

НУБІП України

НУБІП України

НУ

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

05.03 – КМР. 1573 «С» 2023.09.18. 001 ПЗ

ПЕТРЕНКО МИРОСЛАВИ МИХАЙЛІВНИ

2023 р.

НУ

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет агробіологічний

Кафедра генетики, селекції і насінництва ім. проф. М.О. Зеленського

УДК 631.527:633.812

ПОГОДЖЕНО
Декан агробіологічного факультету

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри генетики,
селекції і насінництва ім. проф.
М.О. Зеленського

Тонха О.Л.
(підпис)

Макарчук О.С.
(підпис)

«__» _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «АНАЛІЗ РІЗНОМАНІТТЯ ВИХІДНОГО МАТЕРІАЛУ

ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ»

Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітня програма «Агрономія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
Канд. с.-г. наук, доцент

Макарчук О.С.
(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Канд. с.-г. наук, старший викладач

Зайка Є.В.
(підпис)

Виконав

Петренко М.М.
(підпис)

КИЇВ – 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет агробіологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри генетики, селекції і
насінництва ім. проф. М.О. Зеленського

канд. с.-г. наук, доцент Макарчук О.С.
(підпис)

« » 2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ
Петренко Мирославі Михайлівні

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма «Селекція і генетика сільськогосподарських культур»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Аналіз різноманіття вихідного матеріалу
лаванди вузьколистої»

затверджена наказом ректора НУБіП України від «16» березня 2023р., №391 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 2023.10.14.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: Аліса, Калина, Айрін, Королівська,
Степова, Рекорд та Хемус.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Ознайомитися із морфологічними та біологічними особливостями лаванди вузьколистої;

Вивчити методику екстракції ефірних олій за Гінзбергом;

Виділити зразки лаванди вузьколистої з високим вмістом олії у чашечках;

Виділити найбільш продуктивні зразки лаванди вузьколистої;

Виділити зразки найбільш придатні для механізованого збирання.

Дата видачі завдання «27» жовтня 2022 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

Заїка Є. В.

Завдання прийняв до виконання

(підпис)

Петренко М.М.

(підпис)

РЕФЕРАТ

Об'єктом дослідження магістерської кваліфікаційної роботи було сім сортів лаванди вузьколистої – Аліса, Калина, Айрін, Королівська, Степова, Хемус та Рекорд.

Предмет дослідження – господарсько-цінні ознаки лаванди вузьколистої

Метою магістерської роботи було дослідження різноманіття вихідного матеріалу лаванди вузьколистої та виділення найбільш економічно ефективних для вирощування та перспективних для селекційного процесу зразків.

Полеві досліди були проведені у 2022-2023 році в Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН України.

За результатами досліджень та експериментальних даних обрані найбільш перспективні для вирощування сорти, а саме Айрін, Королівська, Степова, Хемус, Рекорд.

Магістерська кваліфікаційна робота виконана на 56 сторінках друкованого тексту, включає вступ, 5 розділів, висновки та рекомендації виробництву. Робота містить 10 таблиць, 6 рисунків, 7 додатків, список використаних джерел включає 45 джерел.

Ключові слова: ЛАВАНДА ВУЗЬКОЛИСТА, СУХОЖАЙНІСТЬ, ВИХІДНИЙ МАТЕРІАЛ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Зміст	
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ЗНАЧЕННЯ, ПОХОДЖЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІСТОРІЯ КУЛЬТУРИ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ СЕЛЕКЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	9
1.1. Господарське значення та застосування лаванди вузьколистої.....	9
1.2. Поширеність лаванди вузьколистої в світі і Україні.....	11
1.3. Таксономічна характеристика лаванди вузьколистої.....	12
1.4. Морфологічна характеристика лаванди вузьколистої.....	13
1.5. Біологічні особливості лаванди вузьколистої.....	15
1.6. Досягнення в селекції лаванди вузьколистої в Україні і світі.....	17
РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1. Місце проведення досліджень та коротка історична довідка.....	20
2.2. Ґрунтово-кліматичні умови.....	23
2.3. Методика проведення досліджень.....	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1. Оцінка зразків лаванди вузьколистої за фенологічними фазами.....	33
3.2. Оцінка зразків лаванди вузьколистої за придатністю до механізованого збирання.....	35
3.3. Оцінка зразків лаванди вузьколистої за продуктивністю.....	36
3.4. Характеристика сортів лаванди вузьколистої за вмістом ефірних олій.....	38
3.5. Кореляційний аналіз досліджуваних ознак лаванди вузьколистої.....	39

**РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ
ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ..... 41**

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ..... 43

ВИСНОВКИ..... 46

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ..... 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ..... 48

ДОДАТКИ..... 53

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах економічного розвитку агроектору України, особливо у зв'язку зі зниженням внутрішніх і глобальних цін на зернові культури, особлива увага акцентується на вирощуванні нетрадиційних культур, що відкриває нові перспективи для галузі.

Однією з таких культур стає лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*). Як і більшість ефіроолійних рослин вона має бактерицидні властивості, містить багато амінокислот, мікроелементів, біологічно активних сполук, а продукти її переробки, серед яких особливо цінується ефірна олія, мають широкий спектр використання у фармацевтиці, харчовій, парфумерній промисловості, миловарстві. Є гарним медоносом, у квітництві застосовується як декоративна рослина. Окрім цього, лаванда – це багаторічна рослина, яка добре бореться з ерозією ґрунту та може вирощуватися на малопродуктивних, кам'янистих чи еродованих ґрунтах.

У сучасних умовах спостерігається тенденція до зростання попиту на рослину сировину лаванди вузьколистої та її ефірну олію: світове виробництво зараз становить понад 300-500 тон на рік [1], і дана цифра щороку продовжує зростати. За прогнозами експертів, світовий ринок лавандової олії має тенденцію до розширення і до 2024 року досягне близько 124,2 млн \$ [2]. Отже вирощування лаванди вузьколистої стає економічно вигідним для сільського господарства.

Високопродуктивні, стійкі до захворювань та несприятливих умов зовнішнього середовища сорти лаванди вузьколистої є запорукою прибутковості, відповідно селекційний процес даної рослини потребує розвитку та вдосконалення. Одним із найбільш важливих його аспектів є вибір вихідного матеріалу, що забезпечуватиме створення потомства із найбільш яскраво вираженими господарсько-цінними ознаками.

Мета і завдання дослідження: метою роботи є дослідження різноманіття вихідного матеріалу лаванди вузьколистої та виділення найбільш економічно

ефективних для вирощування та перспективних для селекційного процесу зразків.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі завдання:

- 1) Ознайомитися із морфологічними та біологічними особливостями лаванди вузьколистої;
- 2) Вивчити методіку екстракції ефірних олій за Гінзбергом;
- 3) Виділити зразки лаванди вузьколистої з високим вмістом олії у чашечках;
- 4) Виділити найбільш продуктивні зразки лаванди вузьколистої;
- 5) Виділити зразки найбільш придатні для механізованого збирання.

Об'єкт досліджень. Зразки лаванди вузьколистої вітчизняної та іноземної селекції колекційного розсадника Дослідної станції лікарських рослин інституту агроекології і природокористування НААН України.

Предмет досліджень. Господарсько-цінні властивості сортів лаванди вузьколистої.

Методи досліджень. Дана робота передбачала використання загальнонаукових та спеціальних методів досліджень. Із загальнонаукових виділимо аналіз, гіпотезу, спостереження, експеримент, обліки. Із спеціальних:

- Лабораторний – визначення вмісту олії в чашечках квіток лаванди вузьколистої;
- Розрахунково-ваговий – продуктивність та урожайність досліджуваних сортів лаванди вузьколистої;
- Польовий – фенологічні спостереження, визначення біометричних параметрів;
- Статистичний – обробка отриманих експериментальних даних, кореляційна статистика;
- Розрахунково-порівняльний – для визначення економічної ефективності.

РОЗДІЛ 1. ЗНАЧЕННЯ, ПОХОДЖЕННЯ, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ІСТОРІЯ КУЛЬТУРИ ТА ОСНОВНІ НАПРЯМКИ СЕЛЕКЦІЙНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Господарське значення та застосування лаванди вузьколистої

Лаванда вузьколиста є однією з найбільш поширених ефіроолійних культур. Її олія має комплексний склад, що включає в себе переважно складні ефіри, спирти, терпени і кетони, завдяки чому вона широко використовується в парфумерії та ароматерапії. У народній медицині лавандова олія має спазмолітичну, відхаркувальну дію та заспокійливі властивості, ефективна при проявах головного болю, мігрені. Її можна використовувати місцево при герпесі, екземі, сонячних опіках, укусах комах [3].

