Peter, 2004].

Чубриката е едногодишно растение, иако во некои земји со изразито топла клима се одгледува и како повеќегодишна култура. Формира рачвест корен. Стеблото е исправено и разгрането. Освен во основата каде што е одрвенето, по целата должина е зелјесто и во зависност од сортата и условите на одгледување достига височина од 20 – 60 cm. Кон врвот е со темнозелена боја и е обраснато со ретки влакненца, за во тек на цветање да добие виолетова или кафеаво зелена боја. Листовите се тенки, зашилени и речиси седечки со должина од 1 – 3 cm. Полни се со жлезди во кои е концентрирано етеричното масло. Цветовите се формираат во пазувите на листовите, поставени се на кратки цветни дрши и најчесто се со виолетова, бела или розеникава боја. Плодот е мерикарпиум изграден 4 едносемени плотчиња со темнокафеава боја. Семето е ситно со А.М. од 0,6 – 1,8 g [Šilješ i sur., 1992; Kišgeci i sur., 2009].

Вегетацијата на едногодишната чубрика трае од 120 до 140 дена. Изникнатите растенија имаат прилично динамичен раст и развој и процветуваат за 2 месеца по никнењето. Цветањето трае еден месец, (од почетокот на јули до почетокот на август) колку и созревањето на семето (од август до септември), кое е склоно на осипување.

Хемиски состав и употреба

Мирисот и вкусот на чубриката произлегува од етеричното масло чија концентрација се движи до 2 %. Самото етерично масло е со светло жолта боја, со свеж мирис кој многу потсетува на

мирисот на жалфија и тимјан. Во неговиот состав се идентификувани повеќе од 100 соединенија, но како главни се издвојуваат: карвакрол, γ-терпинен, *p*-цимен и тимол. Комерцијалното етерично масло од чубрика мора да содржи од 20 до 57 % карвакрол, додека содржината на тимол треба да биде незначителна. Во традиционалната медицина се користи како стомахик, стимуланс, експекторанс, карминатив, како и за третмани во лекување на различни заразни болести. Во научната литературата се наведени и некои фармаколошки својства, како што се антидијареални и антиспазмодични, антиинфламаторни и антимикробни [Hajhashemi et al., 2002; Uslu et at., 2003.; Sahin et al., 2003; Adiguzelet al., 2003]. Освен етерично масло кое се добива од надземниот дел на растението, семето од чубрика содржи и обично масло во концентрација од околу 40%. Според својот состав и својства, маслото е во групата на сушливи масла, со можност за употреба идентична како и маслото од лен [https://uses.plantnet-project.org/en/Satureja_hortensis_-[PROSEA].

Агроеколошки услови за одгледување

Како растителен вид чубриката преферира светли и топли места и пожелно е да се одгледува на плодни почви кои брзо се загреваат. Во почетните фази од вегетацијата многу добро поднесува ниски температури. Заради малата лисна маса нема големи потреби од вода, па задоволителни приноси се добиваат и во услови без наводнување [Šilješ i sur., 1992].

Технологија на одгледување

Плодоред. Како едногодишна култура чубриката многу лесно се вклопува во системот на плодоред. Добри преткултури се некои од окопните, житните, градинарските култури и детелините. Во услови на плантажно производство, серизоно внимание треба да се посвети на присуството на плевели бидејќи заплевен посев многу тешко се прибира. Бидејќи рано ја напушта почвата растението е добра преткултура за повеќето нивски култури. На иста површина може да се одгледува по период од 3 години [Šilješ i sur., 1992; Kišgeci i sur., 2009].

Обработка на почвата. Чубриката не смее да се одгледува на почви каде што основната обработка на длабочина од 30 cm не е извршена во есен. Во пролет, во што помал број претсеидбени операции, треба да се подготви идеална почвена површина за сеидбата да може да се изведе квалитетно бидејќи семето е доста ситно. По извршената сеидба, препорачано е да се изврши валање на почвата [Kišgeci i sur., 2009].

Ѓубрење. За успешен раст и развој, културата бара плодни почви и обилна количина на минерални елементи, особено калиум. Оттука, со основната обработка треба да се внесат 50 – 60 kg ha^{-1} P и 60 – 120 kg ha^{-1} K. Азот во количина од 60 – 70 kg ha^{-1} е потребно да се искористи во пролет и тоа ½ со претсеидбените операции, а останатата половина по поникнување на растенијата, во вид на прихранување [Katarzyna et al., 2015; Lelesz and Csajbók, 2018].

Размножување. Размножувањето на чубриката е генеративно, со директна сеидба или со расадување преку претходно произведен расад. Бидејќи ’ртењето на семето е на t^o меѓу 14 – 16 ^oC, директната сеидба се изведува при крај на март – почеток на април, на добро подготвена почва, плитко на 0,5 – 1,0 cm длабочина, на меѓуредово растојание од 30 cm. При целосно механизирано одгледување, меѓуредовото растојание може да биде и 45 – 50 cm [https://uses.plantnet-project.org/en /Satureja_hortensis_[PROSEA]. Почетното растојание на растенијата во редот е на 1,5 cm, за подоцна, штом одминат со вегетацијата истите да се проредат на 15 cm [https://www.herbalpedia.com/SAVORY.pdf]. Во зависност од применетите мерки, типот на почвата и расположивата механизација, сеидбената норма изнесува од 3 – 6 – 10 kg ha^{-1}. При размножување со расадување, сеидбата на семето во ладни или топли леи е при крај на март – почеток на април. За m^2 леа се потребни 25 g семе. Кон средината на мај расадот досига висина од 8 до 10 cm кога е спремен за расадување со единечни садници или во пар, на меѓуредово растојание од 25 – 30 cm, а во редот на 20 – 25 cm после кое мора да се изврши задолжително наводнување на површината [Kišgeci i sur., 2009].

Мерки на нега. Мерките на нега вклучуваат меѓуредово култивирање и окопување, прихранување и заштита од плевели и

болести. Чубриката се одликува со прилично динамичен пораст и за тој краток временски период добро е да се култивира 1 – 2 пати додека растенијата не ги затворат редовите. Прихранувањето е непосредно пред првото окопување. Во одделни случаи, но само доколку има потреба, се практикува и второ прихранување. Доколку се одгледува по детелина или луцерка, забележано е дека посевот со чубрика може да биде нападнат од вилина косица (*Cuscuta europea* L.). Како мерка што задолжително треба да се примени во вакви случаи е косење на местата заразени со овој паразит. Една од најзначајните болести што ги напаѓа растенијата е пегавост на стеблото, листовите и плодот предизвикана од габата *Alternaria sp*., при што како последица на заразата, растенијата потполно се сушат.

Прибирање. Бидејќи како зачин се користи целиот надземен дел, прибирањето е во фаза на полно цветање на растенијата, кога концентрацијата на етеричното масло е најголема. Доколку по првиот откос насадот се наводнува, може да се добие и втор откос. Косењето треба да биде 5 – 10 cm над почвената површина како би се избегнале одрвенетите делови на стеблото. Искосената маса се суши по природен пат или во сушници, на t^o од 35 ^oC. Од 3 – 4 kg^{-1} свежа херба се добива kg^{-1} сува. Од ha^{-1} може да се добие 3 – 4 t^{-1} сува дрога. Во опити со чубрика во Германија е остварен принос на свежа херба од 33 – 49 t ha^{-1} што е еквивалент на 5,6 – 7,5 t ha^{-1} сува херба. Приносите на етерично масло се движат од 16 – 60 kg ha^{-1}, додека на семе во границите од 150 – 400 kg ha^{-1} [https://uses.plantnet-project.org/en/Satureja_hortensis_[PROSEA]; Kišgeci i sur., 2009].

ЛАВАНДА – *Lavandula angustifolia* Mill. (*Lavandula officinalis* Chaix.), фам. Lamiaceae



Првиот пишан запис за лаванда датира од 13 век, период што се смета за почеток на нејзино ширење во Европа. Во стариот век бил познат само еден вид (*Lavandula stoechas* L.). Веќе во средниот век, познати се видови кои се одгледуваат и денеска. Одгледувањето на хибридна лаванда *Lavandula intermedia* Emeric et. Lois започнува од 16 век [Šilješ i sur., 1992]. Името „лаванда“ (како и родот *Lavandula*) потекнува од латинскиот збор „*lavare*“ што значи „бањање, миење“, со што се објаснува основната намена на сувиот цвет (*Lavandula flos*) и етеричното масло (*Lavandulae aetheroleum*) [Barrett, 1996; во: Catherine and Kemper, 2001]. Етеричното масло се користи во производство на парфеми и колонски води. Во индустријата за сапуни примена има поефтиното етерично масло - *Lavanulae hybridae aetheroleum*, добиено од лавандин (хибридната лаванда). Лековитите својства на лавандата се состојат во намалување на нервната напнатост при мигренозни болки и невралгија. Меѓу останатото, ги ублажува грчевите и делува како карминатив. Се користи и при зараснувањето на рани [Catherine and Kemper, 2001].

Заради сè поголемата употреба, површините со лаванда од година в година се зголемуваат. Етеричното масло добиено од лаванда е најбараниот производ, бидејќи е составен дел на различни производи. Од видовите и хибридите од родот *Lavandula*, произведените количини на етерично масло изнесуваат околу 1500 тони годишно. Од ова, светското производство на етерично масло од вистинска лаванда (*Lavandula angustifolia* Mill.) се проценува на 300 – 500 тони. Во Европа најголеми производители се Бугарија и Франција, а на поголеми површини се одгледува и во Русија, Украина, Молдавија,

Романија, Унгарија, Полска, Шпанија, Италија, Велика Британија, САД, Јапонија, Аргентина, Канада, Австралија, Јужна Африка и Кина [Crisan et al., 2023]. Со површина од над 6 000 ha^{-1}, Бугарија е најголем производител на етерично масло од лаванда во светот. Франција, покрај лавандата, е најголем производител на лавандин од каде што се обезбедуваат повеќе од 90 % на етеричното масло од овој вид [Stanev et al., 2016]. Одредени површини со лаванда во последниве години има и во РС Македонија.

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Лавандата припаѓа на фамилијата Lamiacea и потекнува од Медитеранот. Родот *Lavandula* опфаќа повеќе од 30 видови, но само четири имаат позначајна комерцијална употреба во насока на користење на надземниот дел или етеричното масло. Тоа се:

- лаванда (вистинска) – *Lavandula angustifolia* Mill. (= *L. officinalis* Chaix = *L. vera* DC.),
- широколисна лаванда – *Lavandula latifolia* Medik.,
- шпанска лаванда – *Lavandula stoechas* L.,
- лавандин – стерилен хибрид добиен со крстосување на *L. angustifolia* x *L. latifolia* [Lis-Balchin, 2002; Lesage-Meessen et al., 2015].

Лавандата успева до 1700 m надморска височина, широколисната до 700 m, а лавандинот од 700 до 1000 m.

Лавандата е повеќегодишно растение кое расте во форма на полутопчеста грмушка, со висина од 40 – 60 cm и дијаметар од 80 – 120 cm. Формира дрвенест и разгранет корен кој продира длабоко во почвата. Стеблото е кратко, дебело, дрвенесто и од самиот коренов врат интензивно разгрането. Цветните гранки се едноставни со должина од 20 – 40 cm. Листовите се поставени еден наспрема друг, по форма се издолжено копјести со должина од 3 – 5 cm и ширина од 0,2 – 0,5 cm, по боја сиво зелени и од лицето обраснати со влакненца. Цветовите се зигоморфни, со виолетови венечни ливчиња. Плодот ботанички претставува мерикарпиум изграден од 4 едносемени плодчиња од кои целосно

се развиваат само 1 до 2. Имаат јајцеста форма и апсолутна маса од 0,5 – 1,1 g. За разлика од лавандата, лавандинот (хибридната лаванда), е збиена грмушка со висина од 80 – 100 cm и дијаметар до 150 cm. Должината на цветните гранки е од 60 – 90 cm. Листовите се зелени, слабо влакнести, со должина од 5 – 7 cm и ширина од 0,8 – 1,0 cm. Градбата и бојата на цветот е идентична како и кај лавандата. Плодот не е употреблив бидејќи лавандинот е стерилен [Šilješ i sur., 1992; Kišgeci i sur., 2009].

Семето кај лавандата ја задржува ’ртливоста 3 до 4 години. Засеано, ’рти и никне прилично бавно (до два месеца). Иако на почетокот растенијата се со забавен развој, можат да формираат цветоносни стебла уште во првата година. Во втората (и наредните години) вегетацијата започнува со затоплување на временските услови. Лавандата започнува да цвета во јуни, а лавандинот нешто подоцна. Полното цветање трае 6 до 8 дена, кога цветовите содржат најголема концентрација на етерично масло и се со најдобар квалитет. Плодот созрева постепено во текот на август и е склон на осипување.

Хемиски состав и употреба

За сите видови од родот *Lavandula,* карактеристичен е интензивниот и препознатлив мирис што произлегува од акумулираното етерично масло. Етеричното масло се добива со дестилација на цветовите од лаванда/лавандин со водена пареа или со CO_2. Кај лавандата неговата концентрација е до 3 %, додека кај лавандинот до 5 %. Главни компоненти во состав на етеричното масло се: линал ацетат (40 %) и линалол (30 %), потоа лимонен, β-оцимен, 1,8-цинеол, камфор, α-терпинол и борнеол, а содржи и фенолна киселина, кумарини, флавоноиди и стероли [Nartowska, 2012, во: Seidler-Lozykowska et al., 2016]. Етеричното масло од лаванда секогаш е со подобар квалитет и со цена за 3 до 5 пати повисока од маслото добиено од лавандинот [Stanev et al., 2016]. И маслото од лавандата и тоа од лавандинот имаат широк спектар на употреба за различни производи во фармацевстката и козметичката индустрија. Дополнително, маслото од лаванда сè повеќе се применува во ароматерапијата и интегративната

медицина поради неговиот позитивен ефект во третирање на анксиозност, несоница и губење на косата [Lis-Balchin and Hart, 1999; Cavanagh and Wilkinson, 2002; Kashani et al., 2011; Sienkiewicz et al., 2011; Soltaniet al., 2013]. Сувите цветови имаат широка употреба во козметичката индустрија како компонента при изработката на сапуни и мириси, а можат да се користат и како репелент против инсекти [Lis-Balchin and Hart, 1999*;* Cavanaghand Wilkinson, 2002; Kashani et al., 2011; Sienkiewicz et al., 2011; Soltani et al., 2013].

Агроеколошки услови за одгледување

Лавандата најдобро успева во реони со медитеранска клима, на сончеви и топли терени и на надморска височина до 500 m. Во континентални предели може да се одгледува и на поголема надморска височина (Jovović i sar., 2020). Претставува термофилно и фотофилно растение кое бара високи температури и светлина во тек на целата вегетација. При недоволно светлина, фазата на цветање е забавена, при што е помала како количината, така и содржината на главните компоненти во состав на етеричното масло. Количината и квалитетот на етеричното масло се условени и од бројот на сончеви часови во периодот на цветање. Дождливо и облачно време може да предизвика намалување на неговата концентрација за 30 – 50 %. Со исклучок на почетните фази од развојот, лавандата се одликува со изразена отпорност на суша. Вистинската лаванда нема големи барања кон типот на почвата и со успех може да се одгледува на плитки и посиромашни почви, кои имаат помало значење во земјоделството. Хибридната бара длабоки и поплодни почви, со добар водно-воздушен режим, но успева и на почви на кои се одгледува и вистинската. И двата вида не поднесуваат како песокливи така и непропустливи почви од типот на псевдоглеј. При изборот на местото за подигнување на насадот, предност треба да им се даде на топли и заштитени терени од ветер кои се погодни за нејзин брз развој. Ладни почви пропратени со мразеви, можат да ѝ нанесат големи оштетувања, иако во фазата на мирување растенијата издржуваат температури и до -20 ^{0}C. Кај лавандинот, поради можноста за порано

започнување на вегетацијата, постои и поголем ризик од оштетување при појава на доцни пролетни мразеви.

Технологија на одгледување

Плодоред. Лавандата не влегува во состав на класичен плодоред бидејќи на иста површина може да остане 15 до 20 години (комерцијално се користи до 10 години) [Katherine, 2006]. Преткултурата мора да ја остави почвата чиста и без плевели. Доколку преткултура е пченка, поради исклучителната осетливост на младите растенија лаванда на хербицидите што се применуваат при одгледување на пченката, на истата површина може да се одгледува по период од 2 до 3 години. Лавандата е лош претпосев за повеќето од земјоделските култури бидејќи ја исцрпува почвата и често ја остава заплевена, особено со повеќегодишни плевели.

Обработка на почвата. При подигање насад со лаванда, една година претходно последната култура треба да биде некоја легуминоза, која до септември мора да се прибере, после кое се врши плитко заорување на постжетвените остатоци на длабочина од 18 – 20 cm, а потоа длабока обработка (на околу 40 cm) кога се употребува планираната количина на минерални ѓубрива. Со претсеидбените операции е потребно да се создаде разровкав слој со длабочина до 15 cm, кој до садење на лавандата би слегнал по природен пат. Доколку почвата е со исклучителен наклон, не се препорачува основна обработка, тука за садење, независно од времето кога тоа ќе се изведува, од есен треба да се ископаат дупки.

Ѓубрење. Како и за сите земјоделски култури така и за лавандата правилното ѓубрење се темели на два важни принципа: потребите на културата за хранливи елементи при очекуван принос и количината на достапни хранливи елементи во почвата. Без добра и избалансирана употреба на минерални (или органски) ѓубрива не може да се добие вистински принос на цвет, како и етерично масло со добар квалитет. Ориентационо, количините на азот, фосфор и калиум кои се применуваат со есенската основна обработка, пред садење изнесуваат: 30 – 40 kg ha^{-1} N, 60 – 80 kg ha^{-1} P и 90 – 100 kg ha^{-1} K, или со примена на околу 500 kg ha NPK 7 : 14 : 21. На почви со мала содржина на органска материја, покрај

минералните ѓубрива, добар ефект покажало и прегореното арско ѓубре употребено во количина од 30 t ha^{-1}. Прихранувањето се врши секоја пролет на почетокот на вегетацијата затоа што го зголемува бројот на цветоносни стебла по растение: првата година во количина од околу 200 kg ha^{-1} KAN, а во следните неколку години со 120 – 180 kg ha^{-1}. Штом растенијата процветаат не се препорачува прихранување, бидејќи се зголемува нивната осетливост кон болести и ниски температури. На секои 4 до 6 години пожелно е да се изврши агрохемиска анализа на почвата [Žutić, 2007].

Размножување. Вистинската лаванда се размножува генеративно – со сеидба на семето и производство на расад, и вегетативно – со ожилени резници, како и по пат на клонирање. Хибридната лаванда се размножува исклучиво вегетативно (со разници и/или положеници) бидејќи семето е стерилно.

Размножува со резници. Во насока на зачувување на добрите сортни карактеристики и добивање на хомогени и изедначени растенија, размножувањето со резници е најчест и во праксата најексплоатиран начин на размножување. Резниците се земаат од три до четири години стари растенија, при што режењето е во август или во април. Исечените резници со должина од 15 – 20 cm се дезинфицираат со раствор од хипохлорид и стават во песок на длабочина од 4 – 5 cm, на растојание меѓуредово и во редот од 6 – 10 x 2 – 3 cm. При крај на мај, кога веќе имаат оформено корен, се пресадуваат во отворени леи. На m^2 може да се одгледуваат од 600 до 800 резници.

Генеративно размножување. Генеративното размножување нема значење за комерцијални насади со лаванда, но може да се користи во одредени случаи, како на пример во селекциски програми или за размножување на диви генотипови кои подоцна можат да се користат за добивање етерично масло според одредени стандарди. Производството на расад може да се врши во есен или рано во пролет. При пролетна сеидба, семето најпрво треба да биде изложено на ниски температури (36 часа на t^0 = -36 ^{0}C). Есенската сеидба е посигурна и економски поисплатлива. За ha потребни се 100 – 150 m^2 расаднички леи и 0,3 kg семе. Семето ’рти и никне прилично бавно, сè до мај. Кога растенијата ќе

оформат 4 до 5 вистински листа, се пикираат на растојание од 35 х 5 cm, каде што се оставаат до есен, практикувајќи редовно наводнување (2 до 3) и чистење од плевели. При висина на садниците од 18 – 20 cm, се режат на висина од 8 – 10 cm од почвената површина како би можеле да формираат гранки [Crisan et al., 2023].

Размножување со положеници. Размножувањето со положеници е прилично експлоатиран и ефтин начин на размножување на хибридната лаванда. Со постапката се започнува во пролет, штом помине опасноста од пролетни мразеви. Растенија лаванда стари од три до четири години се нагрнуваат со почва во висина до 30 cm. Нагрнатите растенија мора да бидат редовно наводнувани. Во есен се отстранува земјата и добро вкоренетите гранчиња се сечат со ножици. Од средно развиена грмушка од лаванда може да се добијат 100 до 150 положеници.

Независно од начинот на производство на посадочниот материјал, садењето на лаванда на стална површина е во есен, во октомври. Се садат само добро оформени резници односно развиени садници на кои им се отстранува дел коренот, кој е подолг од 15 cm. Во зависност од големината на парцелата, садењето е рачно или механизирано. Вистинската лаванда се сади на меѓуредово растојание од 150 cm, во редот на 40 cm, со 16 000 – 17 000 растенија ha^{-1}. Кај лавандинот оптималниот број растенија ha^{-1} е помеѓу 9 000 – 10 000, што се постигнува со меѓуредово растојание од 180 – 200 cm, а во редот на 50 – 60 cm. Размножувањето во пролет не се препорачува и/или доколку се примени, крајниот рок е во март.