Окрім цього, лаванда вузьколиста має перспективи використання у профілактиці різноманітних захворювань. У ряді досліджень виявлено потужну антиоксидантну та антиапоптозну дію ефірних олій, а також значне підвищення активності та сповільнення окиснення ліпідів у скроневих частках головного мозку у лабораторних шурів, що свідчить про нейропротекторні властивості та високий антиоксидантний потенціал [4]. Також є успіхи у використанні лаванди вузьколистої для полегшення симптоматики тривожного і пост-травматичного стресового розладів, передменструального синдрому [5,6].

Дослідженнями встановлено цитотоксичну дію специфічних сполук або ефірних олій лаванди на клітини раку молочної залози, лейкемії, меланому, ракові клітини товстої кишки та клітини раку яєчників [7,8].

Вважається, що з усіх видів лаванди, що культивуються, лаванда вузьколиста є найкращою для використання у парфумерії та косметології [9]. Так, дослідження гідрозолів сухих квітів лаванди у зволожувальних гелях підтвердило їх консервуючі, антибактеріальні та помірні антигрибкові властивості. Це робить їх перспективною альтернативою водної фази у косметичних виробках, що сприятиме підтримці мікробіологічної стабільності складу продукції [10]. У миловарстві лавандова олія застосовується як

дезодорант та ароматизатор із дезінфікуючими властивостями [11]. Нещодавні дослідження також вказують на те, що побічні продукти екстракції ефірної олії можуть стати джерелом полісахаридів для включення їх в косметичні продукти

[12]. Продуктами водної дистиляції лавандової сировини є гідролати, що містять ліналоол, α -терпінеоли і кумарин і являють собою «лавандову воду», яка має широке застосування як у косметології, так і побуті [13].

У харчовій промисловості та кулінарії квіти лаванди або ефірної олії можуть використовуватися як ароматизатори. Деякі дослідники вважають, що з такою метою найкраще застосовувати сорти лаванди англійського походження,

оскільки їх смак більш приємний і м'якший [14]. Лавандою можна ароматизувати кондитерську продукцію, морозиво, жувальні гумки, джеми та желе, такі напої, як чай, лимонади, кава, гарячий шоколад, коктейлі, а також використовувати у вигляді спецій як окремо, так і додаючи до суміші приправ на кшталт сальси чи чатні [14].

Антимікробні властивості лаванди можна використовувати для запобігання псуванню харчових продуктів або додавати її в процесі виготовлення упаковки [15]. Є спроби використання олії лаванди для консервування м'яса, і вона добре проявила себе як спеція, так і як антисептик

проти широкого спектру харчових патогенів загалом [16].

Успішним також є використання антисептичних та антиоксидантних властивостей фенольних екстрактів, що добуваються з твердих відходів екстракції ефірних олій у харчовій промисловості [16]. Також побічні продукти переробки лаванди, багаті на поліфеноли мають перспективи застосування в хлібопекарській промисловості. Наприклад, хліб із додаванням 2,5% лавандової олії не лише набував більшого об'єму буханця, а й мав подовжений термін зберігання та споживчої придатності [17].

Із використанням лавандової олії можна створювати харчову упаковку.

Наприклад, були створені трикомпонентні крохмале-фулереново-желатинові плівки з додаванням ефірної олії лаванди в концентраціях 2–6%. Це не лише надало матеріалу антиоксидантні та антимікробні властивості, що сприяло

продовженню зберігання продуктів у таких упаковках, а і покращило їх фізичні властивості [18].

Лаванда також є цінним медоносом: протягом періоду цвітіння з 1 га можна отримати понад 100 кг меду білого кольору із характерним приємним запахом та відмінними органолептичними показниками [19].

Насадження лаванди вузьколистої мають високу естетичну цінність та культивуються з декоративною метою в парках, садах, на присадбних ділянках, використовуються для оформлення міксбордерів, клумб, рабатов, рокаріїв, тощо.

Лаванда може вирощуватися як самостійно, так і у різних флористичних композиціях [20]. Серед найбільш поширених декоративних сортів лаванди

вузьколистої можна виділити такі як Rosea, Munstead, Miss Katherine, Loddon Blue, Little Lady

Отже, лаванда вузьколиста є рослиною широкого спектру використання.

Найбільш цінним продуктом її переробки є ефірна олія, що завдяки своїм лікувальним та антисептичним властивостям застосовується в косметичній, фармацевтичній, харчовій промисловості. Окрім цього, перспективи використання у даних галузях мають і тверді побічні продукти екстракції ефірних олій, що багаті на полісахариди та поліфеноли.

Насадження лаванди вузьколистої можуть стати популярними туристичними місцями, тому їх створення має великі перспективи у індустрії відпочинку. Естетичні властивості лаванди вузьколистої у поєднанні з її науково

доведеною ефективністю у комплексній терапії захворювань нервової системи і посттравматичного стресового розладу робить можливим використання насаджень даної рослини у рекреаційних центрах для населення та реабілітації військових.

1.2. Поширеність лаванди вузьколистої в світі і Україні

Лаванда вузьколиста походить із гірських регіонів Середземномор'я та поширена від Іспанії до Франції та Італії, де вона росте зазвичай на висоті понад

1500 м. Також її представників можна знайти на Канарських островах, північній та східній частині Африки, південній Європі, а також в Аравії та Індії [21].

Лаванда вузьколиста культивується в різних частинах світу. Наприклад, в Австралії вона вперше з'явилася у 1922 році, коли було ввезено насіння з французьких Альп. Китай також вирізняється поширеністю лавандової культури, і там навіть існує лавандовий музей та тематичний парк, який займає площу приблизно 3,5 гектара. У Японії, на острові Хоккайдо, вирощування лаванди набуло популярності понад 50 років тому, серед найбільш відомих лавандових ферм можна виділити ферми Томіта і Каміфурано.

В Україні, починаючи з радянських часів і до сьогодні, лаванду вирощували в Криму та східних регіонах, головним чином для видобутку ефірної олії [22], в подальшому – в південних областях України. Однак сучасні технології дозволяють вирощувати лаванду вузьколисту у різних частинах нашої держави.

Серед найбільш відомих лавандових ферм можна виділити «Порадів» у Фастівському районі, «Добропарк» Бучанського району Київської області, «Лавандову мануфактуру» у Полтаві, «Бенчиків млин» на Криворіччї, садовий центр «KvitkaRoss» у Тернопільській області та ін. Дані локації мають естетичну функцію та є популярними туристичними місцями.

Як бачимо, лаванда вузьколиста із регіонів походження поступово набула широкого розповсюдження по всьому світу, де успішно культивується і у наш час. В Україні вирощування лаванди вузьколистої можливе навіть у тих регіонах, які не входять до природного ареалу лаванди вузьколистої. Однак це потребує підбору найбільш оптимальних для відповідної зони сортів та агротехніки.

1.3. Таксономічна характеристика лаванди вузьколистої

Рід Лаванда (*Lavandula* L.) належить до родини Глухокріпикових (*Lamiaceae* Lindl.). У XVIII столітті Карлом Ліннеєм було виділено чотири види лаванди [23], проте у наш час цей рід з урахуванням підвидів та міжвидових гібридів містить понад 90 видів [24].

В Україні переважно вирощують лаванду вузьколисту (*Lavandula angustifolia* Mill). У більш ранній літературі даний вид мав такі назви, як лаванда колосиста або колоскова (*L. spica* L.), лаванда лікарська (*L. officinalis* Ch.), лаванда справжня (*L. vera* DC), лаванда піренейська або англійська (*L. pyrenaica* DC) [25]. У XIX – на початку XX століття лаванду вузьколисту та лаванду широколисту часто позначали в різних літературних джерелах, як *L. spica* (лаванда колосиста) що ускладнювало ідентифікацію рослин. З метою усунення розбіжностей були спроби зниження таксономічного рівня лаванди віднесенням лаванди широколистої до підвиду лаванди колосистої, наприклад, *Lavandula spica* subsp. *latifolia* Bonnier & Lavens.