Мерки на нега. При одгледување на лаванда, насадот мора редовно да се прихранува и окопува, односно чисти од плевели. По поминати 6 до 8 години, растенијата почнуваат да стареат, жбуновите се проредуваат, се намалува бројот на цветни изданоци и цветоносните стебла се скратуваат. Оттука потребно е негово подмладување и прихранување со органски и/или минерални ѓубрива. Во таа насока, една од задолжителните мерки е „кроење“ (режење) на растенијата, мерка која може да се изврши напролет (кога ќе помине опасноста од појава на мраз) со скратување на

стеблата на една третина, или наесен, неколку недели пред опасност од мраз, со скратување на изданоците околу 2 cm над дрвесниот дел. Растенијата во постар насад можат да издржат и поинтензивно кроење. Оваа постапка не може да се применува кај хибридната лаванда бидејќи од старите гранки не потеруваат нови изданоци.

Во постар насад, по одминати 4 до 6 години, потребна е меѓуредова обработка бидејќи во спротивно истиот поинтензивно пропаѓа.

Иако лавандата е прилично отпорно растение, од болестите и штетниците што можат да ѝ нанесат посериозни оштетувања се издвојуваат:

- пегавост на лисјата – болест што е предизвикана од габата *Septoria lavandulae* и се манифестира со појава на пеги на поголем дел од површината на листовите, кои се сушат и отпаѓаат. Болеста најчесто се јавува во пролетните и летните месеци. Се сузбива со соодветни фунгициди или по механички пат преку палење на отпаданите заразени лисја како би се спречило нејзиното ширење во следните години.
- трулеж на коренот – болест која е најчеста во насад со лаванда, причинета е од габата *Thielaviopsis basicola* која предизвикува трулење на кореновиот систем (посебно во лето), проследено со сушење и пропаѓање на цели растенија. Сузбивањето подразбира примена на соодветни хемиски средства (фунгициди) како и вадење и изнесување на оние растенија што се веќе „пропаднати“ како би се спречило понатамошно и брзо ширење на болеста на останатите растенија во насадот.
- сушење на стеблата – болест предизвикана од габата *Phomopsis lavandula*, а се манифестира со појава на темни или сосема црни пеги по стеблата од лаванда кои почнуваат да се сушат и многу брзо пропаѓаат. Заштитата се спроведува со фунгицидни препарати како и со механичко т.е. физичко отстранување на исушените растенија во насока на спречување на понатамошното ширење на болеста на здрави и добро развиени растенија/садници.
- најпознат штетник на лавандата е зелената вошка, која е вектор за многу честото заболување на лавандата, предизвикано од

алфалфа мозаик вирусот, кое доведува до сушење на листовите и до брза и потполна закржлавеност на растенијата. Сузбивањето се состои во уништување на растителните вошки со соодветни инсектициди, со добра и квалитетна обработка и одржување на насадот, со што би се спречила појавата на овие штетни инсекти [https://uzgajanje.com/uzgoj-i-sadnja-lavande/].

Прибирање. Со прибирање на лавандата која ќе се користи за дестилација на етерично масло се започнува пред полното цветање на растенијата за да не се изгуби квалитетот на цветовите доколку истите прецветаат. Цветањето на вистинската лаванда почнува во втората половина на јуни и трае до средината на јули, додека на хибридната од средината на јули до почеток на август. Се коси соцветието со дел од цветната дршка и парот лисја под цветовите, рачно или машински. Не е добро соцветијата да се косат со предолги стебла бидејќи се намалува квалитетот на етеричното масло. Покрај тоа, со нестручно прибирање се намалува и квалитетот на самото растение. Еден работник, со остар срп од насад стар од пет до осум години за 10 часа може да собере од 100 до 150 kg^{-1} цветоносни стебла од вистинската лаванда, односно од 300 до 500 kg^{-1} од лавандинот. На поголеми површини економски е оправдано само машинско прибирање.

Приносот на лавандата зависи од староста на насадот и условите на одгледување. Понекогаш искосениот надземен дел не се користи за добивање на етерично масло туку за производство на цветови. Во тој случај соцветијата со кратко отсечените цветоносни стебла се сушат на суви места или во сушница на t^o 40 – 45 ^oC, после кое цветовите се отстрануваат од цветоносните стебла. Исушената дрога треба да има виолетова боја, пријатен ароматичен мирис и ароматично нагорчлив вкус. Од 8 – 10 kg^{-1} свеж цвет се добива околу kg^{-1} сув цвет (табела 10).

Табела 10. Принос од лаванда и лавандин во зависност од староста на насадот

Старост на насад (години)	Лаванда		Лавандин	
	Свеж цвет (t ha^{-1})	Етерично масло (kg ha^{-1})	Свеж цвет (t ha^{-1})	Етерично масло (kg ha^{-1})
Две	0,6 – 0,8	3 – 6	1 – 1,5	10 – 15
Три	1,5 – 2	8 – 16	2,5 – 3	25 – 30
Четири	3 – 3,5	15 – 20	4 – 5	40 – 50
Пет и постар (просек)	3,5 – 4	20 – 26	5 – 7	50 – 70

Извор: Scalay, 1978 (според Šilješ i sur., 1992)

Принос на семе. За производство на семе од лаванда, насадот до жетва мора да се одржува чист, без плевели, при што жетвата се изведува двофазно. Со прибирање се започнува кога во исушените соцветија семето добие црна боја. Од ha^{-1} може да се добие од 200 – 300 kg^{-1} семе.

ПЕЛИН – *Arthemisia absinthium* L. фам. Asteraceae



Пелинот е едно од поценетите и долго користени лековити растенија. Во средновековна Европа е опишан како растение „господар“ против сите видови замор и исцрпеност [Szopa et al., 2020]. Употребуван е уште во времето на старите Грци. Некои експерти тврдат дека спаѓа во групата на неколкуте лековити растенија што се користат со векови и во чија лековитост многу се верува. Како самоникнато растение се среќава покрај патишта и каменити предели, на сончеви и суви места. Плантажно се одгледува во САД, Русија и Франција.

Во природната флора, пелинот се среќава во Азија, Европа и Северна Африка [Orav et al., 2006]. Името на родот *Artemisia* го одразува името на грчката божица Артемида, заштитница на мајките при породување. Зборот *absinthium* произлегува од грчките зборови *ápsinthos* – непријатен, односно *ápinthos* – непогоден за пиење, што би било сосема оправдано, бидејќи лисјата се многу горчливи [https://www.koop-phyto.org/en/medicinal-plants/wor-mwood.php; Szopa et al., 2020].

Морфолошки карактеристики

Пелинот е повеќегодишно растение кое припаѓа на фамилијата Asteraceae, род *Absinthium* во кој има околу 60 видови. Со поголемо значење се видовите: *Artemisia absinthium*, *Artemisia annuua*, *Artemisia cina* и *Artemisia vulgaris* [Aronson, 2016]. Формира исправени, цврсти и прилично разгрнети стебла, на пресек тркалезни, во долниот дел одрвенети и по целата должина обраснати со влакненца кои достигаат висина од 0,6 – 1,2 m и му даваат полугрмушеста форма. Горните листови се поситни,

единечно или двојно пересто поделени и се поставени на кратки лисни дршки. Долните се покрупни, тројно поделени и имаат подолги лисни дршки. Независно од поставеноста, листовите од опачината се густо обраснати со нежни влакенца со сребренасто сива боја. Цветната главица е со дијаметар од 3 – 4 mm во чија внатрешност има бројни светложолти двополови цветови. Цветањето обично е од јули до октомври [Ahamad & Amin, 2019]. Плодот ботанички претставува семка (ахенија) со А.М од околу 0,1 g [Kišgeci i sur., 2009].

Хемиски состав и употреба

Пелинот е растение со прилично горчлив вкус. Се користи како горчлива дрога (*Amarum aromaticum*). Лековити делови од растението се листовите (*Absinthii folia*) или надземниот дел во фаза на цветање (*Absinthii herba*). Хербата од пелин содржи од 0,2 до 1,5 % етерично масло, горки материи (артемисин, абсинтин и анабсинтин), флавоноиди, органски кислеини и други соединенија [E/S/C/O/P Monographs, 2003]. Етеричното масло (*Absinhthii aetheroleum*) содржи повеќе од 60 соедининија меѓу кои доминираат: тујон, 1,8-цинеол, β-пинен, камфор, кариофилен, камфен и др. [Pandey, 2017]. Културата манифестира лековити, ароматични и репелентни својства и има широка можност за употреба. Се користи во медицината, ветеринатa и индустријата за алкохолни пијалаци. Во хуманата медицина наоѓа примена во лечење на жолтица, реума, несоница, лошо варење на храната, надуеност, слаб апетити, итн. Може да се користи и во сточарството затоа што го подобрува апетитот на домашните животни. Горката материја *абсинтин* претставува една од главните ароми при производство на зелен ликер – вермут, а служи и за ароматизирање на вина и ракии. Сред прописите на ЕУ, максимално дозволената количина на тујон во алкохолните пијалаци е ограничена на 35 mg kg^{-1} затоа што и тујонот и тујиниот алкохол се невротоксични [Heinrich et al., 2004.; Evans, 2000]. Од пелинот се приготвуваат органски инсектициди кои се користат во сузбивање на лисните вошки, гасениците, луковата мува и мравките [Pandey and Singh, 2017]. Во трговијата се сретнува во

форма на тинктури и екстракти. Како чај може да се користи единечно, но подобро е во комбинација со други лековити растенија (жалфија, коприва или ајдучка трева). Од друга страна, спаѓа во групата лековити растенија чија употреба е пожелно да биде контролирана и ограничена од каде во многу земји екстрактот и етеричното масло од пелин се забранети за употреба [Aronson, 2016].

Агроеколошки услови за одгледување

Пелинот се одгледува во услови на умерено топла клима. Најдобро успева на суви и топли места. Иако за својот развој бара интензивна сончева инсолација, не поднесува подолготрајна изложеност на директно сончево зрачење. Има скромни потреби од вода и прилично е отпорен на суша. Од аспект на типот на почвата, најдобри приноси се добиваат кога се одгледува на плодни, средно тешки и добро дренирани почви. Успева и на песокливи и иловести почви доколку се добро обезбедени со вар. Оптималната pH треба да биде слабо кисела до неутрална (6,1 – 6,7).

Технологија на одгледување

Плодоред. Како повеќегодишно растение не влегува во состав на класичен плодоред. На иста површина интензивно се користи 4 до 5 години, после кое приносот започнува да се намалува. Најдобро е да се одгледува по ѓубрени окопни култури што ја остават почвата со добри физички карактеристики, чиста од плевели и богата со хранливи материи. Едногодишните и повеќегодишните легуминози се исто така добри претпосеви бидејќи растението сака почви богати со азот.

Обработка на почвата. Основната обработка на почвата се практикува од есен, за во пролет да се извршат претсеидбените операции.

Ѓубрење. При одгледување на пелинот, количините на употребените минерални ѓубрива зависат од плодноста на почвата. Поголеми количини на фосфор и калиум се аплицираат со основната обработка, додека остатокот заедно со дел од азотот,

претсеидбено. Остатокот од азот се надополнува со (можни) две прихранувања – првото пред првото окопување и второто, по првиот откос. Доколку има можност да се употреби прегорено арско ѓубре, истото во количина од 40 t ha^{-1} е подобро да се искористи на преткултурата, наесен.

Размножување. Растението се размножува генеративно, со директна сеидба или преку производство на расад, и вегетативно, со делење на старите бокори. Директната сеидба е во пролет на добро подготвена почва, на меѓуредово растојание од 50 cm со сеидбена норма од 4 kg ha^{-1}. Бидејќи семето е многу ситно, најдобро е пред сеидба да се помеша со песок (или некој друг инертен носач) и да се сее по површината на почвата затоа што ’рти исклучиво на светлина. Поуспешен начин на размножување е преку производство на расад. Семето се сее во февруари во однапред подготвени леи. За ha^{-1} е потребно 500 g семе. Расадувањето на стална површина е во мај, на меѓуредово растојание од 50 cm, а во редот на 30 cm. Вегетативниот начин на размножување преку делење на стари бокори се практикува доколку културата се одгледува на мали парцели или за научни цели.

Мерки на нега. Во мерките на нега што се применуваат при производство на пелин се: меѓуредово култивирање со окопување, прихранување, проредување и/или пополнување на празни места, повремено наводнување и сузбивање на плевели, болести и штетници. Во зависност од состојбата на почвата и степенот на заплевеност, посевот со пелин во тек на вегетацијата се култивира 2 до 3 пати. Од болестите може да се јават габи од *Puccinia absinthii* DC – предизвикувач на ’рѓа и *Cercospora absinthii* Sacc. и *Cercospora olivacea* Otth. – предизвикувачи на лисна пегавост. Во одделни случаи може да се јават и габи предизвикувачи на пепелница и пламеница (*Erysiphe* spp. и *Plasmopara* spp.). Најзначајни штетници се жичаните црви (фам. Elateridae), кои го оштетуваат коренот [Baričevič, 1996b]. Во принцип употребата на песетициди при одгледување на пелин е многу ретка.

Прибирање. Времето на прибирање е од големо значење за квалитетот и составот на дрогата. Листовите се прибираат пред, а цветните делови за време на цветањето. Во првата година од

вегетацијата, пелинот не цвета. Од втората година, прибирањето за производство на херба се изведува во фаза на цветање, кога концентрацијата на горки материи е најголема. Доколку растенијата прецветаат не треба да се берат бидејќи хербата е со значително полош квалитет.

Во годината на сеидба/расадување, приносот на дрога е многу мал. Економската експлоатација започнува од втората година. Во климатски погодни години можни се две жетви. Прибраната херба се суши во сушници на t^0 од 40 ^{0}C или по природен пат на топли и прозрачни места. Растителната суровина не смее да содржи одрвенети делови од стеблото. Од 4 kg^{-1} свежа херба се добива kg^{-1} сува. Приносот на сува херба се движи од 2 – 8 t ha^{-1}.

ЕСТРАГОН – *Artemisia dracunculus* L. фам. Asteraceae



Естрагонот е ценето растение од групата на лековити, ароматични и зачински и е едно од 20-те што плантажно се одгледуваат во Европа (на поголеми површини во Франција, Италија и Германија), како и во Русија и САД. Во раните ’90 години на минатиот век во Франција бил застапен на 310 ha. Во 2004 година во земјите од Европска Унија се одгледувал на вкупна површина од 236 ha од кои 3 ha во услови на органско производство. Според достапни податоци на пазарот на цени на свеж француски естрагон во САД и Европа, во периодот помеѓу 2008 – 2010 година, цените се движеле помеѓу 15 – 25 $/kg. Како растение води потекло од Сибир и Монголија, но во природната флора се среќава и во Централна Азија, медитеранските земји, источна Европа и северна Америка [Aglarova et al., 2008, во Ekiert et al., 2021]. Името на видот

dracunculus („мал змеј“) се верува дека го опишува неговиот змијовиден корен или формата на листовите кои потсетуваат на јазик од змеј [Obolskiy et al., 2011]. Во последниве години е забележан пораст на интересот за испитувања со различни видови од родот *Artemisia*. Овој интерес несомнено се должи на фактот што Нобеловата награда за медицина во 2015 година беше за откривање на артемисининот – сесквитерпеноиден лактон изолиран од *Artemisia annua* и докажување на неговата ефикасност во лекување на маларија [Ekiert et al., 2021].

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Естрагонот, како и повеќето видови од родот *Artemisia,* е со основен број хромозоми n = 9 и се одликува со голема полиплоидност (2n = 2x = 18; 2n = 3x = 27; 2n = 4x = 36; 2n = 6x = 54; 2n = 8x = 72 и 2n = 10x = 90) [Obolskiy et al., 2011]. Од систематско таксономски аспект се разликуваат два вариетета [Pischel et al., 2011]:

- француски (германски естрагон) (2n = 4x = 36)
- руски естрагон (2n = 10x = 90).

За францускиот естрагон се верува дека е стерилен тетраплоид, дека е добиен од рускиот естрагон по пат на селекција и се размножува исклучиво вегетативно, додека за рускиот е карактеристично големиот број цитотипови што се разликуваат во зависност од потеклото. И двата вида се одгледуваат плантажно. Она што е интересно е што во руската научна литература, францускиот естрагон воопшто не се споменува како вид, туку дека постојат 6 вариетети само од рускиот естрагон кои се среќаваат во земјите од поранешниот Советски Сојуз. Постојат и други вариетети естрагон (италијански, полски, ирански, американски) кои се разликуваат според составот на етеричното масло и се опишани во литературата. Сепак според моменталната ботаничка класификација, видот *A. dracunculus* не е поделен на подвидови [Obolskiy et al., 2011].

Естрагонот е повеќегодишно грмушкесто растение кое формира прилично развиен корен со должина од 20 – 30 cm.

Стеблата се со висина од 40 – 150 cm, при што рускиот естрагон е со повисоки стебла од францускиот. Листовите се наизменично поставени по должината на стеблата и по форма се единечни или поделени на 3 дела со поизразен среден дел. Достигаат должина од 1,2 – 8,0 cm и ширина од 1,0 – 6,0 mm. Кај рускиот естрагон, листовите се со поизразено зелена боја. И кај двата вариетета на листовите се формираат секреторни вдлабнатини во кои се акумулира етерично масло. Соцветито е метлица и е изградено од бројни цветови кои имаат бледозелена боја. Цветовите поставени од надворешната страна на соцветитето се плодни со можност за само и страноопладување [Valles & Durant, 2001], додека внатрешните се стерилни. Периодот на цветање е од јули до октомври. Плодот ботанички претставува семка (ахенија), има мала ’ртливост и достига должина до 1,5 mm. Францускиот естрагон не формира плод [Obolskiy et al., 2011].

Хемиски состав и употреба

Естрагонот се одгледува заради надземниот дел (*Dracunculi herba*), листот (*Dracunculi folium*) и етеричното масло (*Dracunculi aetheroleum*) чија концентрација во зависност од условите на одгледување, се движи од 0,15 – 3,1 %. Маслото се одликува со светлозелена боја, со карактеристичен мирис и нагорчлив вкус. Главни биоактивни соединенија во состав на етеричното масло кај францускиот естрагон се: естрагол (до 82 %), метилеугенол (до 39 %), елемецин и терпинолен. Со сличен состав е и етеричното масло кај рускиот, но со помала застапеност на естрагол и метилеугенол [Obolskiy et al., 2011].

Во бројни земји и кај различни народи, естрагонот има голема употреба како во официјалната така и во народната медицина. Се користи во подобрување на дисфункцијата на дигестивниот систем, во отстранување на токсини од организмот, како дигестивен стимуланс, против несоница, во ублажување на вкусот на лекарствата и како анестетик за рани и посекотини (кај арабските народи); за третмани на кожата, рани, иритации и алергиски осип (централна Азија и Русија) [Mamedov et al., 2004], како антиепилептик, лаксатив, и за ублажување на грчеви

(Азербејџан) [Alakbarov et al., 2001], или против разни паразити во организмот и настинки (Индија) [Singh et al., 1995]. Генерално има голема употреба во земјите од поранешниот Советски Сојуз. Како зачин се користи во бројни јадења и сосови заради карактеристичната слаткеста арома и слабо горчливиот вкус (во свежа или исушена форма, само листовите или целиот надземен дел). Во Азербејџан, Ерменија, Грузија и Русија служи за подготовка на безалкохолниот пијалак тархун [Goldstein, 1999].

Агроеколошки услови за одгледување

За успешен развој, естрагонот бара сончеви терени со добра аерација и периодична засенченост, особено во летните месеци. Успева речиси на сите почвени типови, но најдобри приноси остварува кога се одгледува на плодни и растресити песокливо глинести почви со добар водно-воздушен режим и алкална pH [Aglarova et al., 2008]. Кога се одгледува плантажно на поголеми површини, пожелно е да се избегнуваат блатни почви. Потребите од вода се најизразени во периодот на формирање на цветните гранки и по првиот откос, кога, доколку има можност, треба да се наводнува.

Технологија на одгледување

Плодоред. Како повеќегодишно растение не влегува во состав на плодоред и на иста површина останува од 4 до 6 години. Најдобри преткултури се ѓубрените окопни бидејќи ја остваат почвата чиста од плевели и збогатена со хранливи материи.

Обработка на почвата. Пред размножување на естрагонот почвата мора добро да се обработи бидејќи од квалитетот на изведба на оваа агротехничка мерка во голема мера зависи висината на приносот, односно квалитетот на добиената дрога. Оттука, во септември или почетокот на октомври треба да се изврши орање на длабочина од 30 – 40 cm, за во пролет пред садење или сеидба, да се пристапи кон нејзина претсеидбена обработка.

Ѓубрење. При обработката на почвата (од есен) пожелно е да се искористат 40 – 45 t ha^{-1} прегорено арско ѓубре во комбинација со 80 – 100 kg ha^{-1} P и 120 – 130 kg ha^{-1} K. Азотот е најдобро да се

употреби во пролет по никнењето и по првиот откос, во форма на прихранување [Kišgeci i sur., 2009].

Размножување. Естрагонот се размножува генеративно и вегетативно. Генеративниот начин, со директна сеидба на семето, е типичен за рускиот естрагон. Вегетативното размножување е со делење на бокори или столони или со ожилени резници. Бидејќи резниците тешко се ожилуваат, ваквиот начин на размножување многу ретко се применува. Вегетативното размножување е карактеристично за францускиот естрагон кој плантажно е и повеќе застапен.

Вегетативното размножување преку делење на бокорите е најстар и најсигурен начин. Во фаза на мирување на матичен насад со естрагон, истиот се преорува. Изораните бокори се сечат со нож, така што на секој исечен дел да има по една до две вегетативни папки и адвентивни корени. Добро развиен тригодишен или четиригодишен бокор може да се подели на 5 до 10 дела. Вообичаено, садењето е во есен (може и во пролет), во претходно отворени бразди, на меѓуредово растојание од 60 – 70 cm и на длабочина од 10 – 12 cm. За ha^{-1} потребно е околу 1 000 kg саден материјал.