Однак на початку XX століття, після таксономічної ревізії роду *Lavandula*, види лаванди вузьколистої та лаванди широколистої були розділені, а остання остаточно отримала сучасну бінарну назву *L. latifolia* Vill.

У лаванди вузьколистої виділяють два підвиди: *ssp. angustifolia*, що походить із французьких та італійських Альп, і *ssp. pyrenaica*, з Піренейв. Однак *ssp. angustifolia* найбільш часто використовується у промисловості через вищу якість ефіроолійного складу. Наприклад, він містить нижчий вміст такого кетона терпенового ряду, як камфори (0,5-1%), у цей час, як *ssp. pyrenaica* – більше 1%.

У поєднанні із низьким вмістом складних ефірів, таких як ліналоол та ліналілацетат (від 20 до 35%), це негативно впливає на ароматичні якості піренейського підвиду, тому для переробки та промислового виробництва лавандової олії найчастіше використовують підвид *ssp. Angustifolia* [26-27].

1.4. Морфологічна характеристика лаванди вузьколистої

Життєва форма лаванди вузьколистої – безштамбовий напівкущ, який може досягати висоти 60-70 см та діаметра 60-80 см. Коренева система дерев'яниста, мичкувата, досить потовщена у верхній частині, складається з близько 40-50 провідних коренів, що глибоко проникають у ґрунт на понад 2 метри. Завдяки цьому лаванда може рости на одному місці протягом 15-18 років [28]. Листки лаванди супротивні, сидячі, мають лінійну або лінійно-ланцетну

форму з звуженими з обох кінців, цільнокраї і покриті світлим волосками та залозками. Лавандові листки зберігають свою свіжість на стеблах протягом цілого року. Через період від 5 до 6 років, за іншими джерелами - від 8 до 12 років, старі стебла лаванди починають висихати, і на кореневій шийці або на нижній частині гілок починають формуватися нові замінні пагони [29-30].

Кущ складається з багатьох (приблизно 400-1000 і більше) напівдерев'янистих гілок, які виходять від вкороченого стовбура, утворюючи компакту сферичну крону. Нижня частина рослини має повністю дерев'яністі гілки, в той час як навесні з верхівок старих гілок виходять молоді пагони, густо вкриті світло-сірими волосками. За різними джерелами, у період від 5 до 12 років старі лавандові стебла починають висихати, і з бруньок кореневої шийки або нижніх частин гілочок формуються молоді пагони заміщення.

Перша вітчизняна внутрішньовидова класифікація сортів лаванди вузьколистої за морфологічними типами була створена та опублікована селекціонером Г.К. Гуньком. За формою куща ним було виділено такі типи:

1. Куляста (пагони радіально розходяться);
2. Конусоподібна (пагони здебільшого відходять вертикально);
3. Щитоподібна (пагони мають чітке вертикальне розташування) [31]

Одна рослина може мати від 300 до 2000 квітконосних пагонів [32]. Кожен із них закінчується суцвіттям колосовидної або циліндричної форми, що являють собою окремі багатоквіткові псевдомутовки, які складаються із двох супротивно розміщених напівмутовок, що складаються із кількох квіток.

Виділяють два основних типи суцвіття: колосовидний, якому притаманні зменшення кількості квіток у мутовках від основи до верхівки, та циліндричний, коли кількість квіток в мутовках залишається однаковою від основи до верхівки суцвіття.

За кількістю квіток суцвіття поділяють на малоквіткові (3-5 квіток у напівмутовках), проміжні (6-12 квіток), багатоквіткові (13 і більше квіток) [32].

Квітки лаванди є двостатевими і дрібними, вони розташовані в пазухах прицвітників по 3-18 штук у супротивних напівкільцях, що утворюють

колосовидні суцвіття на кінцях пагонів. Віночок зрослопелюстковий і опадає після цвітіння, забарвлення варіюється від білого до блакитно-фіолетового або темно-фіолетового. У квітці лаванди зустрічається чотири тичинки та одна маточка з чотирьохгніздною зав'яззю. Чашечка квітки є непадаючою, трубчастою і має блакитно-фіолетове забарвлення, її форма п'ятизубчаста, поверхня ребриста і містить ефіроолійні залозки.