Мерки на нега. Откако растенијата ќе се зафатат (после садењето), треба да се изврши првото окопување на посевот и истиот да се прихрани со 150 kg ha^{-1} N. Второто прихранување со азот е по извршениот прв откос, кога посевот треба повторно да се окопа. При висина на растенијата од 30 – 40 cm може да се изврши фолијарно прихранување со Wuksal Super во количина од 3 *l* ha^{-1}, кое може да се комбинира со средства за заштита на растенијата од болести и штетници (доколку истите се јават). За заштита од плевели, употребата на хербициди е можна само во периодот на мирување на посевот. 'Рѓата која ги напаѓа листовите предизвикана од габата *Puccinia dracunculina Fahrendorff* е една од болестите од која страда естрагонот [Cohen et al., 2013].

Прибирање/жетва. При плантажното одгледување, првиот откос е во јули или август, а вториот при крај на септември. Со правилна нега, навремено наводнување и прихранување, може да се добијат и три откоси. Се коси 5 до 10 cm над почвената површина. Од искосениот надземен дел се двојат листовите кои се

сушат по природен пат или во сушница на температура од 35 ^{o}C [Ekiert et al., 2021]. Исушените лисја се пакуваат, најдобро во јутени вреќи и веднаш се носат на понатамошна преработка. Независно од начинот, исушените лисја мора да ја задржат зелената боја, да имаат специфичен ароматичен мирис и горчлив и помалку лут вкус. Можат да се чуваат на места заштитени од светлина и влага најмногу до две години.

Во првата година од експлоатацијата може да се очекува принос од 3,5 – 5,0 t ha^{-1} свежа херба односно 5 – 8 kg ha^{-1} етерично масло. Во втората и наредните години приносот се движи од 15 – 20 t ha^{-1} свежа херба и 25 – 35 kg ha^{-1} етерично масло. Доколку како дрога се користи исклучиво листот, приносите се од 2 – 2,5 t ha^{-1}.

СМИЉ – *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don фам. Asteraceae



Поради големиот спектар на употреба, но и заради зголемената побарувачка, смиљот станува сè популарно лековито растение за одгледување. Неговата лековитост им била позната уште на старите Грци каде, заради регенеративните својства, е користен како одличен лек за залечување на рани. Латинскиот назив Helichrysum потекнува од грчките зборови *Helios* – сонце и *Chryson* – златен. Од причина што цветовите не венеат ни кога ќе се наберат, а жолтата боја ја задржуваат и по сушењето, французите го нарекле „*immortelle*“, а русите „*бессмертник*“ (бесмртен, вечен) [Mucalo, 2015].

Природните станишта на билката се распространети долж целиот Медитеран, од јужна Европа (Шпанија, Франција, Италија, Албанија, Грција и Кипар) и северозападна Африка (Алжир и

Мароко) до Мала Азија. Најголемиот природен резерват се наоѓа во Франција, на островот Корзика. Во регионот, како самоникнато растение го има на Хрватското Приморје, во Далмација, Херцеговина и литоралниот дел на Црна Гора. Во РС Македонија се среќава на планината Голак [https://priracnik_za-sobiracina_bilki_1/20].

Ботаничка класификација и мрофолошки карактеристики

Смиљот е повеќегодишно лековито растение (n = 7; 2n = 4x = 28), од родот *Helichrysum,* фамилија Asteraceae. Самиот род е прилично полиморфен и опфаќа околу 600 видови. Најголемо значење имаат видовите *Helichrysum arenarium* (L.) Moench – песочен смиљ и *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don (sin. *Helichrysum angustifolium* DC.) – приморски смиљ, со подвидовите:

- *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don *subsp. italicum,* (раширен на Медитеранот);
- *Helichrysum italicum subsp. microphyllum* (Willd.) Nyman, (присутен на Балеарските острови, Сардинија, Корзика, Крит и Кипар);
- *Helichrysum italicum subsp. siculum* (Jord & Fourr.), (се среќава на Сицилија);
- *Helichrysum italicum subsp. picardi* (Franco), (го има во Франција, Италија, Португалија и Шпанија);
- *Helichrysum italicum subsp. pseudolitoreum,* (Fiori) Bacch. et al.;
- *Helichrysum italicum subsp. serotinum* (Boiss.) P. Fourn. (присутен на Иберискиот Полуостров) [Antunes Viegas et al., 2014].

Претставува типична медитеранска полугрмушка со градба на вегетативните органи приспособени на суви и топли услови. Формира вретеновиден корен, добро развиен, благодарение на што добро ги користи водата и минералните хранива од подлабоките почвени слоеви. Стеблото е исправено, во горниот дел разгрането, со висина од 30 до 70 cm. Кога се одгледува плантажно, може да достигне висина до 90 cm. По целата должина

е обраснато со ситни влакненца кои му даваат сивкаста боја. Листовите се цврсти, тесни, издолжени, влакнести и се наизменично поставени по должината на стеблото. Од лицето се со зелена боја, а од опачината сивкастозелени. Со својата дебела кутикула и бројни влакненца ги штитат стомите од преголемо загревање, со што значително ја намалуваат транспирацијата и ја зголемуваат неговата способност за прилагодување кон сушни услови. Смиљот е дводомно растение. На врвот од стеблото се развиваат по неколку главичести соцветија, со цветови кои имаат препознатливо жолта боја. Горните цветови се поставени на кратки цветни дршки, а долните на подолги, така што сите цветови се распоредени приближно на иста висина. Сите гранки завршуваат со соцветија. Периодот на цветање е од јуни до септември. Плодот ботанички претставува семка (ахенија). Семето е доста ситно, долгнавесто, со темна до црна боја, лесно се осипува и се разнесува со ветер. Масата на 1000 семиња е од 0,3 – 0,7 g. Во еден грам има од 3 200 до 3 700 семиња [Smilje – Ljekovito i aromaticno bilje].

Хемиски состав и употреба

Растението се одгледува заради цветот (*Helichrisi flos*) и етеричното масло (*Helichrisi aetheroleum*). Содржината на етерично масло во сувите цветови изнесува до 0,4 %, додека во свежата херба од 0,12 – 0,15 % (иако во услови на сушни и топли лета концентрацијата може да се зголеми до 0,25 % па и повеќе). Најважни компоненети во состав на етеричното масло што го одредуваат неговиот квалитет се α-пинен (8,7 – 27,2 %) - манифестира противвоспалително дејство и нерил ацетат (5,7 – 20,8 %) – одговорен за неговата регенеративна моќ. Етеричното масло содржи и флавоноиди, смоли, танини, горки материи и други корисни соединенија. Билката манифестира многу лековити својства и има широка примена во медицината и козметиката. Нејзината употреба во современите методи на лекување, како и во подготвувањето на бројни препарати, се зголемува од ден во ден. Се одлкува со пријатен мирис и слабо горчлив вкус, па во мали количини може да се користи и како

зачин. Меѓутоа, заради нагорчливиот вкус, листовите мора да се отстранат од приготвеното јадење. Со други лековити растенија може да се користи како мешавина при подготвување чај [Antunes Viegas et al., 2014].

Агроеколошки услови за одгледување

Смиљот е растение на суво и топло поднебје. Отсуството на светлина и топлина во текот на вегетацијата негативно се одразуваат не само врз квалитетот на дрогата туку и врз неговите ароматични својства. Добро поднесува температурни колебања, како високи летни, така и ниски температури, па може да се одгледува и во услови на ладни зими. Заради ваквите карактеристики се среќава на надморска височина и до 2 200 m [Antunes Viegas et al., 2014]. Спаѓа во групата на ксерофитни растенија па може да се одгледува во реони каде што владее подолготрајна суша. Најдобро успева на лесни, карбонатни почви со добар водно-воздушен и топлотен режим. При плантажно производство пожелно е да се избегнуваат тешки, влажни и ладни почви со кисела почвена реакција [Pohajda i sar., 2015].

Технологија на одгледување

Плодоред. На една иста површина се одгледува од 5 до 8 години, односно сè додека постои исплатливост за негова експлоатација. Како и останатите повеќегодишни растенија не влегува во состав на плодоред. Разни легуминози, ѓубрени окопни, но и други култури што ја разровкуваат почвата и ја оставаат чиста од плевели се добри претпосеви пред да се подигне насад со смиљ. Штом посевот се прореди и присуството на повеќегодишните плевели е доминантно, неговото искористување станува неекономично.

Обработка на почвата. Основната обработка на почвата е условена од преткултурата, типот на почвата и климатските услови. Длабоката обработка се изведува при крај на летото и почеток на есента, на длабочина од 30 cm. Од друга страна, бидејќи често се одгледува на плитки и скелетни почви, длабочината на основната обработка треба да зависи од

длабочината на ораничниот слој. Во зависност од времето на размножување, претсеидбените подготовки се изведуваат во есен или во пролет.

Ѓубрење. За остварување на економски оправдан принос ѓубрењето е задолжителна мерка, при што може да се користат како минерални така и органски ѓубрива. Во првата година, основното ѓубрење се изведува паралелно со основната обработка кога се употребуваат 200 – 400 kg ha^{-1} NPK 15 : 15 : 15. Во втората и останатите години години, во есен или во пролет, се користат 200 kg ha^{-1} NPK 15 : 15 : 15 [Stepanović et al., 2009]. При употреба на арско ѓубре треба да се внимава истото да биде добро прегорено, бидејќи доколку е со лош квалитет, може да предизвика несакано заплевување на површината. Ова посебно се однесува при одгледувањето на смиљ во услови на органско производство, па доколку арското ѓубре е со лош квалитет задолжително треба да се исклучи од употреба и да се користат ѓубрива што имаа дозвола за употреба (Jovovoić i sur., 2020).

Размножување. Растението може да се размножува генеративно со семе или со производство на расад, и вегетативно со резници или делење на бусени. Директната сеидба не се препорачува, па размножувањето е главно преку производство на расад [Pohajda & Žutić, 2014]. Најекономично е расадот да се произведе во ладни леи, во тек на летните месеци. За m^2 леа е потребно 0,5 g семе со минимална ’ртливост од 50 %. За заштита од силното сончево зрачење леите се покриваат со слама, трска или некој друг материјал. Никнењето се случува за 10 до 15 дена за кое време расадот треба редовно да се наводнува. Кога ќе се формира вториот пар лисја, материјалот што се користел за засенчување се отстранува. Со наводнувањето се продолжува, а леите преку перманентно плевење се одржуваат чисти од плевели. Садниците се спремни за расадување за 90 дена. За ha^{-1} е потребно 150 m^2 леи и 60 g семе. Од m^2 се добиваат од 300 до 400 садници [Mucalo, 2015]. Садниците можат да се добијат и со директна сеидба на семето во контејнери, што во голема мера ја олеснува постапката за нивното производство [Smilje – Ljekovito i aromaticno bilje].

За производство на саден материјал од резници, пожелно е да се искористат растенија кои се стари една година и се доволно одрвенети во основата. Од најдобрите се земаат резници со должина од 4 – 6 cm, на кои е потребно да се остават до 4 листа заради непречена фотосинтеза. Останатите листови пожелно е да се отстранат за да се обезбеди доволно енергија за формирање корен. Отсечените делови се третираат со хормон за вкоренување и се оставаат да се ожилат. Целата постапка се врши во заштитен простор. Садниците се спремни за расадување по период од 4 до 5 недели [Smilje – Ljekovito i aromaticno bilje].

Микро размножувањето во услови *in-vitro* е најквалитетен и најсигурен начин на размножување што се препорачува и во услови на комерцијално производство.

Оптималниот период за расадување на садниците е во октомври, на меѓуредово растојание од 60 – 70 cm, а во редот на 30 – 40 cm. За ha^{-1} се потребни 35 000 – 55 000 растенија. Доколку садењето се изведува во пролет, треба да се практикува што порано, во текот на март, најдоцна до средината на април.

Мерки на нега. Мерките на нега се идентични како кај повеќето повеќегодишни култури и вклучуваат: меѓуредово култивирање со окопување, прихранување и по потреба наводнување. Во посев со смиљ, плевелите може да причинат големи проблеми па затоа е потребно навремено да се сузбијат. Со меѓуредовото култивирање со окопување се започнува рано во пролет, се врши 2 до 3 пати во текот на вегетацијата, како почвата би се одржала во растресита состојба и чиста од плевели. На младите растенија, особено во првата година од вегетацијата, треба да им се обезбедат доволно хранива за нивен побрз развој. Прихранувањето се практикува во април, со 100 – 200 kg ha^{-1} KAN. Независно од фактот што растението има скромни потреби од вода, со цел да се постигнат повисоки приноси, доколку постојат услови пожелно е да се изврши наводнување после расадувањето, како и во почетните фази од развојот.

Иако се работи за вид што е прилично отпорен на болести и штетници, истите понекогаш можат да предизвикаат значајни оштетувања. Во влажни години може да се јават габи причинители на сиво гниење (*Botrytis* spp.) и полегнување на растенијата

(*Rhyzoctonia* spp.). Од штетниците, поголеми проблеми предизвикуваат лисните и штитестите вошки. Сепак употребата на заштитни средства многу ретко се применува.

Прибирање и складирање. Вообичаено смиљот се прибира двапати годишно: прв пат во јули и втор пат при крајот на октомври. Во првите две години од одгледувањето приносите на надземниот дел се мали во споредба со оние добиени помеѓу третата и осмата година од искористувањето. Затоа е важно во тој период од вегетацијата, со правилно режење да се зајакнат базните делови на растенијата, бидејќи во наредните години тоа ќе доведе до нивна поголема бујност и поквалитетен посев. Производството станува економски исплатливо дури по третата година.

Времето на прибирање зависи од намената на користење на суровината. За производство на цвет, со прибирање се започнува кога ⅓ од цветовите се во полно цветање. Набраните цветови се сушат по природен пат или во термички сушници. Доколку сушењето е по природен пат, суровината треба да се суши на мрежи, во тенок слој, со обезбедена циркулација на воздух. Како и сите други растенија кои содржат етерично масло, сушењето во сушници се изведува на t^o од 40 – 45 ^oC. За да се избегне кршењето, односно дробењето во текот на сушење, материјалот не треба да се меша или превртува. Исушените цветови е потребно да се чуваат на суви и чисти места. Од ha^{-1} може да се добие од 7 000 – 8 000 kg^{-1} свежи (во поволни години и повеќе), односно 3 500 – 4 000 kg^{-1} суви цветови.

Со прибирање смиљ за добивање на етерично масло се започнува нешто подоцна, односно кога 50 % од цветовите се отворени. Етеричното масло се добива со дестилација со помош на водена пареа. Постапката е најдобро да се изведе во рок од 24 часа по бербата. Добиеното етерично масло се чува на ниска температура и во темни простории во вакуумирани садови. Како спореден производ при дестилацијата останува хидролат („цветна водица“) која исто така е со извонредни терапевтски карактеристики. Очекуваните количини на етерично масло варираат од 8 – 12 kg ha^{-1}. За kg^{-1} е потребно 750 – 1 000 kg свежа херба [Stepanović, 2009; Gulin, 2014; USAID i SIDA, 2014].

КОПРИВА – *Urtica dioica* L.
фам. Urticaceae



Коприва̀та е едно од најстарите и најважни лековити растенија. Како храна и лек е користена уште пред илјада години. За нејзиното значење доволно е да се цитира францускиот херболог Месеги (*Mességué*) кој говори дека „*кога некој би ви рекол дека смеете да соберете само едно растение, тоа сигурно би требало да биде коприва*“ [Mességué, 1979].

Името на родот *Urtica* доаѓа од латинскиот збор *úrere* што значи „да гори, жари“, додека *dioica* од грчките зборови *dis* што значи „два пати“ и *oikia* - „распространетост“. Оваа кованица донекаде помага да се разбере значењето на латинскиот термин што во слободен превод би значел „две куќи“ од фактот што машките и женските цветови се наоѓаат на различни растенија [Grauso et al., 2020].

Како самоникната се среќава во Европа, Азија, северна Африка и северна Америка. Од овие региони е раширена низ цел свет со исклучок на арктичките и топли предели. Се среќава речиси насекаде – во населени места, на ниви, ливади, шумски предели, речни долини, покрај патишта. Плантажно се одгледува во многу земји, но не на големи површини. Германија и Бугарија се најголеми европски извозници на коприва, додека најголем увозник е Англија.

Со поинтензивно проучување на копривата е започнато во средината на ’90-ите години од минатиот век, пред сè во Германија, Австрија и Финска, кога помасовно се потенцираат нејзините лековити и хранливи вредности поради што станува сè поценета и барана во групата на лековити и ароматични растенија.

Ботаничка класификација и морфолошки карактеристики

Коприва̀та е повеќегодишно зелјесто растение кое припаѓа на фамилијата Urticaceae. Самата фамилија опфаќа голем број родови и околу 500 вида кои самоникнато растат и се среќаваат во северна и јужна Америка, Европа, Азија и Африка.

Во родот *Urtica* постојат повеќе од 50 различни видови коприва, но такви што „жарат“ се само два: голема коприва – *Urtica dioica* L. и мала коприва – *Urtica urens* L.. За разлика од големата, малата коприва е едногодишно растение. Во природни услови расте до 60 cm. По лековитост и ареал на распространетост е слична со големата коприва [Yarnell, 1998].

Коприва̀та формира прилично јак и развиен коренов систем, со голем број на долги, ползечки и разгранети ризоми од кои се формираат исправени и четириаголни стебла. Стеблата по боја се темнозелени, понекогаш и темновиолетови, со висина од 30 – 150 cm (некогаш и преку 200 cm) и се обраснати со влакненца кои жарат. Листовите се наизменично распоредени, имаат ланцетеста или јајцевидна форма, по рабовите се назабени и од опачината како и стеблата се прекриени со влакненца т.н. трихоми во кои се наоѓа хистимин и мравја киселина, кои при допир со кожата предизвикуваат краткотрајни жарења. Затоа, при работа со коприва, задолжително треба да се носат ракавици. Цветовите се еднополови, ситни, зеленкасто бели, собрани во соцветија и се наоѓаат во пазувите на лисјата. Растенијата од коприва се еднодомни или дводомни. Машките соцветија се исправени, а женските наклонети. Во зависност од регионот, цветањето е во мај или јуни, а созревањето на семето во август и септември. Семето е прилично ситно, со темна боја и А.М. од 0,14 – 0,15 g. ’Ртливоста може да ја задржи и до 8 години [Stinging Nettle (*Urtica dioica*)].

Хемиски состав и употреба

Од коприва̀та, независно дали е самоникната или плантажно одгледувана, се користи листот (*Urticae folium*), коренот (*Urticae radix*), надземниот дел (*Urticae herba*) и семето (*Urticae semen*). Освен во исхраната, медицината и фармацијата, наоѓа примена и

во текстилната индустрија, во индустријата за картони, хартија, бои и лакови. Има сè поголема значење и во земјоделството, посебно она кое ги спазува начелата на органско производство. Листовите се прилично богати со хлорофил а и б, витамините К, С, B_3 и Е и минерални материи (особено, железо, калциум, калиум, магнезиум и фосфор). Покрај тоа содржат и каротеноиди (β-каротен и ксантофил), флавоноиди, тритерпени, етерично масло, алкалоиди и други соединенија. Во коренот е утврдено присуството на стероли, стерилгликозиди, фенилпропан и лигнин. Семето е богато со масло (до 30 %) во кое доминатна е линолната киселина со преку 80 %, а содржи и протеини, каротеноиди и други корисни соединенија [Grauso et al., 2020].

Копривата има широка примена, како во официјалната така и во народната медицина. Се користи за зајакнување на организмот, во лекување анемија, бубрежни болести, камен во жолчка, стомачни тегоби, мигренозни болки и др. Пред употреба, кратко време треба да се свари како би се неутрализирала мравјата киселина присутна во трихомите. Во козметичката индустрија, од копривата се произведуваат шампони, креми и купки. Одгледувана плантажно и со примена на современи системи се добиваат растенија чии стебла содржат 13 – 14 % влакно, па може да се користи и како влакнодајна култура. Успешно се користи и во земјоделството како биоинсектицид и органско ѓубре. Како инсектицид (екстракт отстоен 5 до 7 дена), прилично е ефикасна во борба против лисни вошки. Покрај тоа што ги сузбива штетните, копривата ја потикнува активноста на корисните инсекти. Исушената надземна маса е квалитетна добиточна храна бидејќи ја зголемува млечноста и здравствената состојба на домашните животни.

Агроеколошки услови за одгледување

Копривата е растение на топла и умерено влажна клима. Има скромни барања кон светлината, па со успех може да се одгледува и на засенчени места. Добро поднесува и ниски температури, кои не предизвикуваат оштетувања на ризомите. Реони со сума на врнежи од 600 – 800 mm и просечна годишна температура

поголема од 16,5 ^{0}C се сметаат како најпогодни за нејзино одгледување. Во однос на типот на почвата, може да се одгледува на сите почви, но најдобро успева на оние што се растресити, плодни, хумусни и богати со минерални материи, со неутрална до слаба алкална реакција (pH 7.0 - 8.0). Слабо успева на тешки, збиени и влажни почви бидејќи таквите почви се непогодни за раст и развој на ризомите.

Технологија на огдгледување

Плодоред. При плантажно одгледување на коприва најчесто се користат природни популации. Како повеќегодишна култура не влегува во состав на плодредот. Бидејќи бара почви богати со азот, едногодишните легуминози се одлични претпосеви. Сепак треба да се внимава, парцелите каде што ќе се планира сеидбата да бидат со што помалку плевели, посебно повеќегодишни. Во спротивно, во тек на летните месеци, сузбивањето на плевелите треба да се изврши со тањирање или некој друг вид на механичка контрола.

Обработка на почвата. Основната обработката на почвата е идентична како и за повеќето полјоделски култури. Почвата се ора на длабочина од 25 – 30 cm за да се создадат што поповолни услови за развој на ризомите.

Ѓубрење. Бидејќи станува збор е нитрофилно растение и истовремено голем потрошувач на хранливи елементи, со основната обработка пожелно е да се внесе поголемо количество прегорено арско ѓубре. Во недостиг на арско ѓубре, вообичаено се употребуваат 150 kg ha^{-1} N, 80 kg ha^{-1} P и 200 kg ha^{-1} K. За да се спречи испирањето на азот или негово прекумерно искористување од страна на растенијата, еден дел од овој елемент се додава со основната обработка, вториот дел при расадување, а остатокот во тек на вегетацијата.