Чашечка квітки має циліндричну форму, є ребристою і злегка розширена в середній частині, і має п'ять зубців. По всій поверхні чашечки, головним чином між її ребрами, розташовані восьмикутні залозки, які є резервуарами для ефірних олій. Ці залозки добре видно після завершення цвітіння, а їх кількість в певній мірі вказує на вміст ефірних масел у квітах.

Плід лаванди є сухим і складається з чотирьох блискучих темно-бурого кольору однонасінних горішків. Маса 1000 горішків становить близько 1 г [32].

Лаванда може розмножуватися як вегетативно, так і насінням. Вона відзначається унікальною здатністю до заміни листя, подібно до вічнозелених рослин, що відбувається кожні два роки – восени під час періоду відносного спокою [32].

1.5. Біологічні особливості лаванди вузьколистої

Лаванда вузьколиста є досить холодостійкою культурою. Оптимальними кліматичними умовами є регіони з теплим літом і прохолодною зимою. У період зимового снігою, за наявності снігового покриву, рослини витримують морози до -25°C , проте після відновлення вегетації, а також у період старіння рослин, їх стійкість до низьких температур знижується. Весняне відновлення вегетації відбувається при відносно високих температурах (близько $10-15^{\circ}\text{C}$).

Впродовж вегетаційного періоду рослини лаванди мають високу потребу у теплі та волозі. Також вони погано переносять навіть короточасне затінення: воно зумовлює уповільнення росту і розвитку, зменшення кількості генеративних пагонів та квіток, зниження вмісту ефірної олії та погіршення її якісних характеристик. Площі, на яких вирощують лаванду, впродовж

вегетаційного періоду мають бути чистими від бур'янів. Оптимальним температурним режимом впродовж вегетаційного періоду для лаванди є теплі погодні умови, а під час цвітіння – жаркі. Прохолодні погодні умови весною та влітку зумовлюють затримку початку цвітіння на 10-15 діб та зниження ефірної олії.

Потужна коренева система та опущення листових пластинок сприяють посухостійкості лаванди. Проте ця рослина краще росте і розвивається на ґрунтах, достатньо добре забезпечених вологою, особливо у такі критичні для неї періоди, як від цвітіння-початку вегетації і до завершення цвітіння та формування літньо-осіннього приросту і закладення бруньок, з яких весною наступного року утворюються пагони, квітконоси і суцвіття.

Після зрізання генеративних пагонів бруньки, сформовані на річних пагонах, за умови достатньої кількості тепла і вологи можуть давати в цьому році новий приріст і нові суцвіття, тобто, для формування квітконосів лаванда не потребує понижених температур. Така біологічна особливість властива субтропічним рослинам.

Надмірна вологість в період цвітіння лаванди негативно впливає не тільки на вміст ефірної олії і на її якість, а і на загальний стан рослин. Їх зимостійкість знижується, відмічається ураження коренів. Оптимальною вологістю ґрунту для лаванди є 80% найменшої вологоємкості. Ряд дослідників установили, що у роки з недостатньою кількістю опадів маса суцвіття з однієї рослини зменшувалась у два-чотири рази, а їх кількість – в два рази у порівнянні з оптимальними у забезпеченні вологою роками.

Лаванда не вимоглива до родючості ґрунтів. Вона проростає на різноманітних типах ґрунту. Її можна розмішувати на середньо- і важко суглинистих, щебених і карбонатних чорноземах, щебених або каменисто-щебених суглинках. На важких глинистих, слабо аерованих, заболочених, кислих ґрунтах лаванда росте погано, формує низький урожай суцвіть, швидко старіє та гине. J. Mason [33] стверджує, що оптимальними для вирощування є

розпушені, помірної родючості ґрунти з реакцією від нейтральної (6,4) до слабо лужної (8,2).

Підтримка у лаванди високої продуктивності досягається шляхом розміщення її у найбільш сприятливих екологічних умовах і дотриманням необхідних прийомів вирощування. Термін експлуатації лавандових насаджень залежить від екологічних умов і прийомів вирощування і за сприятливих умов становить 25-30 років [32].

При вирощуванні лаванди, важливий вплив на якісні показники ефірної олії, відіграє висота над рівнем моря. Кращої якості є ефірна олія, яку отримують з рослин, що розміщуються на висоті 600-1200 м над рівнем моря. Оптимально лавандові площі розміщувати на південно-західних схилах.

Вікова група рослин також впливає на якість ефірної олії. Більш ароматичну сировину з підвищеним вмістом ефірної олії отримують з рослин середнього віку (4-6 років).

1.6. Досягнення в селекції лаванди вузьколистої в Україні і світі

Сучасні селекційні програми лаванди беруть свій початок у Франції, пізніше були створені також у Східній Європі, Великій Британії, а потім у всьому світі. Спочатку вони базувалися на тестуванні, відборі та розмноженні найкращих рослин. В подальшому вчені проводили гібридизації між різними сортами, щоб дослідити ефект гетерозису [34]. У Східній Європі деякі локально адаптовані сорти лаванди були отримані за схемою полікросної гібридизації [35].

Також грецьким ученим вдалося створити новий штучний різновид лаванди вузьколистої, як *L. angustifolia* var. *etherio*. Відбір вихідного матеріалу здійснювався з тридцяти місцевих рослин лаванди вузьколистої з 10 різних середовищ існування, в подальшому був здійснений їх розподіл за вмістом ефірних олій. Насіння, утворене методом внутрішньовидової гібридизації, висівалося і в подальшому відбувався повторний відбір потомства з найвищим проявом ознак. Даний цикл повторювався протягом 6 років, поки не було отримано остаточний генотип рослини з великою кількістю ефірної олії. Вихід

ефірної олії при лабораторній екстракції становив 2,6% на сиру масу, основними компонентами ефірної олії були ліналоол (26,9%) та лінапілацетат (22,8%). *L. angustifolia* var. *etherio* був розмножений культурною тканиною, у наш час вирощується протягом 6 років, та показує високу приживлюваність, адаптивність та життєздатність рослин у поєднанні з рясним цвітінням та високим виходом ефірної олії [36]. Інші методи, які використовують селекціонери, включають експериментальну поліплоїдію та мутагенез.

В Україні перші спроби селекції лаванди вузьколистої датуються 1926 роком, коли в Нікітському ботанічному саду були проведені дослідження з індивідуального відбору виділених сортів з природних популяцій та їх розмноження вегетативним шляхом. Завдяки цьому були створені сорти Н-5, Н-13, Н-40 [35].

Серед сортів лаванди, отриманих в результаті клонової селекції, можна виділити наступні: Вознесенський-34 (В34) і Степова (С-197) - селекція Науково-дослідного інституту сільського господарства Криму, Рекорд (Н-701), Південнобережна, Прима, Світанок - селекція Нікітського ботанічного саду.

Серед сучасних сортів вітчизняної селекції – сорт Айрін селекції Дослідної станції лікарських рослин інституту агроєкології і природокористування НААН України, що виведений методом внутрішньовидової гібридизації (рис. 1.1). Батьківською рослиною став зразок LV-3-17, отриманий з калусної тканини сорту лаванди вузьколистої Дружба на основі спонтанного мутагенезу, у цей же час материнська рослина – зразок LV-7, її точне походження невідоме, однак рослина вирізнялась високим вмістом ефірних олій.