Размножување. Копривата се размножува генеративно, со директна сеидба на семето односно преку производство на расад, или вегетативно, со столони. Бидејќи семето има цврста семена обвивка и бавно ’рти, при директна сеидба се препорачува сеидбата да се изведе во есен, со тоа што никнењето на растенијата ќе се случи во пролет следната година. Сеидбената норма изнесува

3 – 4 kg ha^{-1}. Заради прилично ситното семе, размножувањето со расадување се покажало како подобро решение. Расадот се произведува во топли и ладни леи со тоа што вториот начин е поекономичен. Сеидбата на семето во леите е во мај. Во тек на летото, расадот се плеви, се прихранува и по потреба се наводнува. Расадувањето е во есен, на меѓуредово растојание од 50 – 70 cm, а во редот на 30 cm. За ha се потребни од 45 000 до 60 000 садници.

Вегетативното размножување со столони е со саден материјал од постоечки насад. Столоните се вадат рачно или машински. На изваденитe столони им се отстрануваат заболените делови и потоа се сечат на делови со должина од 25 – 30 cm. Садењето е во есен или во пролет, во отворени бразди на длабочина од 10 cm, на меѓуредово растојание од 70 cm и во редот на 30 cm. Веднаш потоа браздите се покриваат со земја. Бидејќи при вадење на столоните не може да се утврди нивната старост ниту пак бројот на заспани окца, ваквиот начин на размножување некогаш може да биде прилично ризичен, доведувајќи до намален склоп на растенија на единица површина и до понизок принос.

Мерки на нега. Од мерките на нега се применуваат меѓуредово култивирање со окопување, прихранување и по потреба наводнување. Културата бара растресити и аерирани почви, па култивирањето и окопувањето се практикуваат неколку пати во текот на вегетацијата. Самата мерка е во насока и на сузбивање на плевелите. Прихранувањето се изведува во неколку наврати и има исклучително значење затоа што копривата има поголеми потреби од азот. Првото прихранување е рано во пролет, пред почеток на вегетацијата со околу 150 kg ha^{-1} KAN, а останатите по секој откос со околу 40 – 50 kg ha^{-1}.

Благодарение на хистаминот присутен во влакнецата на стеблото и листовите, копривата поседува одбранбен механизам што ѝ овозможува долготрајно опстојување во природата. Во принцип не постојат економски значајни болести и штетници кои ја напаѓаат, па хемиски мерки за заштита воопшто и не се применуваат.

Прибирање/жетва. Копривата се одликува со голема регенеративна способност што и дозволува да се прибира повеќе пати во тек на една година. Доколку се одгледува заради

надземниот дел (херба), се прибира додека растенијата се мали, односно кога ќе достигнат висина од околу 30 cm. Не треба да се дозволи растенијата да формираат стебло. Во таков случај се прибира целото растение, а двоењето на листовите се врши после сушење. Доколку се користи за потребите на фармацевстката индустрија, косењето е во фазата на цветање, а кога се одгледува за добивање влакно, се прибира кога семето е во полна зрелост. По извршеното косење културата веднаш продолжува со вегетација и следниот откос стасува за 15 до 20 дена. Во една производна година може да има од 6 до 8 откоси, а во временски погодни години, и до 10. Косењето се врши рачно или машински, на висина од 4 cm од почвената површина. Доколку се одгледува заради коренот истиот се вади во есен кога се добива подобар квалитет. Прибраната суровина се носи на сушење кое се врши по природен пат или во сушници. Природното сушење се изведува како и кај останатите лековити растенија. Искосената маса се остава на сонце добро да свене, а потоа со сушење се продолжува на засенчени места со нејзино превртување за да се зачува природната зелена боја. Коренот, откако ќе се извади, се чисти од земја, се мие и се суши по природен или вештачки пат. Предзнак за исушен корен е кога истиот лесно се крши. Исушената дрога се пакува во хартиени кеси и се чува на суви места. Полн род од коприва се добива од втората година. Од ha^{-1} може да се добијат 10 – 15 t^{-1} свежи односно 2 – 3 t^{-1} суви лисја. За kg^{-1} сува потребни се 5 – 6 kg^{-1} свежа лисна маса. Приносот на свеж корен се движи од 8 – 10 t ha^{-1}, а на сув 2,5 – 3,5 t ha^{-1}.

Етерични масла[37]

Општи карактеристики на етеричните масла

Според Европската фармакопеја, етерично масло е ароматизиран производ, најчесто со сложен состав, добиен од ботанички дефиниран растителен материјал, со дестилација со водена пареа, сува дестилација или механички постапки без загревање [монографија 01/2008:2098]. Nikolić (2015), етеричните масла ги дефинира како комплексни смеси од ароматични, лесно испарливи соединенија, кои настануваат како продукти на секундарниот метаболизам на лековитите и ароматични растенија.

Според својата структура етеричните масла се бистри, лесно подвижни, безбојни или ретко обоени (жолти, зелени, сини, црвено-кафеави) течности. Имаат својствен и најчесто пријатен мирис и ароматичен вкус. На собна температура (до 20 °C) се во течна состојба, а на температура под 18 °C, некои од нив зацврснуваат, при што доаѓа до одвојување на цврстата фракција од течниот дел. Имаат липофилен карактер, не се растворливи во вода (неколку капки во *l*), а се растворливи во органски растворувачи како етанол, полиетилен гликол и масни масла. Релативната густина им се движи од 0,8 – 1,07. Потешки се од масните масла. Се карактеризираат со температура на вриење меѓу 150 – 300 ^{0}C и индекс на рефракција од 1,450 – 1,600. Свежо добиените етерични масла имаат неутрална до слабо кисела реакција. Со стоење, киселоста им се зголемува поради хидролитичките промени на естерските соединенија и ослободувањето на киселини [Кулеванова, 2014].

Во едно исто растение составот на етеричните масла може да биде варијабилен, како што може да варира и помеѓу различни примероци од ист вид. Врз основа на досегашните истражувања, прифатено е мислењето дека квалитативниот состав на етеричните масла е под генетска контрола, додека варирањата во

[37] Поглавјето Етерични масла е преземено од дипломскиот труд на дипл. земј. инж. Васко Стоиловски „Етерични масла и начини на нивно добивање“ кој беше одбранет на ФЗНХ на 29.5.2019 година. Ментор: Проф. д-р Зоран Димов

квантитативните својства се под влијание на надворешните фактори. Етеричните масла имаат биолошка и еколошка функција, која се манифестира преку привлекување на инсектите со нивната миризба, одбивањето на хербивори, намалувањето на влијанијата од алелопатски делувања кои се штетни за другите растителни видови и др. Досегашните истражувања покажуваат дека поседуваат и антимикробна, антиоксидативна, антивирусна, инсектицидна, цитотоксична, антиинфламаторна и други активности [Nikolić 2015].

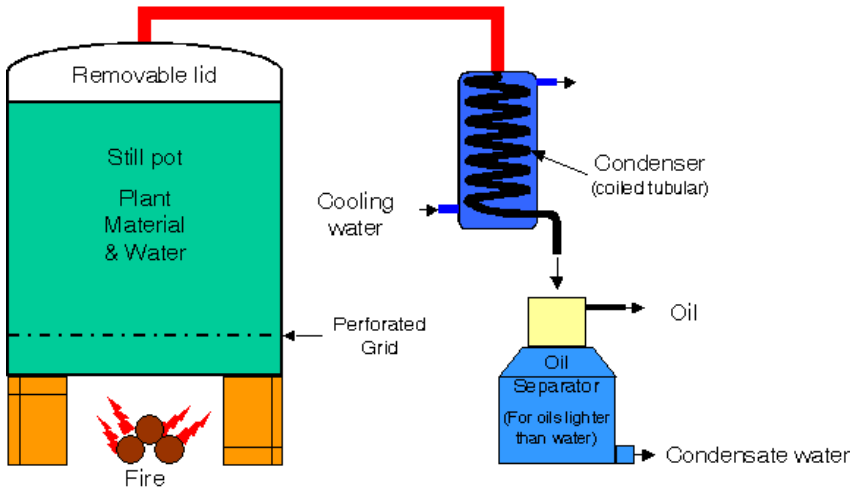
Начини на добивање на етерични масла

Со индустриска експлоатација на етеричните масла е започнато во Франција во 1700 година, за од 1800 година до денес да се развијат методи за производство на голем број од нив. Според литературните податоци, познати се 3000 етерични масла, од кои околу 300 имаат комерцијална употреба [Shaban et al., 2012]. Вообичаено, за нивно добивање се користат четири начина: 1. хидродестилација, 2. ладно пресување, 3. екстракција со помош на органски растворувачи и 4. наткритична екстракција. За добивање на скапоцени етерични масла во некои земји сè уште се користи и анфлераж методот [Sovilj i Spasojević., 2001].

Хидродестилација. Директниот контакт на етеричното масло со водена пареа е основен предуслов за негово издвојување од растителниот материјал. За да може тоа да се оствари, маслото треба да се наоѓа на површината од растителното ткиво. Бидејќи преносот на етеричното масло по пат на дифузија низ растителното ткиво кон површината е бавен процес, растителниот материјал најпрво се ситни. Ситнењето зависи од природата на растителниот материјал. Недрвенестите делови (цветови и лисја), пред дестилацијата не мора да се иситнат бидејќи мембраните во нивните клетки се тенки и пропустливи. Коренот и стеблото пред отпочнување на дестилацијата треба да се иситнат со сецкање. Кај семињата (плодовите), неопходно е да им се разруши структурата преку нивно пропуштање низ систем од валјаци кои се вртат со различна брзина.

Индустријата за етерични масла развила три типа на хидродестилација: i) дестилација со вода, ii) дестилација со вода и водена пареа и iii) дестилација со директна водена пареа. Разликите главно лежат во методите на ракување со материјалот (суровината) [Handa et al., 2008].

Дестилација со вода. При процесот на добивање на етерични масла со водена дестилација, растителниот материјал е целосно потопен во вода која врие, која се загрева со употреба на топлина директно под садот (цврсто гориво или гас) или индирекно преку дупликатор кој се загрева со дополнителен медиум за загревање (слика 5).

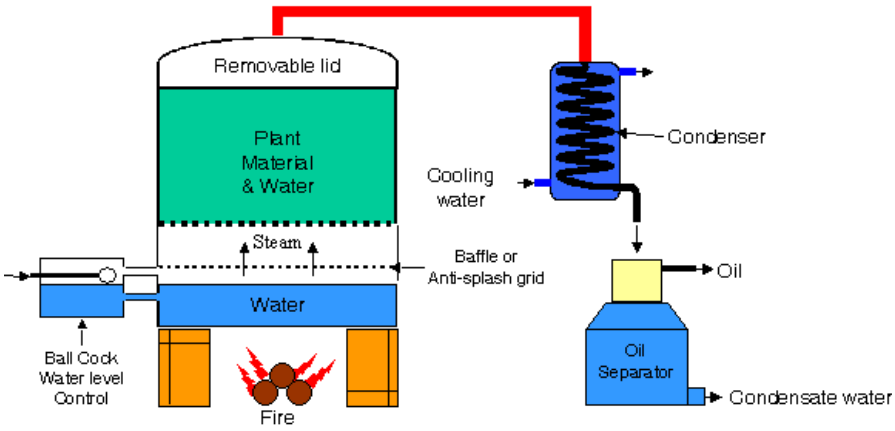


Слика 5. Дестилација со вода
[https://ayublab.com/extraction]

На ваков начин доаѓа до директен контакт помеѓу врелата вода и растителниот материјал [Handa et al., 2008]. Формираната водена пареа ги носи со себе лесно испарливите компоненти од материјалот. Во принцип со оваа постапка се добива етерично масло со полош квалитет, затоа што при дестилацијата, често доаѓа до деградација на естрите во растителниот материјал. Недостаток на оваа постапка е и тоа што се губи голема количина на вода по пат на испарување, воденатa пареа добиена при вриење на водата често не е секогаш заситена или пак е прегреана, што ја

отежнува кондензацијата, а со тоа и раздвојувањето на етеричните масла и водата. Степенот на искористување е релативно мал. Воденатa дестилација денес многу ретко се користи [Sovilj i Spasojević, 2001]. Нејзини предности се во тоа што апаратурата е евтина, лесно се монтира, лесно се одржува, преносliва е и унифицирана во многу земји. Од овие причини се користи само во случаи во кои растителниот материјал, поради неговата природа не може да се преработи преку дестилација со вода и водена пареа или директно со водена пареа [Handa et al., 2008].

Дестилацијата со вода и водена пареа. Дестилацијата со вода и водена пареа е соодветна за садови со волумен од 300 литри. Со овој начин значително е помал контактот на растителниот материјал и водата во споредба со воденатa дестилација [Sovilj i Spasojević, 2001]. Опремата што се користи е слична со методот на водена дестилација, со таа разлика што суровината се држи над врелата вода поставена на перфорирана плоча или решетка. Со ова се намалува капацитетот на приемниот кош, но се зголемува квалитетот (Слика 6) [Handa et al., 2008].



Слика 6. Дестилација со вода и водена пареа
[https://ayublab.com/extraction]

Времето за дестилација на еден циклус е пократок од воденатa дестилација, како и потрошувачката на енергија за издвојување на етеричните масла која е помала од претходната постапка. Покрај основниот сад во кој растителниот материјал

стапува во контакт со воденaта пареа и водата, мора да постои и сепаратор, каде по кондензацијата на пареата се врши раздвојување на органската (етеричното масло) и воденaта фаза, врз основа на разликите во нивната густина [Sovilj i Spasojević, 2001]. Степенот на искористување при оваа дестилација е голем, уредот лесно се транспортира до суровинската база, со што се намалуваат останатите трошоци за производство. При дестилација со вода и водена пареа, не доаѓа до поголемо разградување на маслените компонентите од маслото, со што се добива масло со далеку подобар квалитет од она добиено со водена дестилација. Недостаток на овој процес е ограниченият капацитет на уредот, па од тие причини некогаш се користат повеќе уреди, батериски поврзани, со што може да се постигне капацитет до 1000 *l* (Слика 7) [Sovilj i Spasojević, 2001].

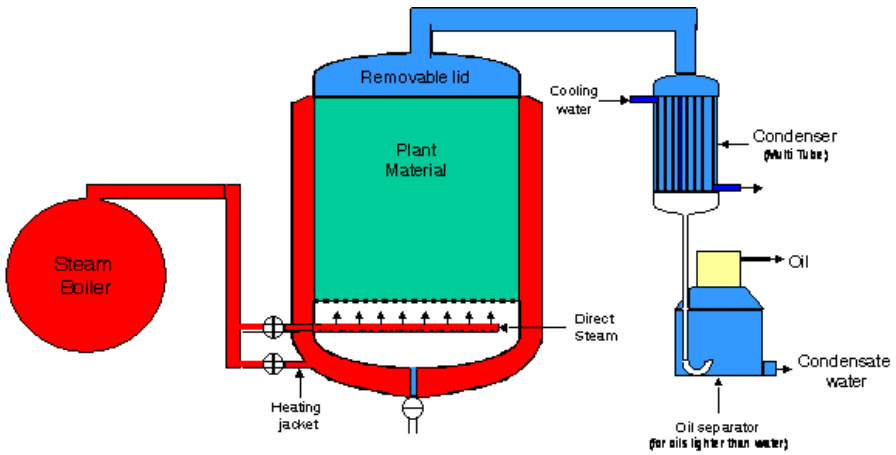


Слика 7. Батериски поврзани казани за дестилација на етерично масло
[https://ayublab.com/extraction]

Кохибиција е постапка што може да се користи како за време на воденaта дестилација така и при дестилацијата со вода и водена пареа. Во суштина претставува враќање на дестилираната вода низ цевките откако маслото ќе биде одвоено, при што водата повторно

се користи преку загревање. Предноста на оваа процедура е тоа што се намалуваат губитоците на оксидираните компоненти, особено фенолите кои во одреден степен се растворааат во водата за дестилација [Handa et al., 2008].

Дестилацијата со водена пареа. Дестилацијата со водена пареа е еден од најрентабилните начини за добивање на етерични масла. Вообичаено се применува кај растителни суровини кои содржат поголемо количество етерично масло кое е и термостабилно [Ристовска, 2015]. Ако содржината на масло е под 0,1% или некоја компонента од маслото е растворлива во вода, овој метод не се препорачува [Sovilj i Spasojević, 2001]. Индустриската постројка за дестилација се состои од казан во кој се става ароматичната суровина и систем каде што воденатa пареа минува низ суровината, при што ги повлекува со себе испарливите компоненти до ладилникот во кој се кондензира и се слива во прифатен сад од типот на флоретинско шише (Слика 8). Овој сад има два вентила, еден горе за етерични масла полесни од водата и еден долу за етерични масла потешки од водата. На дното од садот останува етеричното масло со поголема густина од водата [Ристовска, 2015].



Слика 8. Дестилација со водена пареа
[https://ayublab.com/extraction]

Бидејќи пареата се прави во одвоен (независен) парен генератор (испарувач), растителниот материјал се загрева на температура не повисока од 100 °C, па поради тоа не подложи на термичко разградување. Времетраењето на дестилацијата се намалува, секундарните реакции од типот на хидролиза на компонентите од маслото се спречени, а добиената количина на етерично масло е поголема [Ристовска, 2015].

Добивање на етерични масла со пресување. Пресувањето или ладното цедење како што е уште попознато, се користи единствено при производство на масла од плодови на растенија од фам. Rutaceae. Терминот пресување се однесува на секој физички процес каде што со механичка сила се ослободува етеричното масло [Handa et al., 2008]. Претставува најстара позната постапка за добивање на овој вид производи. Вака добиените етерични масла се поевтини од повеќето, што се должи на релативно ниската цена на одгледување и собирање на суровините, а пред сè на големите количества етерични масла во плодовите. Исто така, овие масла се добиваат како споредни производи во индустријата за лимони, портокали, мандарини и слични овошја – аргуми. Етеричното масло е сместено во перикарпот, поточно егзокарпот (флаведо), односно во шизолизогените шуплини под епидермисот [Ристовска, 2015] (Слика 9).

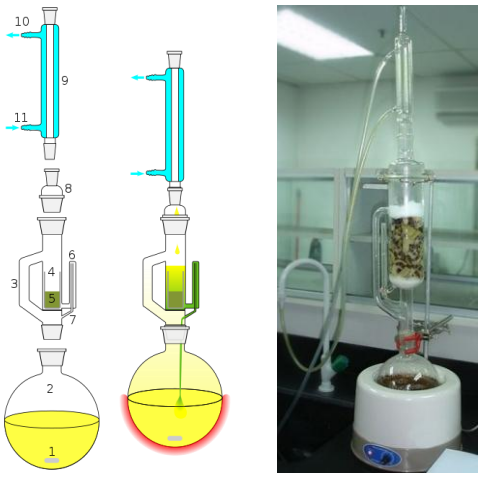


Слика 9. Анатомија на портокал,
[https://www.ff.ukim.edu.mk/dokumenti_o/423318054.pdf]

За негово добивање најчесто се користи постапката на механичко цедење со хидраулични преси, при што се добива смеса од масло, вода и делови од перикарпот, кои потоа се одвојуват со центрифугирање. Пред многу години во Сицилија се практикувал т.н. спугна метод, на начин што се преполовувал плодот од цитрус, потоа се отстранувал месестиот дел со помош на специјални остри ножеви, а маслото од кората се издвојувало со пресување, со тежок предмет направен од печена глина. Над садот бил поставен голем природен сунѓер или сунѓерот се замотувал околу кората. Маслената емулзија апсорбирана од сунѓерот, била цедена со истискување во собирен сад. На ваков начин, познат како рачно цедење, се добива масло што содржи плодова арома повеќе од кој било друг метод на екстракција. [Extraction technologies for Medicinal and Aromatic Plants, 2008].

Екстракција на етерични масла со помош на органски растворувач. Екстракцијата на етерични масла со помош на органски растворувачи (петролетер, хексан, пропан, течен бутан, ацетон, халогени деривати на метан и етан, етанол и др.), се применува за растителен материјал кој содржи терморазградиви соединенија или мало количество масло (јасмин, лист од липа и др.) [Sovilj i Spasojević, 2001]. Екстракцијата со погоден органски растворувач се изведува во посебно конструирани стаклени апаратури – екстрактори за континуирана екстракција (Сокслетов екстрактор, слика 10) [Ристовска, 2015]. По добивање на екстрактот, растворувачот се отпарува, а остатокот што се добива претставува „конкрет“, кој е составен од восок, масно масло и етерично масло. Со ладење се зацврстуваат восокот и масните масла, кои можат да се отстранат со цедење или декантирање, а етеричното масло се екстрахира со додавање на концентриран етанол во кој се растворааат миризливите нискомолекуларни соединенија. Алкохолот од растворот се отстранува со повторна дестилација, а добиеното етерично масло кое претставува „абсолут“ на соодветен начин се пречистува [Ристовска, 2015].

1. Органски растворувач, 2. Сад за дестилација, 3. Спроводна цевка, 4. Натпритисок, 5. Растителен материјал, 6. Горен сифон, 7. Долен сифон, 8. Полнач за проширување, 9. Кондензатор, 10. Влез за ладна вода, 11. Излез за топла вода

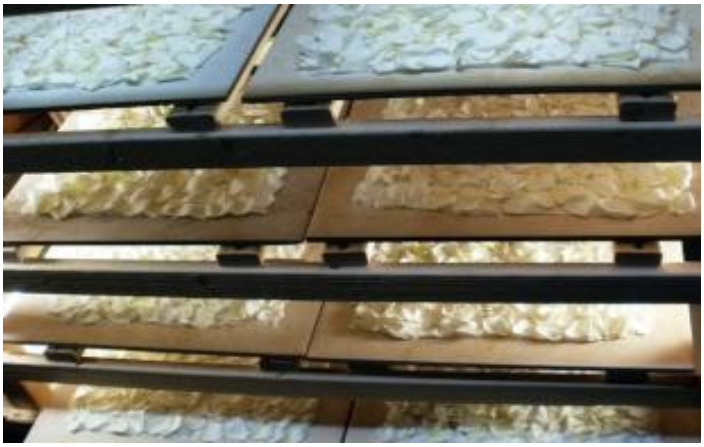


Слика 10.Сокслетов екстрактор [en.wikipedia.org/wiki/Soxhlet_extractor]

Екстракција со суперкритичен јаглерод диоксид (CO_2). Екстракцијата со суперкритичен (надкритичен) јаглерод диоксид е современ начин за добивање на етерични масла која наоѓа практична примена најмногу во производство на адитиви за прехранбената индустрија (екстракт од ѓумбир, пиперка, целер и др.) [Кулеванова и сор. преземено од: https://ff.ukim.edu.mk/dokumenti/.pdf]. Голем број компоненти можат да бидат екстрахирани од течни или цврсти смеси со растворувачи и на температура и притисок над критичните. Ваквите процеси се познати како наткритична екстракција. [Ристовска, 2015]. Иако при ваквиот начин на екстракција теоретски можат да се користат и други флуиди, практична примена има само јаглерод диоксидот, поради низа предности: претставува природен производ, хемиски е инертен, незапалив, нетоксичен, лесен за елиминација, селективен, лесно достапен и евтин [Кулеванова и сор.]. При стандардна температура и притисок, CO_2 се наоѓа како гас во воздухот или во цврста состојба како сув мраз кога е смрзнат. На температури во интервал од -55 °C до 33 °C и притисок од 0,5 до 7,39 Mpa (5 до 74 bar), CO_2 преоѓа во течна агрегатна состојба. Над суперкритичните вредности, CO_2 експандира во садот како гасовита супстанца, со густина

карактеристична за течност [Ристовска, 2015]. Со суперкритичната екстракција се екстрахираат компоненти со високи температури на вриење. Релативно ниската температура на која се изведува процесот (31 °C) и стабилноста на CO_2, овозможуваат екстракција на голем број термолабилни соединенија без притоа истите да денатурираат. Суперкритичниот јаглерден диоксид е нетоксичен, незапалив и лесно се отстранува од екстрактот при намалување на притисокот, за разлика од конвенционалните органски растворувачи (хексан и ацетон). Има многу поголема моќ на растворање и селективност во однос на класичните растворувачи кои се користат во екстракцијата која може да се контролира со промена на притисокот и температурата. Со промена на нивната вредност може да се изврши селективна екстракција на природните активни супстанци и нивно фракционирање, поради што почесто се користи како растворувач за екстракција во индустриски цели. Од особена важност е екстракцијата на мириси, ароми, хранливи и лековити продукти кои се применуваат во прехранбената, фармацевската индустрија и во козметиката [Ристовска, 2015].

Анфлераж метод. Методот анфлераж (*enfleurage*) се користи за добивање на скапоцени етерични масла што се користат за производство на парфеми, како што се маслата од мимоза, јасмин, роза и др. Во голем обем постапката сè уште масовно се практикува во регионот Грас во Франција и се состои во тоа што свежо собраните цветови се поставуваат преку стаклени рамки на чија површина е нанесена специјално подготвена масна основа или некоја индиферентна маст (ланолин, парафин или др.) во која етеричното масло дифундира од суровината (Слика 11) [Extraction technologies for Medicinal and Aromatic Plants, 2008; Кулеванова со сор.].



Слика 11. Анфлеранж метода за добивање на помада [http://solsticescents.forumotion.com/t531-gardenia-enfleurage-spring-2012]

Принципот е прилично едноставен. Цветовите од одделни растенија продолжуваат со физиолошките процеси на формирање и ослободување на етерични масла и по прибирањето. Специјалната масна основа или маст поседува висок степен на апсорпција и кога ќе дојде во контакт со нанесените цветови лесно го апсорбира испуштеното етерично масло. Во текот на периодот на прибирање кој трае осум до десет недели, серии на свежо собрани цветови се нанесуваат на површината на специјално подготвената масна основа, се оставаат одреден период (24 часа во случај на цветовите од јасмин, а подолго за останатите цветови) и после тој период се заменуваат со свежи. На крајот од периодот на прибирање, масната основа (или индиферентна маст) што е постојано на стаклената рамка и не се обновува во текот на процесот, се заситува со етерично масло, кое потоа се издвојува со алкохол и се изолира. Досегашните искуства покажале дека мешавина на еден дел од високо прочистена лој и два дела свинска маст се погодни за формирање на специјалната масна основа која се одликува со униформна конзистентност и висок степен на апсорпција. Некои производители додаваат и цветови од портокал, постапка што од една страна е добра подобрувајќи ја структурата на овој корпус, но од друга страна се доведуваат во опасност да го изменат мирисот на етеричното масло, кое што

треба да биде со карактеристики на суровината од која се добива [Extraction technologies for Medicinal and Aromatic Plants, 2008; Кулеванова со сор.].

Прочистување на етеричните масла. Независно од методот со кој се добиени етеричните масла, суровиот продукт мора да се прочисти пред неговото пакување. Во спротивно доаѓа до таложење на механички нечистотии и отпарување на лесноиспарливи нискомолекуларни соединенија кои не се природни компоненти на етеричните масла (разни алкани, алкени, ацетилени и др.). Вишокот вода се отстранува со сушење со анхидриран натриум сулфат. Некои сурови етерични масла мора да претрпат посериозни третмани за да го обезбедат потребниот квалитет. Најчесто се практикуваат постапките на неутрализација и фракциона дестилација, со кои можат да се издвојат одделни фракции од интерес. Пречистените масла се пакуваат во темни стаклени, алуминиумски или садови направени од индиферентен материјал на кој се наведува бројот на серијата и рокот на употреба. Треба да бидат добро затворени и да се чуваат на ладни, темни и суви места [https://ff.ukim.edu.mk/dokumenti/kulevanova%20etericni%20masla.pdf].

Сумиран приказ од технологијата на одгледување на лековити, ароматични и зачински растенија

Растение	Должина на вегета-ција	Начин на размножу-вање	Сеидба	
			Време	Начин
АФИОН – *Papaver somniferum* L.	една година	семе	IX, X – III, IV	директна
МЛЕЧЕН ТРН – *Silybum marianum* L.	една или две години	семе	III, IV – IX, X	директна
БЕЛ (ЖОЛТ) СИНАП – *Sinapis alba* L.	една година	семе	III	директна
КАНТАРИОН – *Hypericum perforatum* L.	повеќе години	расад	IX, X	расадување
ЛИНЦУРА – *Gentiana lutea* L.	повеќе години	семе расад	пролет есен/пролет	производство на расад во ладни леи расадување
НЕВЕН – *Calendula officinalis* L.	една година	семе	III	директна
СЛАДОК КОРЕН – *Glycyrrhiza glabra* L.	повеќе години	резници	есен; пролет	Садење
БЕЛ СЛЕЗ – *Althaea officinalis* L.	повеќе години	семе семе-расад вегетативно	XI; XII – II V,VI – есен есен; пролет	директна расадување коренови глави (садење)
КАМИЛИЦА – *Chamomilla recutita* L. (Rausch)	една година	семе	IX, X	Директна
НАНЕ – *Mentha piperita* L.	повеќе години	столони	X, XI	Садење
АНГЕЛИКА – *Angelica archangelica* L.	две години	семе семе-расад	VIII, IX VII – X, XI	директна расадување

КИМ – *Carum carvi* L.	една или две години	семе	VIII, IX – III, IV	директна
КОРИЈАНДЕР – *Coriandrum sativum* L.	една година	семе	III	директна
ФЕНИКУЛУМ/ СЛАДОК АНАСОН – *Foeniculum vulgare* Mill.	една, две, или повеќе години	семе	III	директна
АНАСОН – *Pimpinella anisum* L.	една година	семе	III	директна
ЖАЛФИЈА – *Salvia officinalis* L.	повеќе години	семе семе расад	IV – X V (расад) X	директна сеидба расадување
МАТОЧИНА – *Melissa officinalis* L.	повеќе години	семе семе расад	X, XI – III III (расад) V – VIII, IX	директна сеидба расадување
ТИМЈАН – *Thymus vulgaris* L.	повеќе години	семе расад семе	II, III (расад, топли леи) V (расад, ладни леи) X, XI III, IV – IX	сеидба расадување директна
ИЗОП – *Hyssopus officinalis* L.	повеќе години	семе	IV	директна
БОСИЛЕК – *Ocimum basilicum* L.	една година	семе семе расад	IV, V III, IV (расад) V	директна сеидба расадување
РУЗМАРИН – *Rosmarinus officinalis* L.	повеќе години	семе – расад резници	IX, X	расадување расадување
ЧУБРИКА – *Satureja hortensis* L.	една година	семе семе расад	III, IV III, IV (расад) V	директна сеидба расадување
ЛАВАНДА – *Lavandula angustifolia* Mill.	повеќе години	семе расад/резници/ положеници	есен/пролет (расад) X	сеидба расадување/ садење

БЕЛ ПЕЛИН – *Arthemisia absinthium* L.	повеќе години	семе семе расад	пролет II (расад) V	директна сеидба расадување
ЕСТРАГОН – *Artemisia dracunculus* L.	повеќе години	вегетативно (делење на бокор)	есен/пролет	Садење
СМИЉ – *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don	повеќе години	семе расад резници (вегетативно)	лето X X	сеидба расадување садење
КОПРИВА – *Urtica dioica* L.	повеќе години	семе расад столони (вегетативно)	V (расад) есен есен/пролет	сеидба расадување садење

Растение	**Меѓуредово растојание (cm)**	**Норма на ha^{-1}**		**Време на прибирање**	**Употребliв дел од растението**
		семе kg^{-1}	**расад (број)**		
АФИОН *Papaver somniferum L.*	25 – 40	5 – 6		VII	плод, семе
МЛЕЧЕН ТРН *Silybum marianum* L.	40 – 70	10 – 12 – 18		VII, VIII	Семе
БЕЛ (ЖОЛТ) СИНАП *Sinapis alba* L.	24 (36 – 48)	8 – 9		VII, VIII	Семе
КАНТАРИОН *Hypericum perforatum* L.	50 – 70		35.000-66.000	I – VI,VII II – VIII	надземен дел во цвет
ЛИНЦУРА *Gentiana lutea* L.	50 – 70		55.000-100.000	пролет; есен	Корен
НЕВЕН *Calendula officinalis* L.	40 – 50	5 – 6		V	Цвет
СЛАДОК КОРЕН *Glycyrrhiza glabra* L.	30 – 80		24.000	IX; X	Корен
БЕЛ СЛЕЗ *Althaea officinalis* L.	50 (семе) 50 (расад) 60 (кор. глави)	6 – 8 800 – 1000	50.000-60.000	X; XI - III	корен, лист, цвет
КАМИЛИЦА *Chamomilla recutita* L. (Rausch)	25	2 – 10		IV, V	Цвет
НАНЕ *Mentha piperita* L.	70	1200 – 1500 (столони)		VII IX	лист, херба
АНГЕЛИКА *Angelica archangelica* L.	50-70 (семе) 60-70 (расад)	5 – 8	50.000	IX; X	Корен

КИМ *Carum carvi* L.	20 – 24 (едногод.) 35 – 50 (двегодишен)	12 – 15 8 – 12		VI, VII	Семе
КОРИЈАНДЕР *Coriandrum sativum* L.	30 – 40	14 – 16 (наводнување) 25 – 30 (без наводнување)		VII, VIII	Семе
ФЕНИКУЛУМ /СЛАДОК АНАСОН *Foeniculum vulgare* Mill.	40 – 50	10 - 15		IX; X	Семе
АНАСОН *Pimpinella anisum* L.	40	10		IX; X	Семе
ЖАЛФИЈА *Salvia officinalis* L.	50 70	10 – 12	 45.000-65.000		Лист
МАТОЧИНА *Melissa officinalis* L.	(есен) 60 (пролет) 40 30x30; 40x20; 60x25; 70x30	8 – 10 10 – 12	 55.000-60.000	VI и IX	Херба
ТИМЈАН *Thymus vulgaris* L.	30 50	5 – 6	 80.000-120.000	V - IX	Херба
ИЗОП *Hyssopus officinalis* L.	50	3 – 5		VII - X	Херба
БОСИЛЕК *Ocimum basilicum* L.	30 – 50 x 20 – 25 континуирано во редови	2,5 – 6 8 – 10		VII – IX, X	Херба
РУЗМАРИН – Rosmarinus officinalis L.	90 x 30 – 60		40 000-60 000	VII – IX, X	цвет, херба, лист
ЧУБРИКА *Satureja hortensis* L.	30	3 – 10		VI – IX	Херба

ЛАВАНДА *Lavandula angustifolia* Mill.	150 180 – 200		16 000 –17 000 (L.a.) 9 000 – 10 000 (L.h.)	VI, VII	Херба
БЕЛ ПЕЛИН *Arthemisia absinthium* L.	50 50	4	/		Херба
ЕСТРАГОН *Artemisia dracunculus* L.	60 – 70		1 000 (саден материјал)	VII – IX	Херба
СМИЉ *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don	60 – 70		35.000 – 55.000	VII – X	Херба
КОПРИВА *Urtica dioica* L.	50 – 70		45.000 – 60.000		Херба

Култура/Вид	**Принос**						
	херба (t ha^{-1})	**цвет (kg ha^{-1})**	**лист (t ha^{-1})**	**етерично масло (kg ha^{-1})**	**семе (kg ha^{-1})**	**плод (kg ha^{-1})**	**корен (t ha^{-1})**
АФИОН *Papaver somniferum L.*					550 – 600	400 – 450	
МЛЕЧЕН ТРН *Silybum marianum* L.					380 – 1200		
БЕЛ (ЖОЛТ) СИНАП – *Sinapis alba* L.	30 (свежа)				1500 – 2000		
КАНТАРИОН – *Hypericum perforatum*L.	4 – 5 (свежа)						
ЛИНЦУРА – *Gentiana lutea* L.							20 – 50
НЕВЕН – *Calendula officinalis* L.		800 – 1500 (суви)			1000 – 1500		
СЛАДОК КОРЕН - *Glycyrrhiza glabra* L.							4
БЕЛ СЛЕЗ – *Althaea officinalis* L.		80 – 100 (суви)			200 – 500		1 – 1,5 (сув)
КАМИЛИЦА – *Matricaria recutita* L. (Rausch)		400 – 1500 (суви)		3 – 5	100 – 200		
НАНЕ – *Mentha piperita* L.	3000 – 5000 (сува)			25 – 40			

АНГЕЛИКА – *Angelica archangelica* L.				4 – 6 (од корен) 5 – 8 (од семе)	1800 – 2800		8 – 10 (свеж)
КИМ – *Carum carvi* L.					600 – 1200 (едногод.) 1000 – 3000 (двегод.)		
КОРИЈАНДЕР – *Coriandrum sativum* L.				10		1200-1500 (со наводнување) 700-800 (без наводнување)	
ФЕНИКУЛУМ/СЛАДОК АНАСОН - *Foeniculum vulgare* Mill.				25 - 30		600 - 1200	
АНАСОН – *Pimpinella anisum* L.						500 - 1000	
ЖАЛФИЈА - *Salvia officinalis* L.	19 (свежа)		2,5 - 3 (сув)	20 - 30	400 – 600		
МАТОЧИНА – *Melissa officinalis* L.	15-20 (свежа)				400 – 500		
ТИМЈАН - *Thymus vulgaris* L.	8 – 10 (свежа)				100 – 150		

ИЗОП – *Hyssopus officinalis* L.	13-18 (свежа)						
БОСИЛЕК - *Ocimum basilicum* L.	6 – 8 (свежа)			8 – 12	250 – 300		
РУЗМАРИН – Rosmarinus officinalis L.	8 (свежа)		1 – 1,5 (сув)	40 – 50			
ЧУБРИКА - *Satureja hortensis* L.	3 – 4 (сува)			16 – 60	150 – 400		
ЛАВАНДА – *Lavandula angustifolia* Mill.		3 – 4 (свеж) (L.a.) 4 – 7 (L.h.)		15 – 26 50 – 70	200 – 300		
БЕЛ ПЕЛИН – *Arthemisia absinthium* L.	2 – 8 (сува)						
ЕСТРАГОН – *Artemisia dracunculus* L.	15 – 20 (свежа)		2 – 2,5 (сув)	25 – 35			
СМИЛЪ – *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don		7 000 – 8 000		8 – 12			
КОПРИВА – *Urtica dioica* L.			10 – 15 (свеж)				8 – 10 (свеж)

Литература

Abdellaoui, M., Bouhlali, E.T., Kasrati, A., Rhaffari, L.E. 2017. The effect of domestication on seed yield, essential oil yield and antioxidant activities on fennel seed (Foeniculum vulgare Mill) grown in Maroccan oasis. Journal of the Association of Arab Universities forBasic and Applied Sciences.: file:///C:/Users/Admin/Downloads/The_effect_of_domestication_on_seed_yield_essentia.pdf.

Abdellaoui, M., Tariq Bouhlali, E.d., Kasrati, A. 2017. The effect of domestication on seed yield, essentialoil yield and antioxidant activities of fennel seed (Foeniculum vulgare Mill) grown in Moroccan oasis. Journal of Association of Arab Universitites for Basic and Aplied Science, 24, 107-114.

Abenavoli, L., Spagnuolo, R., Luppino, I., andLuzza, F. 2010. Recent Progress in Medicinal Plants.Spllc Press. 2010, pp: 387 – 409.

Abudureheman, B., Liu, H., Zhang, D., Guan, K. 2014. Identification of physical dormancy and dormancy release patterns in several spevies (Fabaceae) of the cold desert, north-west China. Seed Sci. Res. 24, 133-145.

Aćimović, M., Oljača, S., Kovačević, D., Filipović, V., Tasić, S., Tešević, V. 2013. Kalkulacija proizvodnje ploda I eterskog ulja anisa u sistemu organske I konvencionalne poljoprivrede. Lek. Sirov. God XXXIII, Broj 33, 73-81.

Alakbarov, F.U. 2001. Medicinal plants used in medieval Azerbaijan phytotherapy. J. Herbal Pharmacother., 3, 35–49.

Aleksić, N., Lučić, A.G. 2016. Uticaj đubrenja na broj, masu i prečnik cvjetova nevena. XXI Savetovanje o biotehnologiji, Zbornik radova Vol. 21.(23), str. 385-390.

Ali Shah, S.M., Naveed, A., Akram, M., Shah, P.A., Saeed T., Ahmed, K., Asif, H.M. 2011. Pharmacological activity of Alhaea officinalis L. Journal of Medicinal Plants research, Vol. 5(24), pp. 5662-5666.

Almark, L. 2006. Kvanne och andra änglaörter. Almark Förlag, Trollhättan, Sweden.

Andrzejewska, J., Sadowska, K., 2008. Effect of cultivation conditions on the variabil ity and interrelation of yield and raw material quality in milk thistle (Silybum marianum (L.) Gaertn.). Acta Sci. Pol. Agric. 7, 3–11.

Andrzejewska, J., Sadowska, K., and Mielcarek, S. 2011. Effect of sowing date and rate on the yield and flavonolignan content of the fruits of milk thistle (*Silybum marianum* L. Gaertn.) grown on light soil in a moderate climate. *Industrial Crops and Products* 2011; 33 (2): 462 – 8.

Andruszczak, S. and J. Wisniewski. 2006. Influence of the method of plantation establishment on quantity and quality of marshmallow (Althaea officinalis L.) root yield. Acta Agrophysica 8 (2): 291-298.

Andruszczak, S. and J. Wisniewski. 2007. Growth and development of marshmallow (Althaea officinalis L.) depending on the method of plantation. Herba Polonica 53 (3): 56-65.

Antunes Viegas, D., Palmeira-de-Oliveira, A., Salgueiro, L., Martinez-de-Oliveira, J., Palmeira-de-Oliveira, R. 2014. Helichrysum italicum: From traditional use to scientific data. Journal of Ethnopharmacology 151 (2014) 54–65.

Aranson, J.K. 2016. Meyler's side effects of drugs. The International Encyclopedia of Adverse Drug Reactionand Interactions. Sixteen edition, pp. 729-730.

Atakisi, I., Saglam, C., Turhan, H., Arslanoglu, F., Kaba, S., Onemli, F. 2001. Cultivation of sage (Salvia officinalis) in Thrace Region, Turkey. Z. Arzn.Gew.Pfl., 6 Jg.: 15-19.

Avci Ayse Betul. 2013. Effect of seedin rate on yield and quality of non-chemical fennel (Foeniculum vulgare Mill.) cultivation. Turkish Journal of Field Crops 18(1), 27-33.

Awad, N.M., Turky, A.S., Mazhar, A.A., 2005. Effects of bio and chemical itrogenous fertilizers on yield of anise (Pimpinella anisum L.) and biological activities of soil irrigated with agricultural drainage water. Egypt. J. Soil. Sci. 45(3): 265-278.

Ayub, M., Maqbool, R., Tahir, M., Aslam, Z., Nadeem, M.A., Ibrahim, M. 2015. Imroved growth, seed yield and quality of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) through soil applied nitrogen and phosphorus. Pakistan J. Agric. Res. Vol. 28 No.1, 70-75.

Bagetta, G., Cosentino, M., Corasaniti, M.T., Sukarada, S. 2012. Herbal Medicines – Development and Validation of Plant-Derived Medicnes for Human Health. CRC Press, Taylor & Francis Group

Bajaj, Y.P.S. 1991. Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol. 15. Medical and Aromatic Plants III, p. 270.

Barbieri, C. and Borsotto, P. 2018. Essential Oil: Market and Legislation. from: Essential Oils: Market and Legislation | IntechOpen.

Barczak, B., W. Kozera, T. Knapowski, and M. Ralcewicz. 2011. Selected yield components in white mustard (*Sinapis alba*) versus sulfur fertilization. Journal of Central European Agriculture 12(2):380–389.

Baričevič, D. 1996. Priročnik za ciklus predavanj pridelovanje zdravilnih rastlin. I. Del. Univreza V Ljubljani, Biotehniška Fakulteta.

Barrett, 1996; In: Catherine J. Chu and Kathi J. Kemper. Lavender (*Lavandula* spp.).

Basher, K.H.C., 1997. Use of medicinal and aromatic plants by drug and alcoholic beverage industries, Publication no. 39, Istanbul Chamber of Commerce.

Bauer Petrovska, B. 2012. Historical review of medicinal plants' usage. Pharmacognosy Reviews | January-June 2012 | Vol 6 | Issue 11, pp. 1-6.

Bavec, F., Bavec, M. 2007. Organic production and use of alternative crops. CRC Press.

Bell, L.W., Bennett, R.G., Ryan, M.H., Clarke, H. 2011. The otential of herbaceous native Australian legumes as grain crops: A review. Renew. Agr. Food Syst. 26, 72-91.

Benzie, I. F. F. and Wachtel-Galor, S. 2011. Herbal Medicine 2nd Edition.

Bernáth, J. 1998. Poppy. The genus Papaver. (Medicinal and aromatic plants industrial profiles; v. 3). p. 17

Bezzi, A.; Aiello, N. 1996: Liquorice (Glycyrrhiza glabra L.) cultivation in different pedoclimatic environments of central and northern Italy. Atti convegno internazionale: Coltivazione e miglioramento di piante officinali, Trento, Italy 2-3 giugno 1994. Pp. 399–410.

Bharadwaj, S.D., Kaushal, A.N., Katoch, P.C., and Gupta, R. 1980. Level and time of nitrogen application to peppermint (Mentha piperita L.) at Solan (HP). Indian Perfum., 24: 27–30.

Bhati, D.S. 1991. Effect of stage of umbel picking and nitrogen fertilization in fennel (Foeniculum vulgare Mill). Indian Journal of Agronomy, 35(4): 375-379.

Briggs, C. 1993. Peppermint: Medicinal Herb and Flavouring Agent. CPJ/RPC 89 – 92.

British Herbal Pharmacopoeia (BHP). 1996. Exeter, U.K.: British Herbal Medicine Association. 149.

Brown, J., Davis , J.B., and Esser, A.; 2005. Pacific Northwest condiment yellow mustard (*Sinapis alba* L.) grower guide. Subcontract report - National Renewable Energy Laboratory. University of Idaho. [Online]. Available at http://www.nrel.gov/docs/fy05osti/36307.pdf.

Calendula – An Herb Society of America Guide. Преземено од: file:///C:/Users/PC/Downloads/Calendula%20Guide%20(1).pdf.

Čančarević, A., Bugraski, B., Šavikin, K., Zdunić, G. 2013. Bioloska aktivnost vrsta Thymus vulgaris i Thymus serpyillum i njihovo korišćenje u etnomedicini. LEK. SIROV. God. XXXIII Broj 33 Str. 3 – 17.

Cappelletti, E.M. 1980. Botanical Identification of Anise and Hemlock Fruits in Powdered Drug Samples. Journal of Medicinal Plant Research, Vol. 39, pp. 88-94.

Carrubba, A., and la Torre, R. 2003. Cultivation trials of milk thistle *Silybum marianum* Gaertn. into the semiarid Mediterranean environment. *Agric. Med*. 2003; 133: 14 – 9.

Cavanagh, H. and J. Wilkinson, 2002. Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy Research,* 16 (4): 301–308

Chamomille: Cultivation in Germany. 2015. http://medicinalplants.us/chamomile-cultivation-in-germany/.

Charbonneau, J., Michaud, M.H., Gosselin, A., Martel, C,. & Tremblay, N. 1993. Effect of substrate and soil type on angelica root productivity. Acta Horticulturae 331:331−338.

Charles, D.J. 2013. Antioxidant properties of spices, herbs and other sources. Springer New York Heidleberg Dordrecht London, стр. 151.

Cheliku, N., Cvetkovikj Karanfilova, I., Stefkov, Gj., Karapandzova, M., Bardhi, N., Qjazimi, B., Kulevanova, S. 2015. Essential oil composition of five Basil cultivars (*Ocimum basilicum*) from Albania. *Macedonian pharmaceutical bulletin*, 61 (2) 11 – 18.

Chevallier, A., 1996. The encyclopedia of medicinal plants. Wolfe Publishing Ltd., London.

Cohen, R., Anikster, Y., Vintal, H., Manisterski, J., Shtienberg, D. 2013. Overwintering and epidemiology of Puccinia dracunculina, the casual agent of rust in open tarragon fields. Plant pathology (62): 41 – 48, Doi: 10.1111/j.1365-3059.2012.02630.x

Cosge, B., Kiralan, M., Gurbuz, B. 2008. Characteristics of fatty acids and essential oil sweet fennel (*F. vulgare* Mill. var. dulce) and bitter fennel fruits (*F. vulgare* Mill. var. vulgare) growing in Turkey. Nat. Prod. Res. 2008; 22:1011–1016.

Crisan, I., Ona, A., Varban, D., Muntean, L., Varban, R., Stoie, A., Mihaiescu, T., Morea, A. 2023. Current trend for lavender (Lavandula Angustifolia Mill.) crops and products with emphasis on essential oil quality. Plants, 12, 357, https://doi.org/10.390/plants12020357.

Cromack, H.T.H., Smith, J.M. 1998. Calendula officinalis – production potential and crop nomy in Southern England. Ind. Crops Prod. 7 : 223 – 229.

Cuocolo, L. and Duanti, A. 1982. The effects of irrigation and nitrogen fertilizing on the seed yield of basil, cv. Fino Genovese. Biaita di Agrononia, 16, 77-122.

Cwalina-Ambroziak, B., Wierzbowska, J., Damszel, M., and Eresa Bowszys, T. The effect of mineral fertilization on achenes yield and fungal communities isolated from the stems of milk thistle *Silybum marianum* (L.) Gaertner. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 2012; 11 (4): 157 – 68.

Dachler, M., Pelzmann, H. 1999. Engelwurz. In: *Arznei und Gewürzpflanzen: Anbau, Ernte Aufbereitung*. 2nd Edition. Österreichischer Agrarverlag, Klosterneuburg, Austria. pp. 169 − 171.

Das, A. and R. Mallick. 1989. Variation in 4C DNA content and chromosome characterisin different varieties of *Coriandrum sativum* L. Cytologia 54:609 -616.

Das, S.K., Mukherjee, S., and Vasudevan, D,M. 2008. Medicinal properties of milk thistle withspecial reference to silymarin an overview. *Natural Product Radiance* 2008; 7 (2): 182 – 192.

Dauqan, E. MA., Thamer, F.H., Naji, K.M., Alshaibi, Y. 2017. Different extraction methods and antioxidant properties of thyme (Thymus

vulgaris L.) herb. International Journal of Chemical Science, Volume 1, Issue 2, pp. 110-116.

Diederichsen, A. 1996. Promoting the conservation and use of under utilized and neglected crops. 3. Coriander – Coriandrum sativum L., p. 8.

Diederichsen, A. and K. Hammer. 1994. Vielfalt von Koriander im Weltsortiment der Genbank Gatersleben - Diversity of coriander in the Gatersleben Genebank. (Eng. abstr.). Drogenreport 7:13-17.

Diederichsen, A. 1996. Coriander – *Coriandrum sativum* L. International Plant Genetic Resource Institute, pp 82.

Dinda, K., and Craker, L.E. 1998. Growers Guide to Medicinal Plants. HSMP Press, Amherst, pp. 35-37.

Disha, A., Rani, A., Sharma, A. 2013. A review of phytochemistry and ethnopharmacological aspects of genus Calendula. Pharmacogn Rev. 7(14): 179-187. doi: 10.4103/0973-7847.120520.

Domokos, J. and Peredi, J. 1993. Studies on the seed oils of basil (Ocinun batilimnL.) and summer savory (Saturea bortentis L.). Ada Hnrt.,344, 312-314.

Douglas, J. A., M. H. Douglas , D. R. Lauren , R. J. Martin , B. Deo , J. M. Follett & D. J. Jensen. 2004. Effect of plant density and depth of harvest on the production and quality of licorice (Glycyrrhiza glabra) root harvested over 3 years. New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 2004, Vol. 32: 363-373.

Dragland, S. 2000. Kvann, botanikk, innholdsstoff, dyrkning, høstning og foredling. Planteforsk Grønn Forskning nr 08/2000. Norsk institutt for planteforskning. The Norwegian Crop ResearchInstitute. pp 1− 33.

Dražić, S., Glamočlija, Đ, Jevdžović, R., Živanović, T. 2010. Moderiranje proizvodnje rasada belog sleza (Althaea officinalis L.). J. Sci. Agric. Research/Arh. poljopr. nauke 71, 253, 63-71.

Dulf, F.V., Pamfil, D., Baciu, A.D., Pintea, A. 2013. Fatty acid composition of lipids in pot marigold (Calendula officinalis L.) seed genotypes. Chemistry Central Journal. 7:8, pp 1-11.

Đurkova, M., Lazić, B., Bajkin, A., Potkonjak, A., Marković, V., Ilin, Ž., Todorović, B. 2006. Proizvodnja povrća i cveća u zaštićenom prostoru, Poljoprivredni fakultet, Novi Sad.

DuVal, A.S. 2015. Applied Nitrogen Effects on Yellow Mustard (*Sinapis alba* L.) Production in the Willamette Valley. Master Thesis, Oregon State University, file:///C:/Users/PC/Downloads/DuValAlyssaS2015%20(2).pdf

E/S/C/O/P Monographs. 2003. The Scientific Foundation for Herbal Medicinal Products. 2nd ed.Thieme, Stuttgart, 3 – 7.

Ehlert, D., Adamek, R., Giebel, A., Horn, H.J. 2011. Influence of comb parameters on picking properties for chamomile flowers (Matricaria recutita). Industrial Crops and Products 33, 242-247. doi:10.1016/j.indcrop.2010.10.019.

Ekiert, H., Świątkowska, J., Knut, E., Klin, P., Rzepiela, A., Tomczyk, M., Szopa, A. 2021. Artemisia drancunculus (Tarragon): A Review of its Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacology. Front. Pharmacol, https://doi.org/10.3389/fphar.2021.653993.

Encyclopedia of Food Science and Nutrition, pp. 3088-3089.

Engelberth, A.S., Carrier, D.J., Clausen, E.C., 2008. Separation of silymarins from milk thistle (Silybum marianum L.) extracted with pressurized hot water using fast centrifugal partition chromatography. J. Liq. Chromatogr. Relat. Technol. 31, 001–3011.

Esra, M., Cetin, O., Kahraman, A., Celep, F., Dogan, M. 2011. A cytomorphological study in some taxa of the genus *Salvia* L. (Lamiaceae). CARYOLOGIA, Vol. 64, no. 3: 272-287.

Essential oils market size, share and industry analyses by type, application and regional forecast 2019 - 2026. Преземено од:

https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/essential-oils-market-101063.

European Medicines Agency. 2013. Assessment report on Pimpinella anisum L., fructus andPimpinella anisum L., aetheroleum. Преземено од: https://www.ema.europa.eu/en/documents/herbal-report/final-assessment-report-pimpinella-anisum-l-fructus-pimpinella-anisum-l-aetheroleum-_en.pdf

Evans, W. C. *Trease and Evans' Pharmacognosy.* 15th ed. Saunders, Edinburg, 256.

Falahatgar, A. 2003. Medicinal plant. Editorial City Iran, pp. 75-89.

Fathiazad, F., Hamedeyazdan, S. 2011. A review on *Hyssopus officinalis* L.: Composition andbiological activities. African Journal of Pharmacy and Pharmacology Vol. 5(17), pp. 1959-1966.

Fazecas, I., Borcean, I., Tabara, V., Lazar, S., Samaila, M., and Nistoran, I., 1985. Studies on the effects of fertilizers and sowing date on the yield and essential oil content in Pimpinella anisum in the year 1978 - 1980. Horticulturae Abstracts, 55, 387.

Filipović, V. 2003. Uticaj načina zasnivanja useva na morfološke osobine, prinos i kvalitet korena belog sleza (Althaea officinalis L.), Magistarska teza, Poljoprivredni fakultet u Zemunu, Univerzitet u Beogradu.

Franke, R & Schilcher, H. 2005. Chamomile Industrial Profiles. Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles, стр. 59.

Franke, R & Schilcher, H. 2005. Chamomile Industrial Profiles. Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles, стр. 58.

Fraser, S., and Whish J.P.M. 1997. A commercial herb industry for NSW an infant enterprise. RIRDC Research Paper, Series No. 97/1. од: http://blog.vanhove.fr/wp-content/uploads/2014/12/Chu_Lavender_Pediatric_Education_and_Research_2001.pdf

Froment, M., Mastebroek, D., van Gorp, K. A. 2003. A growers manuel for Calendula officinalis L. Plant Research International, Wageningen, The Netherlands, 11 p.www.ienica.net/usefulreports/calendulamanual.pdf.

Galambosi, B. 1994. Økologisk Urtedyrkning i Norden. NHL−Fagtjenesten. Ås, Norway. pp. 95−97.

Galle, K.T. 2005. Domaće lekovito bilje, стр. 80 - 82.

Gadžo, D., Đikić, M., Jovović, Z., Mijić, A. 2017. Alternativni usevi. Univerzitet u Sarajevu, Poljoprivredno-prehrambeni fakultet.

Giannoulis K. D., Kamvoukou, C.A., Gougoulias, N., Wogiatzi, E. 2020. Matricaria chamomilla L. (German chamomile) flower yield and essential oil affected by irrigation and nitrogen fertilization. Emirates Journal of Food and Agriculture. 2020. 32(5): 328-335.

Gardiner Paula. Chamomile *(Matricaria recutita, Anthemis nobilis*), 1999, https://www.tratamientocelular.com/papers/cmran.pdf, accessed 16.06.2020.

Gardiner, P. 2000. Peppermint (Mentha piperita). преземено од: http://www.longwoodherbal.org/peppermint/peppermint.pdf.

Gavrilovic Mirjana. 2016. Ruderalna flora Novog Sada kao potencijalni prirodni resurs lekovitog bilja. Doktorska disertacija. Univerzitet u Novom Sadu, Prirodno matematicki fakultet, file:///C:/Users/PC/Downloads/Disertacija6869.pdf.

Geneva, M., Stancheva, I., Sichanova, M., Boycinova, M., Georgiev, G., Dolezal, M., 2008. Improvement of milk thistle (Silybum marianum L.) seed yield and quality with foliar application and growth effector MD 148/II. Gen. Appl. Plant Physiol. 34, 309 – 318.

Gesch, R.W. 2013. Growth and yield response of calendula (Calendula officinalis) to sowing date inthe northern U.S. Industrial Crops and Products 45 (2013); 248 - 252.

German chamomille fertilize requirements. https://wikifarmer.com/german-chamomile-fertilizer-requirements/, aceseed 18.06.2020.

Ghavani, N., Ramin, A.A., 2007. Salinity and temperature effects on seed germination of milk thistle. Commun. Soil Sci. Plant Anal. 38, 2681 – 2691.

Ghoneem, K.M., Elwakil, M.A., El-Sadek Ismail, A., 2009. Puccinia pimpinellae, anew pathogen on anise seed in Egypt. Plant Pathology Journal. 8 (4): 165 - 169.

Ghorbani, A., and Esmaeilizadeh, M. 2017. Pharmacological properties of Salvia officinalis and its components. J. Tradit Complement Med. 7(4): 433 –440.

Gleason, H.A., and Cronquist A. 1991. Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and Adjacent Canada. 2nd ed. Bronx, NY: The New York Botanical Garden.

Goldstein, D. 1999. The Georgian Feast: The Vibrant Culture and Savory Food of the Republic of Georgia; University of California Press: Los Angeles, CA,; pp 229.

Gonzales-Lopez, O., and Casquero, P.A. 2014. Effects of GA3 Pregerminative Treatment on *Gentiana lutea*L. var. *aurantiaca* Germination and Seedlings Morphology. Thee Scientific World Journal, Volume 2014, Article ID 751279, 6 pages.

Grauso, L., de Falco, B., Lanzotti, V., Motti, R. 2020. Stinging nettle, Urtica dioica L.: botanical, phytochemicaland pharmacological overview. Phytochem Rev. file:///C:/Users/PC/Downloads/s11101-020-09680-x.pdf

Gresta, F., Avola, G., Guarnaccia, P., 2007. Agronomic characterization of some spontaneous genotypes of milk thistle (Silybum marianum (L.) Gaertn.) in Mediteranean environment. J. Herbs Spices Med. Plants 12, 51–60.

Guideline on good agricultural and collection practice (GACP) for starting materials of herbal origin. 2006. HMPC Guideline on GACP.doc (europa.eu).

Gulin, I. 2014. Smilje (Helichrysum italicum) kao izvor eteričnog ulja. Završni rad, Agronomski fakultet, Zagreb.

Gunes, A., Gokhan, Z., Ramazan, C., Mohamed, F.M., Sharmeen, J., Adriano, M., Azzurra, S. 2021. Chemical composition and biological activities of essential oils from Calendula officinalis L. flowers and leaves. Flavour and Flagrance Journal, Volume 35, Issue 5, pp: 554-563. doi.org/10.1002/ffj.3661.

Habán, M., P. Otepka, L. Kobida, M. Habánová. 2009. Production and quality of milk thistle (*Silybum marianum* [L.] Gaertn.) cultivated in cultural conditions of warm agri-climatic macroregion. Hort. Sci. (Prague), *36*, (2): 25.

Hajhashemi, V., Sadraei, H., Ghannadi, AR., Mohseni, M. 2002. Antispasmodic and anti-diarrhoeal effect of *Satureja hortensis* L. essential oil. *J Ethnopharmacol* 2002; 71: 187 - 192.

Handa, S.S., Khanuja, S.P.S., Longo, G., Rakesh, D.D., 2008. Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. International centre for science and high technology, Trieste., 34 - 52.

Harley, R.M., and Brighton, C.A. 1977. Cromosome numbers in the genus Menhta L. Botanical Journal of the Linnean Society, 74: 71 – 96.

Handa, S.S., Khanuja, S.P.S., Longo, G., Rakesh, D.D. 2008. Extraction technologies for Medicinal and Aromatic Plants, International centre for science and high technology, Trieste

Hedge, I.C., 1972 — *Salvia* L. In: T.G. TUTIN, V.H.HEYWOOD, N.A. BURGES, D.H. VALENTINE,S.M.WALTERS and D.A. WEBB (Eds), *Flora Europaea*,Vol. 3, pp. 188 - 192. Cambridge Univ. Press.

Heeger, E.F., 1956. Handbuch des arznei und gewürzpflanzenbaues. Deutscher. bauernverlag. pp. 578 - 583.

Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S. & Williamson, E. M. 2004. *Fundamentals of Pharmacognosyand Phytotherapy.* Churchill Livingstone, Edinburg, 209 – 210.

Herley, R.M., and Brighton, C.A. 1977. Chromosome number in the genus Mentha L. Boranical Journal in the Linnean Society, 74: 71-96.

Hofman, P.J. and Menary, R.C.. 1979. Variations in morphine, codeine and thebaine in the capsules of Papaver somniferum L. during maturation *Australian Journal of Agricultural Research,* 31 (2) 313 – 326.

Holm, Y., Galambosi, B., Heikkenen, J., Galambosi, Zs., Hiltunen, R. 2012. Essential oil composition of Angelica archangelica root from Nothern Ireland. Преземено од: file:///C:/Users/PC/Downloads/Holmetal.2012.NorthernAngelica.PDF.

Holubář, J. 2005. Growing varieties of chamomile in the Czech Republic. In: R. Franke and H. Schilcher (Eds.) Chamomile: Industrial Profiles.

Hornok, L and Gulyás, A. 1992. Drying. In: *Cultivation and processing of medicinal plants*. John Wiley & Sons, Chichester, UK. pp. 86−93.

Hornok, L. 1992. Cultivation and Processing of Medicinal Plants. Akademia Kiado, Budapest, Hungary.

http://ccdb.tau.ac.il/Angiosperms/Apiaceae/Pimpinella/Pimpinella%20anisum%20L./

http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:31990R0737&from=DE.

http://medicinalplants.us/carum-carvi-l-caraway.

http://www.eucebnici.mon.gov.mk/pdf/Farmakognozija_IV_MAK_PRINT_WEB.pdf.

http://www.herba.hr/liofilizacija-s70.

https://academics.hamilton.edu/foodforthought/our_research_files/herbs.pdf.

https://uses.plantnet-project.org/en/Satureja_hortensis_(PROSEA).

https://uzgajanje.com/uzgoj-i-sadnja-lavande/

https://www.herbalpedia.com/SAVORY.pdf

https://www.koop-phyto.org/en/medicinal-plants/fennel.php.

https://www.koop-phyto.org/en/medicinal-plants/wormwood.php.

https://www.tehnologijahrane.com/knjiga/proizvodnja-lekovitog-bilja

https://www.tehnologijahrane.com/pravilnik/pravilnik-o-kvalitetu-caja-biljnog-caja-i-njihovih-proizvoda#toc-a-aj

https://www.tridge.com/intelligences/coriander/production.

https://www.wifss.ucdavis.edu/wpcontent/uploads/2016/10/Basil_PDF.pdf

Ilisulu, K. (1992). *Ilac ve Baharat Bitkileri (Medicinal and Aromatic Plants)*, Ankara University, Agricultural Faculty Publications, 1256 (360), 198 – 208.

Indrak, P., Chytilova, D. 1992. K problematice stanovení silybinu v droze ostropestřece mariánského. Zahradnictví, 22: 309 - 313.

International Trade Centre [http://www.intra-cen.org/itc/sectors/medicinal-plants/

Jaćimović, G., Crnobarac, J., Marinković, B., Ninić-Todorović, J., Štetić, J. 2010. Prinos imorfološka svojstva nevena i bosiljka u zavisnosti od đubrenje azotom. Letopis naučnih radova. Godina 34, broj I, str. 69 - 79.

Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z., Amini-Khoei, H. 2018. Medicinal plants: Past history and future perspective. J. Herbmed Pharmacol. 2018; 7(1): 1-7.

Jankowski, K.J., Kijewski, L., Krzebietke, S., Budzynski, W.S. 2015. Plant Soil Environ. Vol. 61, No.6: 266 - 271.

Jovović, Z., Muminović, Š., Baricevic, D., Stesevic, D. 2020. TEHNOLOGIJA PROIZVODNJE LJEKOVITOG, AROMATIČNOG I ZAČINSKOG BILJA. Univerzitet Crne Gore. Biblioteka Biomedicinskih nauka. str. 265.

Kapoor, L.D. 1995. Opium poppy – Botany, Chemistry and Pharmacology. Food Products Press, an imprint of The Haworth Press, pp: 5-44.

Karkanis, A., Bilalis, D., Efthimiadou, A. 2011. Cultivation of milk thistle (Silybum marianum L. Gaertn.), a medicinal weed. Industrial Crops and Products 34, 825– 830.

Karkanis, A., Martins, N., Petropoulos, S.A., Ferreira, I.C.F.R. 2016. Phytochemical composition, health effects and crop management ofliquorice (Glycyrrhiza glabra L.): A medicinal plant. Food Reviews International. From: file:///C:/Users/PC/Downloads/87559129.2016.1261300.pdf.

Kashani, M., M. Tavirani, S. Talaei and M. Salami, 2011. Aqueousextract of lavender (*Lavandula angustifolia*) improves the spatial performance of a rat model of Alzheimer's disease. *Neuroscience Bulletin*, 27 (2): 99-106.

Katarzyna, Dz., Zawiślak, G., Nurzyńska-Wierdak, R., Michałojć, Z., Jarosz, Z., Pitura, K., Karczmarz, K. 2015. Yield and quality of the summer savory herb (Satureja hortensis L.) grown for a bunch harvest. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 14(3), 141-156.

Kay, M.A. 1996 Healing with plants in the American and Mexican West. Tucson, Arizona. USA: The University of Arizona Press, p. 198; Vardhana R. 2006. Floristic plants of the world. New Delhi: Sarup & Sons, p. 599.

Khorshidi, J., Tabatabaei, M.F., Omidbaigi, R., Sefidkon, F. 2009. The Effect of Different Densities of Plantingon Morphological Characters, Yield, and Yield Componentsof Fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill cv. Soroksary). Journal of Agricultural Science, Vol. 1, No. 2, pp 66-73.

Kintzios, S.E. 2005. Sage – The genus Salvia. Medicinal and Aromatic Plants – Industrial Profiles.

Kišgeci, J., Jelačić, S., Beatović, D. 2009. Lekovito, aromatično I začinsko bilje. Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet, стр. 133.

Kleiman, R. and G.F. Spencer. 1982. Search for new industrial oils: XVI. Umbelli floraeseed oils rich in petroselinic acid. J. Am. Chem. Soc. 59:29-38.

Klimankova´, E., Holadová, K., Hajšlová, J., Tomáš, Č., Poustka, J., Koudela, M. 2008. Aroma profiles of five basil (Ocimum basilicum L.) cultivars grown under conventional and organic conditions. Food Chemistry 107,pp. 464–472.

Kordana, S. and Kordana, T. 1999. The ABC of cultivated herbal plants (holyghost, buchhorn plantain, purple echinacea, marshmallow, sorrel rhubarb). Wiad Ziel; 3: 16-21.

Kowalchik, C. and W.H. Hylton. 1998. Rodale's illustrated encyclopedia of herbs. Rodal Press, Em maus Pennsylvania, USA.pp. 10−13.

Kozera, W., Spychaj-Fabisiak, E., Majcherczak, E., Barczak, B., Knapowski, T. 2019. Response of coriander to fertilization with nitrogen and boron. J. Elem., 24(3): 897-909. DOI: 10.5601/jelem.2018.23.4.1773.

Kretschmer, M. 1989. 'Influence of different storage conditions on germination of spice seeds', *Acta Horticulturae*, 253, 99–103.

Krishnamurti, C. and Rao, C. 2016. The isolation of morphine by Serturner. Indian J Anaesth.; 60(11): 861–862.

Krstić – Pavlović, N., Džamić, R., 1983. Prilog proučavanju uticaja mineralnog đubriva na prinos i kvalitet gajene kamilice na području Severnog Banata. Agrohemija, No 3, 207-215.

Kubeczka, K., Bohn, I., Schultze, W. 1989. The composition of the essential root oils from Pimpinella saxifraga sensu lato and chemotaxonomic implications, Z. Naturforsch. Sec. C, Biosci. 44: 177-182.

Kudláčkova, B., Misák, P., Pluháčková, H. 2025. Sylimarin and fatty acid profiles of milk thistle (*Sylibum marianum* L.) genotypes. Plant Foods for Human Nutrition 80:158, https://doi.org/10.1007/s11130-025-01400-0

Kylin, M. 2010. Angelica archangelica L. преземено од: https://stud.epsilon.slu.se/818/4/Kylin_M_100128.pdf.

Lal, G., Saran, P.L., Devi, G., Deepak, Raj, R. 2014. Production technology of fennel (Foeniculum vulgare Mill.) преземено од: file:///C:/Users/Admin/Downloads/Seed_production_tech_Fennel_seed_final.pdf.

Lamle, K.L. 2018. Salvia officinalis used in pharmaceutics. International Conference on Applied Sciences (ICAS2017). Преземено од: https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/294/1/012037/pdf.

Lauglin, J.C. 1980. The effect of time of harvest on the yield components of poppies (Papaver somniferum L.). The Journal of Agricultural Science, 95, 667 – 676.

Lawrence, B. M. 1988. A further examination of the variation of Ocimum basilicum L.. In B. M. Lawrence, B. D. Mookerjee, & B. JWillis (Eds.), Flavors and fragrances: A world perspective (pp. 161–170). Amsterdam: Elsevier Sci. Publ. B.V.

Lazić Branka. 1997. Povrtnjak – bašta zelena cijele godine. Partenon, Beograd.

Lee, J.G., Known Y.J., Jang, H.J., Kwag, J.J., Kim, O.C., Choi, Y.H., 1997. Acomparison of different extraction methods for volatile components of anise (Pimpinella anisum L.) Agric. Chem. Biotechnology. 40: 144-147.

Lee, S. J., Umano, K., Shibamoto, T., & Lee, K. G. 2005. Identification of volatile components in basil (Ocimum basilicum L.) and thyme leaves (Thymus vulgaris L.) and their antioxidant properties. Food Chemistry, 91(1), 131–137.

Lelesz, J.E., Csajbók, J. 2018. Analysis of different fertilization settings' effect in the case of the summer savory's (Satureja hortensis L.) yield and active agents. ACTA AGRARIA DEBRECENIENSIS 2018/74, 101-105.

Lemon Balm (Melissa officinalis). In: Handbook of herbs and spices. 2006. Volume 3.

Lesage-Mee ssen, L., M. Bou, J.-C. Sigoillot, C. Faulds and A. Lomascolo. 2015. Essential oils and distilled straws of lavender andlavandin: a review of current use and potential application in whitebiotechnology. *Applied Microbiology and Biotechnology*, 99 (8): 3375–3385.

Leung, A.Y. and Foster, S. 2010. Encyclopedia ofCommon Natural Ingredients Used in Food, Drugs & Cosmetic. (Third Edition) John Wiley & Sons.,pp: 366 – 368.

Liava, V., Karkanis, A., Tsiropoulos, N. 2021. Yield and silymarin content in milk thistle (Silybum marianum (L.) Gaertn.) fruits affected by the nitrogen fertilizres. Industrial crops and products, Volume 171, article 113955.

Lis-Balchin, M. and S. Hart, 1999. Studies on the mode of action of the essential oil of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Phytotherapy Research,* 13 (6), 540-542.

Ljungkvist, K. 2007. Nyttans växter. Uppslagsbok med över tusen växter. Historiskt om svensk medicinalväxtodling (2nd Edition). Värnamo, Sweden: Calluna Förlag. p. 261.

Luk'janov, I.A. and A.R. Reznikov. 1976. Coriander (in Russ.). pp. 9-57 *in* Efirnomaslicnye kyl'tury. (A.M. Smoljanova and A.T. Ksendza, eds.). Kolos, Moskva.

Luppold, E. 1984. Matricaria chamomilla L. eine alte und neue Arzneipflanze. Pharm. in unserer Zeit, 13: 65–70; Seitz P. 1987. Arznei- und Gewürzpflanzen in der DDR. Dtsch. Gartenbau, 51: 3040–3046.

Macak, M., Demjanova E., Hunkova, E. 2007. Forecrop value of milk thistle (Silybum marianum [L.] Gaertn.) in sustainable crop rotation. In: 1st International Scientific Conference on Medicinal, Aromatic and Spice Plants (Book of Scientific Papers and Abstracts). Nitra, Slovak University of Agriculture: 102–104.

Maiti, S., Geetha, K.A. 2007. Medicinal and aromatic plants in India. http://nsdl.niscair.res.in/jspui/bitstream/123456789/742/4/Medicinal%20and%20Aromatic%20plants.pdf.

Mala istorija lekovitog bilja, Преземено од: http://alas.matf.bg.ac.rs/~mi08231/Seminarski/istorija.html.

Mamedov, N.; Grdner, Z.; Craker, L. E. 2004. Medicinal plants used in Central Asia for the treatment of selected skin conditions. J. Herbs Spices Med. Plants, 11, 191–222.

Mansfield David. 2001. An analyses of licit opium poppy cultivation: India and Turkey. From: www.geopium.org.

Marzi, V., Ventrelli, A., De Mastro, G. 1993. Influence of intercropping and irrigation on productivity of licorice (Glycyrrhiza glabra L.). ISHS Acta Horticulturae 331: WOCMAP I - Medicinal and Aromatic Plants Conference, p. 71 – 78.

Masada, Y. 1976. Analysis of Essential Oils by Gas Chromatography and Mass Spectrometry, Wiley, New York, 13–22.

Meena, S.S., Mehta, R.S., Singh, R.K. andVashishtha, B.B. 2007. Influence of sheep manure, vermi-compost and bio-fertilizerson growth and yield of fennel (Foeniculum vulgare Mill.). International Journal of Tropical Agriculture 25(4): 909-912.

Mérillon, J.M., Ramawat, K.G. 2018. *Glycyrrhiza glabra*: Chemistry and Pharmacological Activity. Sweetenres: 87-100.

Meyghan, N and Moradi, P. 2017. The effect of nitrogen and phosphorous fertilizers on morpho physiological properties of *Althaea officinalis.* Iranian Journal of Plant Physiology, Vol (8), No (4), 2563-2571.

Mességué, M. 1979. Health secrets of plants and herbs.

Mihajlov-Krestev, T., Radnovic, D. Kitic, D., Stojanovic-Radic, Z., Zlatkovic, B. 2010. Antimicrobial activity of Satureja hortensis L. essential oil against pathogenic microbial strains. Arch. Biol. Sci., Belgrade, 62 (1), 159-166.

Mihajlov, Lj., Ilieva, V., Markova, N., Zlatkovski, V. 2013. Organic cultivation of Lemon Ballm (Melissa officinalis L.) in Macedonia. Journal of Agricultural Science and Technology B 3, 769-775.

Milin, V., Kuštrak, D. 2003. Oficinalne i neoficinalne polisaharidne droge (droge sa sluzima). Farmaceutski gkasnik 59, str. 57-67.

Mitrović, P.M., Stamenković, O.S., …Veljković, V.B. 2020. White mustard (Sinabis alba L.) oil in biodiesel production. A Review. Front Plant Sci. 2020; 11:299.

Moghaddasi, S., Hamed,M., Haddad, K. 2012. Pot marigold (Calendula officinalis) medicinal usage and cultivation. Available online at:http://www.academicjournals.org/SRE.

Mohammadi, H.; Saghaian, S. 2022. Factors Affecting Consumption of Different Forms of Medicinal Plants: The Case of Licorice. Agriculture 2022, 12*12*(9), 1453; https://doi.org/10.3390/agriculture12091453.

Morales, M.R., Simon, J.E., 1996. New basil selections withcompact inflorescences for the ornamental market. In: JanickJ (ed.), Progress in new crops. Arlington: ASHS Press. 543-546.

Morales, R. 2002. The history botany and taxonomy of the genus *Thymus*, in: Stahl-Biskup E. And Saez F., *Thyme – The Genus* Thymus, Taylor & Francis, London, 11–43.

Moradkhani, H., Sargsyan, E., Bibak, H., Nasari, B., Sadat-Hosseini, M., Fayazi-Barjin, A., Meftahizade, H. 2010. *Mellisa officinalis* L., a valuable medicine plants: A review. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 4(25), pp. 2753-2759.

Morris, E.C. and Myerscough, P.J. 1991. Self-thinning and competition intensity over a gradient ofnutrierit avatlabtltty. J. Ecol. Oxford: Blacku.vll Sdentifc,79, 903-923.

Mucalo, Z. 2015. Smilje (Helichrysum italicum (Roth) G. Don): од tradicionalne upotrebe do znanstvenih istrazivanja. Agronomski fakultet, Zagreb. преземено од: https://repozitorij.agr.unizg.hr/islandora/object/agr%3A21/datastream/PDF/view.

Namdeo, A.G. 2018. Chapter 20 – Cultivation of Medicinal and Aromatic Plants. Natural Products and Drug Discavery, pp 525-553.

Nartowska, 2012. In: Seidler-Lozykowska, K., Mordalski, R., Kucharski, W., Kedzia, B., Bocianowski, J. 2016. Yielding and quality of lavender flowers (Lavandula angustifolia Mills.) from organic cultivation. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 13(6), 173-183.

Nassar, M. A., El-Sahhar, K. F. and Nassar, D. M. 2001. Morphological and anatomical studies of Apiaceae. IVAnatomical structure of leaves, flower buds and fruits. Bulletin of Faculty of Agriculture, Cairo University 52:557–572.

Nemeth Eva. 1998. Carawy – The genus Carum, London: Harwood Academic Publishers, 1998. p. 165-174.

Nikolić, M. M., 2015. Biološka aktivnost etarskih ulja odabranih aromatičnih biljaka na vrste rodova Staphylococcus, Streptococcus, Lactobacillus,

Pseudomonas, Enterococcus i Candida izolovane iz usne duplje čoveka., doktorska disertacija – Bioloski Fakultet u Beogradu., 6-9.

Nomura, T., Fukai, T., Akiyama, T. 2002. Chemistry of phenolic compounds of licorice (*Glycyrrhiza* species) and their estrogenic and cytotoxic activities. *Pure Appl Chem.*; 74(7): 1199–1206.

Obolskiy, D., Pischel, I., Feistel, B., Glotov, N., Heinrich, m. 2011. Artemisia dracunculus L. (Tarragon): A Critical Review of Its TraditionalUse, Chemical Composition, Pharmacology, and Safety. Journal of Agricultural and Food Chemistry | 3b2 | ver.9, Pages: 17-45.

Okoh, O.O., Sadimenko, A.P., Asekun, O.T., Afolayan, A.J. 2008. The effects of drying on the chemical components of essential oils of Calendula officinalis L. African Journal of Biotechnology Vol. 7 (10), pp. 1500-1502.

Omer, E.A., Refaat, A.M., Ahmed, S.S., Kamel, A., Hammouda, F.M., 1993. Effect of spacing and fertilization on the yield and active constituents of milk thistle, Silybum marianum. J. Herbs. Spices Med. Plants 1, 17–23.

Omidbaigi, R., Hadjiakhoondi, A. and Saharkhiz, M. (2003). Changes in content and chemical composition ofPimpinella anisum at various harvest time. Journal of Essential Oil-Bearing Plants 6:46–50.

Omidbeygi, R. 2005. Iran aromatic and medicinal plant J., 21:24.

Ompal S, Zakia K, Neelam M, and Manoj K. (2011). Chamomile (Matricaria chamomilla L.): An overview. 82–5.doi:10.4103/0973-7847.79103.

Oplinger, E.S., Oelke, E.A., Putnam, D.H., Kelling, K.A., Kaminsid, A.R., Teynor, T.M., Doll, J.D., and Durgan, B.R. 1991. Mustard. Преземено од: https://hort.purdue.edu/newcrop/afcm/mustard.html.

Orav, A., Raal, A., Arak, E., Müürisepp, M.,Kailas, T. 2006. Composition of the essential oil of *Artemisia absinthium* L. of different geographical origin. Proc. Estonian Acad. Sci. Chem., 55, 3, 155–165.

Oravec, V., Oravec, Jr., V., Repčák, M., Šebo, Ĺ., Jedinak, D., and Varga, I. 2005. Cultivation experiences in Slovakia. In: R. Franke and H. Schilcher (Eds.) Chamomile: Industrial Profiles.

Pajić, M. 2012. Optimizacija mehanizovanog procesa ubiranja kamilice (*Matricaria chamomilla* L.). Doktorska disertacija, Univerzitet u Beogradu, Poljoprivredni fakultet. https://core.ac.uk/download/pdf

Pandey, A.K., Singh, P. 2017. The Genus Artemisia: A 2012–2017 Literature Reviewon Chemical Composition, Antimicrobial, Insecticidaland Antioxidant Activities of Essential Oils. Medicines 2017, 4, 68; doi:10.3390/medicines4030068.

Paker, P.M. 2007. The World Market of Licorise Roots; ICON Group Ltd.: Nevada, USA; pp.20

Parsons, W.T., Cuthbertson, E.G. 1992. *Noxious weeds of Australia*, p. 692, Melbourne, Indata Press.

Paulsen, B.S. 2010. Highlights through the history of plant medicine. In: Bioactive compounds in plants - benefits and risks for man and animals, pp. 18-30. In: http://www.dnva.no/binfil/download.php?tid=48677.

Peng, C. et al. 2014. Chemical composition, antimicrobial property and microencapsulation of Mustard (Sinapis alba) seed essential oil by coplex conservation. Food Chemistry, Volume 165, pp 560-568.

Peter, K.V. 2004. Handbook of Herbs and Spices, Volume 2.

Peter, K.V. 2006. Handbook of herbs and species, Volume 3, p. 200.

Peter, K.V. 2006. Handbook of Herbs and Species, Volume 3, стр. 462.

Peter, K.V.2004. Handbook of herbs and species, Book 2, pp 91-94.

Phippen, W.B. and Simon, J.E. 1998. Anthocyanins in Basil *(Ocimum basilicum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 46, 1734-1738.

Phippen, W.B. and Simon, J.E. 2000b. Anthocyanin inheritance andinstability in purple basil *(Ocimum basilicum* L.). *The Journal of Heredity 91,*289-296.

Pischel, I., Burkard, N., Kauschka, M., Butterweck, V., Bloomer, R.J. 2011.Potential application of Russian Tarragon (Artemisia dracunculus L.) in health and sports. Journal of the International Society of Sports Nutrition 2011, 8(Suppl 1):P16.

Pleša, M. 2017. Bioaktivni spojevi u ekstraktima cvijeta kamilice (Matricaria chamomilla L.)

Pohajda, I., Žutić, I. 2014. Arnika (Brđanka i Američka arnika). Savjetodavna služba, Zagreb.

Pohajda, I., Dragun, G., Puharić-Visković, N. 2015. Smilje. Savjetodavna služba, Zagreb.

Poljanec, K. 2017. Proizvodnja biljnih ekstrakata. Sveuciliste u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnoloski fakultet.

Prakash, O., Singh, R., Kumar, S., Srivastava, S., Ved, A. 2017. Gentiana lutea Linn. (Yellow Gentian): A comprehensive review. Journal of Ayurvedic and Herbal Medicine 2017; 3(3): 175-181.

Prpa, Đ., Jovanović, I. 2016. Zaštita bilja u organskoj proizvodnji I proizvodnji aromaticnog, lekovitog I zacinskog bilja. ZAŠTITA BILJA U ORGANSKOJ PROIZVODNJI.doc (gomadjo.co.rs).

Putievsky, E. and Galambosi, B. 1999. Production system of sweet basil. Преземено од: https://www.researchgate.net/publication./283995921_Production_systems_of_sweet_basil.

Qavami, N., NaghdiBadi, H., Labbbafi, M.R., Mehrafarin, A. 2013. A Review on Pharmacological, Cultivation and Biotechnology Aspects. Journal of Medicinal Plants, Volume 12, No. 47, pp 19-37.

Qiu J. 2007. Traditional medicine: a culture in the balance. Nature2007;448(7150):126-8. doi: 10.1038/448126a.

Raal, A., Orav, A., Nesterovitsch, J., Maidla, K. 2016. Analyses of Carotenods, Flavonoids, and Essential oil of Calendula officinalis Cultivars grown in Estonia. Natural Products Communications. Volume 11, No. 8. pp. 1157-1160. doi.org/10.1177/1934578X1601100831.

Radanovic, D., Antic – Mladenovic, S., Marković, T.Lj., Sekulić, P., Ninkov, J. 2012. Yield and mineral content of yellow getian root (Gentiana lutea L.) grown on black water-permeable foil in organic and mineral model of fertilization. Proceedings of the 7th CMAPSEEC, 291-298.

Radanović, D., Nastovski, T., Pljevljakušić, D. 2005. Comparative investigation of cultivated *Hypericum perforatum* L. Local populations in Serbia. Acta fytotechnica et zootechnica, 4/2005, pp.107-112.

Radanović, D., Marković, T., Spasojević, B. 2007. Beshormonski postupak proizvodnje sadnica žute lincure (Gentiana lutea L.) u otvorenim lejama; Tehničko rešenje; Institut za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić" Beograd, str. 1 – 16.

Raghavan, B., Abraham, K.O., Koller, W.D. 1995. Flavour quality of fresh and dried Indian thyme (*Thymus vulgaris* L.), *Pafai J.*, 17, 9–14.

Rajeshwari, C.U., Abirami, M., Andallu B., 2011. In vitro and in vivo antioxidant potential of aniseed (Pimpinella anisum L.). Asian J .Exp. Biol. Sci. 2(1): 80-89.

Rao, R.A.K., Ali Khan, M., Rehman, F. 2010. Utilisation of Fennel biomass (Foeniculum vulgare) a medicinal herb for the biosorption of Cd (II) from aqueous phase. Chemical Engineering Journal. Volume 156, Issue 1, pp. 106-113.

Rao, R.R.B., Rajput, D.K., Patel, R.P., Sastry, K.P., Reddy, L.P.A., Ramesh K. R. 2008. Global importance of medical and aromatic plants and business opportunities in this sector. National conference and exibitionon herbal

and traditional therapies. Conference paper. file:///C:/Users/PC/Downloads/MAPsProcHealthExpo2008.pdf.

Rasool, A.Z., Panahim A.R., Sadeghizadeh, M. 2008. Comparative Study of Chromosome Morphology in Silybum marianum. Cytologia 73(3): 327–332.

Riaz, M., Khalid, M.R. and Chaudhaty, F.M. 1991.Lipid fractions and faty acid composition ofdifferent varieties of basil seed oil. Pakisan Journal of Scientific and Industrial resarch,34,346-347.

Rickett, H.W. (ed.). 1969. Wild Flowers of the United States. Vol. 3, 1. New York Botanical.

Ricotta, J.A. and Masiunas, J.B. 1991. The effects of black plastic mulch and weed control strategies on herb yield. Hort Science,265, 39-541.

Riddle, J.M. 1985. Dioscoroides on pharmacy and medicine. University of Texas, first edition. pp. 17-20.

Rohloff, J., Dragland, S., Mordal, R., Iversen, T.H. 2005. Effect of harvest time and drying method on biomass production, essential oil yield and quality of peppermint (*Mentha x piperita* L.). J. Agric. Food Chem., 53, 4143-4148. doi: 10.1021/jf047998s.

Ross, I.A., 2001. Medicinal plants of the world: chemical constitutes, traditional and modern medicinal uses, Volume 2. Humana press, Totowa, New Jersey, pp.363-374.

Sadowska, A. and Obidoska, G. 1998. Pharmacological uses and toxicology of caraway. In: NÉMETH, E. (Ed.). Caraway. The genius *Carum*. London: Harwood Academic Publishers, 1998. p. 165-174.

Saeb, K., Gholamrezaee, S. 2012. Variation of essential oil compositionof *Melissa officinalis* L. leaves during different stages of plant growth Asian Pac. J. Trop. Biomed. 32, 547-549.

Saghir, M.R., Sadiq, S., Nayak, S. & Tahir, M.U. (2012). Hypolipidemic effect of aqueous extract of *Carumcarvi* (black zeera) seeds indiet induced hyperlipidemic rats. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 25(2), 333-337.

Saglam, C., Atakisi, I., Turhan, H., Arslanoglu, F., and Onemli, F. (2004). Effect of propagation method, plant density, and age on lemon balm (Melissa officinalis) herb and oil yield', New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science, 32, 419–423.

Sahin, F., Karaman, I., Gulluce, M., Ogutcu, H., Sengul, M., Adiguzel, A., et al. 2003. Evaluation of antimicrobial activities of *Satureja hortensis* L. *J. Ethnopharmacol* 2003; 87:61-65.

Sajjadi, S.E., 2006. Analysis of the essential oils of two cultivated basil (*Ocimum basilicum* L.) from Iran. DARU J Pharm. Sci. 14, 128-130.

Singh, N.P., Nand K. 1979. Influence of planting time and row spacing on the yield of spearmint. Indian Perfumer. 23(1):53–54

Šalamon, I. 2009. The Slovak gene pool of German chamomile (Matricaria recutita L.) and comparison in its parameters. HORT. SCI. (PRAGUE), 31, 2004 (2): 70–75.

Santos, P.M., Figueiredo. A.C., Oliveira, M.M., Barroso, J.G., Pedro, L.G., S.G.,Youns, A.K.M., Scheffer, J.C., 1998. Essential oils from hairy root culture andfrom fruits and roots of Pimpinella anisum. Phytochemistery. 48: 455-460.

Sari, A.O. and Ceylan, A. 2002. Yield characteristics and essential oil composition of lemon balm (Melissa officinalis L.) grown in the Aegean Region of Turkey.Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 26, 217–224.

Savić, Lj. 2014. Metode ekstrakcije biljnih materijala: usporedna analiza cirkulatorne ekstrakcije i ekstrakcije primenom superkritičnog ugljen-

dioksida, Institut za proučavanje ljekovitog bilja ''Dr Josif Pančić'', Beograd.

Scheriau, C.L. 2011. Evolutionary history of Hypericumperforatum L. Doctoral thesis. Availablefrom:http://archiv.ub.uniheidelberg.de/volltextserver/12991/1/cd_extra_mat_7_thesis_cscheriau.pdf.

Szopa, A., Pajor, J., Klin, P., Rzepiela, A., Elansary, H.O., Al-Mana, F., Mattar, M.A., Ekiert, H. 2020. Artemisia absinthium L.— Importance in the History of Medicine, the Latest Advances in Phytochemistry and Therapeutical, Cosmetological and Culinary Uses. Plants 9, 1063, 1-33.

Şener Bilge. 2009. Inovations in Chemical Biology, стр. 84

Shaban, I., Khater, W., & Akho-Zaheya, L. 2012. Undergraduate nursing students' stresssources and coping behaviors during their initial period of clinical training: a Jordanianperspective. Nurse Education in Practice, 12(4), 204-209.

Shalaby, A.S. 1996. Basil production in Eglpt. In: Putievsky, E. and Galambosi, B. 1999.

Shalaby, A.S., Hendaway, S.F., Motaal, A.A. 2014. Fisrt cultivation of Hypericum peroforatum L. under local Egyptian conditions. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 20 (No 2), 364-370.

Shokrpour, M., Mohammadi, S.A., Moghaddam, M., Ziai, S.A., Javanshir, A., 2008.Variation in flavonolignan of milk thistle (Silybum marianum) fruits grown inIran. J. Herbs Spices Med. Plants 13, 55–69.

Sienkiewicz, M., M. Lysakowska, J. Ciecwierz, P. Denys and E.Kowalczyk, 2011. Antibacterial activity of thyme and lavender essentialoils. *Medicinal Chemistry*, 7 (6):674–689.

Susenje-lekovitog-i-aromaticnog. Сушење лековитог и ароматичног биља (zdravasrbija.com)

Šilić, Č. 1979. Monografija rodova Satureja L., Calamintha Miller, Micromeria Bentham, Acinos Miller i Clinopodium L. u flori Jugoslavije. Zemaljski Muzej BiH, Sarajevo.

Šilješ, I., Grozdanić, Đ., Grgesina, I. 1992. Poznavanje, uzgoj i prerada ljekovitog bilja. Školska knjiga, Zahreb. Hrvatska akademija znanosti i umetnosti.

Simon, J.E. 1995. Basil. New Crop Factsheet. Internet http://www.hort.purdue.edu/new crop.

Simon, J.E., Chadwick, A.F., Craker, L.E., 1984. Herbs: an indexed bibliography. 1971-1980. The scientific literature on selected herbs, and aromatic andmedicinal plants of the temperate zone. Archon Books, pp., 770. Hamden, CT.

Singh, V., Kapahi, B. K., Srivastava, T. N. 1995. Medicinal herbs of Ladakh especially used in home remedies. Fitotarapia, 67, 38–48.

Singh, V.P., Singh, M., Singh, D. V. 2014. Growth, Yield and Quality of Peppermint (Mentha x piperita L.) as Influenced by Planting Time. Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants. Преземено од: file:///C:/Users/PC/Downloads/J044v05n03_05.pdf.

Singh, O., Khanam, Z., Misra, N., and Srivastava, M.K. 2011. Chamomile (Matricaria chamomila L.): An overview. Pharmacogn Rev. 2011 Jan-Jun; 5(9): 82–95.

Šiškin, B.K. (ed.). 1950. Flora SSSR. Vol. 16. Izdatel'stvo akademii nauk SSSR, Leningrad.

Soltani, R., S. Soheilipour, V. Hajhashemi, G. Asghari, M. Bagheriand, M. Molavi. 2013. Evaluation of the effect of aroma therap ywith lavender essential oil on post-tonsillectomy pain in pediatric patients: a randomized controlled trial. International Journal of Pediatric Otorhino laryngology, 77 (9): 1579–1581.

Smilje – Ljekovito i aromaticno bilje. Од: file:///C:/Users/PC/Downloads/SmiljeWeb2019.pdf.

Soltani, R., S. Soheilipour, V. Hajhashemi, G. Asghari, M. Bagheriand, M. Molavi. 2013. Evaluation of the effect of aroma therap ywith lavender essential oil on post-tonsillectomy pain in pediatric patients: a randomized controlled trial. International Journal of Pediatric Otorhino laryngology, 77 (9): 1579–1581.

Sovilj, M., Spasojevic, M. 2001. Proizvodnja i primena esterskih ulja iz domaceg lekovitog bilja. Tehnoloski Fakultet, Novi Sad. 34-38.

Spice market size and forecast – Spice Market Size, Share, Trends, Scope, Opportunities & Forecast (verifiedmarketresearch.com).

Stahl-Biskup E. 1991. The chemical composition of thymus oil. Journal Essent. Oil. Res. 3: 61-82.

Stahl-Biskup, E. 2004. Thyme. In: Handbook of herbs and species, Volume II.

Stanev, S., Zagorcheva, T., Atanasov, I. 2016. Lavander cultivation in Bulgaria – 21st century development, breeding, challenges and opportunities. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 22 (No 4), 584–590.

Stanisavljević, D., Stojićević, S., Karabegović, I., Veličković, D., Djordjević, S., Lazić, M., 2011. Antioxidant activity of the essential oils of five species of the familyLamiaceae. Planta Medica, Congress Abstract. 77.

Stepanović, B., Radanović, D., Turšić, I., Nemčević, N., Ivanec, J. 2009. Uzgoj ljekovitog i aromatičnog bilja. Jan-Spider, Pitomača.

Stepanović, B., Radanović, D. 2011. Tehnologija gajenja lekovitog i aromatičnog bilja uSrbiji. Institut za proučavanje lekovitog bilja „Dr Josif Pančić“ Beograd.

Stinging Nettle (Urtica dioica). Од: https://www.oardc.ohio-state.edu/weedguide/single_weed.php

Stojčevski, K. 2011. Priručnik za gajenje lekovitog i aromatičnog bilja. Udruženje za lekovito bilje Dr Jovan Tucakov – Soko Banja, стр. 5.

Tabanca, N., Demirci, B., Kirimer, N., Baser, K.H.C., Bedir, E., Khan, I.A., Wedge,D.E., 2005. Gas chromatographic - mass spectrometric analysis of essentialoil from Pimpinella aurea, Pimpinella corymbosa, Pimpinella peregrina and Pimpinella puberula gathered from Eastern and Southern Turkey. J.Chromatogr. A 1097: 192-198.

Taysi, V., Vömel, A., and Ceylan, A., 1977. Neue Anbauversuche mit Anis (Pimpinella anisum L.) im Ege-Gebiet der Türkei. J Agron Crop Sci. 145, 6-21.

The complete book of Spices and Condiments, 2008.

The Global Tea Market, 2019: Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity & Forecast 2019-2024: https://www.businesswire.com/news/home/20190704005210/en/Global-Tea-Market-2019-Industry-Trends-Share.

Toplak Galle, K. 2005. Domaće ljekovito bilje. Mozaik knjiga, Zagreb

Tremblay, N., Michaud, M.H. & LaFlamme. 1995. Optimization of angelica planting densities andproduction cycles for medicinal purpose. Acta Horticulturae 390:97−102.

Turgo, L. and Finglas, P.M. 2003. Encyclopedia of Food Science and Nutrition, pp. 3088-3089.

Turhan, H. Lemon Balm (Melissa officinalis). In: Handbook of herbs and spices. 2006. Volume 3.

Turudija Živanović, S. 2015. Organization of production and processing of medicinal and aromatic plansts in Republic of Serbia. Doctoral dissertation. University of Belgrade, Faculty of Agriculture.

Ullah, H. 2012. Fruit yield and quality of anise (Pimpinella anisum L.) in relation to agronomic and environmental factors. Doctoral thesis. Justus Liebig University Giessen.

USAID (Agencija za međunarodni razvoj Sjedinjenih Američkih Država SIDA (Švedska agencija za međunarodni razvoj), (2014) Fostering Agricultural Markets Activity (FARMA) in Bosnia and Herzegovina, Smilje, cmilje. Sarajevo-Tuzla-Banja Luka-Mostar.

Uslu, C., Karasen, RM., Sahin, F., Taysi, S., Akcay, F. 2003. Effects of aqueous extracts of *Satureja hortensis* L. onrhinosinusitis treatment in rabbit. *J Ethnopharmacol*; 88: 225-228.

Uzgoj žalfije. Преземено од: https://www.seminarski-diplomski.co.rs/Poljoprivreda/Uzgoj-zalfije.html.

Uzunhisarcikli, M. and Vural, M. 2012. The taxonoimic revision of Alcea and Alhaea (Malvaceae) in Turkey. Turk. J. Bot. 36, 603-636. doi:10.3906/bot-1108-11.

Vardhana, R. 2008. Direct uses of medicinal plants and their identification. New Delhi: Sarup & Sons, 2008; p. 248.

Valles, Joan; McArthur, E. Durant. 2001. Artemisia systematics and phylogeny: cytogenetic and molecular insights. In: McArthur, E. Durant; Fairbanks, Daniel J., compilers. Shrubland ecosystem genetics and biodiversity: proceedings; 2000 June 13-15; Provo, UT. Proc. RMRS-P-21. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station: 67-74.

Vaughan, J.G. 1977. A multidisciplinary study of the taxonomy and origin of 'Brassica'crops. BioScience 27(1):35–40.

Wang, W., Xu, J., Fang, H., Li, Z., Li, M 2020. Advanced and challenges in medicinal plant breeding. Plant Science, Volume 298. https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2020.110573.

WHO Drug Information. http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s4950e/s4950e.pdf.

WHO. 2008. http://shodhganga.inflibnet.ac.in/bitstream/10603/7949/8/09chapter%202.pdf

World Health Organization. 1998b. Health Promotion Glossary. WHO/HPR/HEP/98.1.

Wysocki, D., and Corp, M.K. 2002. Преземено од: https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/em8796.pdf.

Xianmin, C. 2004. Effect of light and temperature on volatile compounds and growth parameter in sweet basil (Ocimum basilicum L.). Doctoral thesis. University of Nottingham, p. 3.

Yalcin, S., 1988. Turkey in production and foreign marketing opportunities essentialoils, Ankara, IGEME.

Yarnell, E. 2017. Stinging Nettle. Alternative and Complementary Therapies, pp. 180-187.

Zheljazkov, V.D., Zhalnov, I., Nedkov, N.K., 2006. Herbicides for weed control in blessed thistle (Silybum marianum). Weed Technol. 20, 1030–1034.

Zhou, D. 2012. Seed Germination Performance andMucilage Production of Sweet Basil Ocimumbasilicum L.), Blacksburg, Virginia.

Zuin, V.G., and Vilegas, J.H.Y. 2000. Pesticide residues in medicinal plants and phytomedicines*Phytotherapy Research*, 14(2), 73–88.

Босилек:

https://www.wifss.ucdavis.edu/wpcontent/uploads/2016/10/Basil.pdf

https://academics.hamilton.edu/foodforthought/our_research_files/herbs.pdf;

https://academics.hamilton.edu/foodforthought/OurResearchfiles/herbs.pdf

Ѓорѓевски, Ј. 1964. Индустриски култури. Издание на Универзитетот во Скопје.

Закон за органско земјоделско производство. http://www.balkanbiocert.mk/Konsolidirana%20posledna%20verzija%20od%20Zakon%20za%20OP.pdf

Кулеванова, С. 2014. Фармакогнозија. Преземено од: https://www.e-ucebnici.mon.gov.mk/pdf/Farmakognozija_IV_MAK_PRINT_WEB.pdf.

Кулеванова, С. и Трајановска, С. 2010. Фармакогнозија. Преземено од:http://www.e-ucebnici.mon.gov.mk/pdf/3_treta_Farmakognozija_PRINT_WEB.pdf.

Кулеванова, С., Стефков, Ѓ., Карапанџова, М. Испитување на етерични масла и ароматични суровини., Фармацевски Факултет – Институт по Фармакогнозија. Скопје, 3 - 13, од: https://ff.ukim.edu.mk/dokumenti/kulevanova%20etericni%20masla.pdf

Ристовска, Н. 2015. Секундарни метаболити: изолација и својства – интерна скрипта Природно Математички Факултет – Институт за Хемија., Скопје. 90-100.

Студија за состојбите со култивирање на медицински и ароматични растенија во Република Македонија. Од: projectcult.com/wp-content/uploads/2017/07/Студија_6.pdf.

Шемоски, С. 2016. Аспекти на социјалната медицина во превенција на хероински зависници. Специјалистички труд. УГД, Факултет за медицински науки. Од: http://eprints.ugd.edu.mk/15180/1/Samedin-Specijalisticki%20Trud%20-Januari-2016.pdf.

Индекс

А

авицена, 10
агликон, 58
алелопатија, 2, 25
алкалоиди, 4, 17, 18, 25, 26, 27, 36, 49, 51, 52, 53, 186
амарогентин, 73
амаросверин, 73
аналгетици, 17
Анасон, 15, 94, 208, 214, 215
ангелика, 24, 43, 109, 110, 111, 112, 113, 128
анетол, 24, 127, 130, 132, 135
антитусици, 17
антифлогистик, 80, 85
антрополошки, 23, 157
Аристотел, 9
арника, 43
афион, 4, 51, 200, 203, 206
ахенија, 61, 80, 96, 172, 176, 181

Б

бактерии, 2, 18, 38, 84, 86, 117, 134, 141
Балканска чубрица, 14
бел (жолт) синап, 63
бел слез, 16, 24, 30, 43, 89, 90, 91, 92, 93
бела ката, 18
бисаболол, 96
боливач, 18
борнеол, 136
босилек, 15, 94, 208, 215

В

вегетативно, 30, 39, 70, 86, 91, 106, 139, 144, 145, 150, 168, 174, 175, 178, 182, 188, 200, 201
велебиље, 8, 35, 50
вируси, 18
витамини, 17, 18, 127

Г

габи, 18, 28, 38, 117, 174, 183
гален, 9
генеративно, 30, 55, 62, 70, 74, 86, 91, 99, 111, 116, 123, 129, 134, 139, 144, 150, 155, 159, 163, 168, 174, 178, 182, 188
генцианин, 73
гиберелин, 75
главица, 61
гликозиди, 3, 18, 24, 58, 65, 77, 80
гликон, 58
глициризинот, 84
ГМО, 2, 42

Д

диоскороид, 9
дрога, 2, 14, 32, 35, 36, 37, 40, 69, 72, 73, 76, 82, 84, 87, 90, 93, 101, 102, 105, 107, 108, 124, 125, 135, 136, 138, 144, 146, 149, 151, 155, 156, 160, 164, 170, 173, 175, 178, 179, 189

Е

еберсов папирус, 8
европската асоцијација на зачини, 13
еколошки, 18, 21, 23, 115, 157
екстракти, 10, 13, 37, 47, 85, 137, 141, 173
екстракција, 2, 34, 37, 51, 53, 69, 96, 124, 191, 195, 196, 197
елемецин, 176
епифитоција, 107
етерични масла, 5, 6, 8, 13, 15, 17, 18, 157, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 199, 237
етномедицината, 12

Ж

жалфија, 15, 25, 30, 135, 136, 137, 138, 139, 162, 173

З

зачини, 2, 12, 13, 118, 119, 124, 127

И

инсекти, 38, 47, 48, 53, 64, 117, 166, 170, 187, 190

Ј

јаровизација, 145

К

камфор, 27, 121, 136, 166, 173
кантарион, 9, 20, 30, 59, 68, 70, 71, 72
кантарион, 67
карвон, 26, 115
ким, 18, 25, 30, 114, 115, 116, 117, 118, 119
киселина, 2, 23, 24, 61, 65, 75, 80, 84, 90, 132, 166, 186, 187
кодеин, 25, 51, 52

Л

лавандин, 165
лимонен, 26, 115, 127, 153, 166
линалацетат, 26
лиофилизација, 36
лопен, 35
лушпа, 64

М

мацерација, 37
ментол, 25, 103, 104, 107
морфин, 25, 49, 51, 52, 53

Н

нипур, 8

О

органското производство, 42
оревче, 103

П

пен цао, 8
печена вар, 38
пинен, 26, 104, 110, 121, 127, 143, 153, 173, 181
платон, 9
плиниј постариот, 9
псевдохиперицин, 69

Р

ризом, 35, 38, 72

С

сапонозиди, 5, 17, 77
седативи, 17
секундарните материи, 18
силикогел, 38
силимарин, 61
скополамин, 23
слуз, 89
спазмолитик, 61, 80, 85, 141
стерелизација, 38
столони, 106
сушари, 21, 36, 82, 108, 130, 146, 160, 184
сушење, 14, 33, 34, 35, 36, 37, 39, 48, 76, 82, 96, 100, 107, 116, 169, 170, 189, 199

Т

татула, 8, 23
тебаин, 49, 51, 52
теофраст, 9
терпинолен, 176
трихоми, 186
тујон, 25, 136, 138, 173

Ф

фармакогнозија, 16

феландрен, 26, 110, 127

Х

хамазулен, 96
хероин, 51
хетерозиди, 4, 17, 58, 84, 127, 132
хиперицин, 68
хиперфорин, 69
холеретик, 61, 80

Ц

царев цвет, 18

Ч

чај, 13, 14, 15, 69, 94, 137, 173, 181, 209, 213
чушка, 53, 68, 73

Ш

шен-нунг, 8