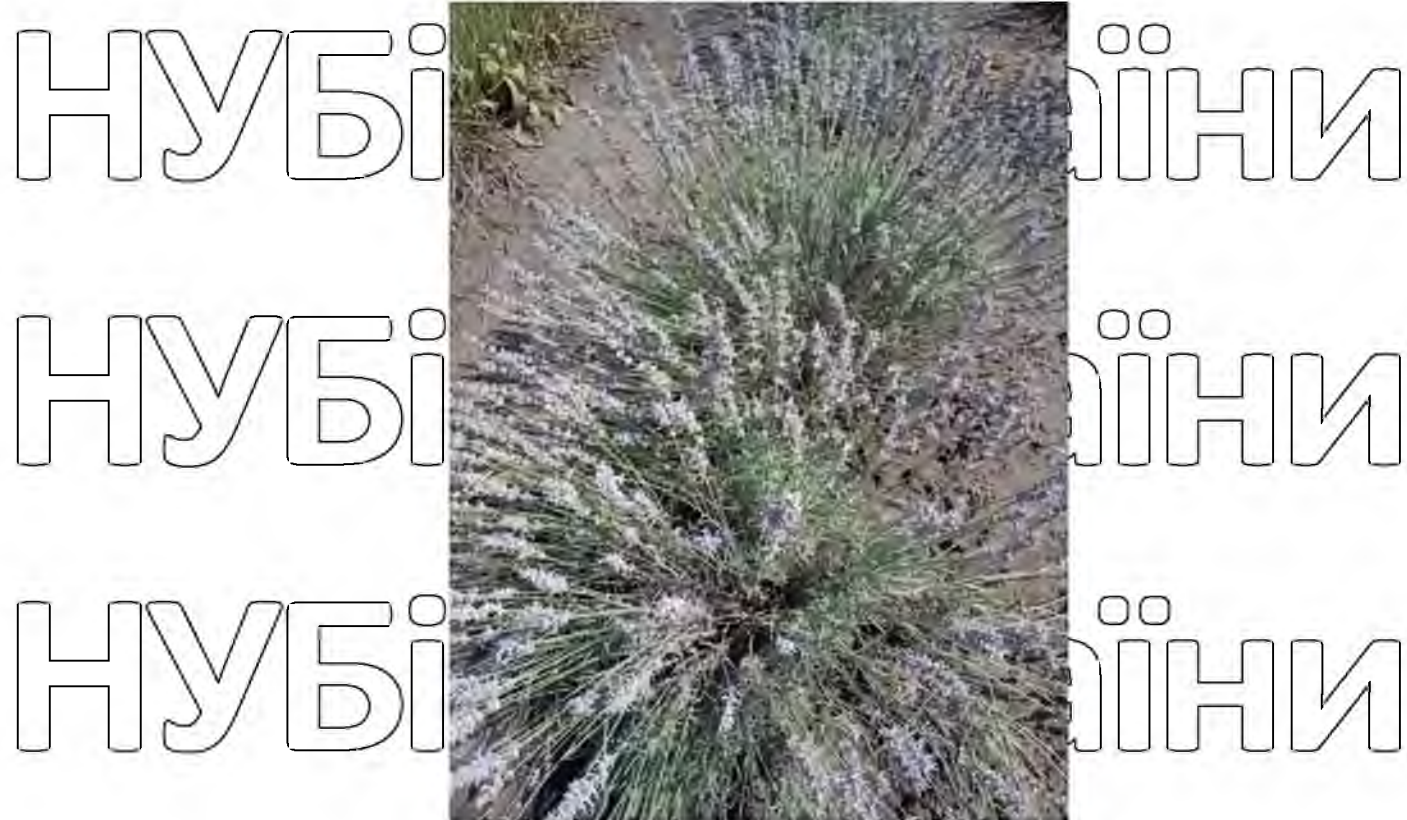


Рисунок 1.1. Сорт лаванди вузьколистої Айрін

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

НУБІП Україна

РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Місце проведення досліджень та коротка історична довідка

Місцем проведення досліджень була Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України, що знаходиться в с. Березоточа, Лубенського району, Полтавської області.

Дослідна станція лікарських рослин – це провідна установа у галузі лікарського рослинництва, заснована в 1916 році як перша науково-дослідна установа з вирощування лікарських рослин у Російській імперії.

До революційного періоду Лубенське товариство сільського господарства активно працювало над організацією збуту та покращенням культури лікарських рослин, відповідно, це сприяло створенню першого центру з вивчення та культивування лікарських рослин на Лубенщині.

На початку ХХ століття Полтавська губернія була основним регіоном, який спеціалізувався на заготівлі лікарських рослин, тож на міжвідомчій нараді професором агрономії Імператорського Харківського університету Анастасієм Георгієвичем Зайкевичем було обгрунтовано вивчення лікарських культур. Перша в Україні дослідна станція лікарських рослин почала діяти в садібі місцевого дяча Ярошенка і почала працювати в 1916 року. Директором був призначений Петро Іванович Гавсевиц. Проте в 1917 році через брак робітничих ресурсів та загальний занепад, заготівля лікарських рослин в Україні майже припинилась і практично здійснювалось тільки на Лубенській станції і в Київському акліматизаційному саду.

Лубенська станція лікарських рослин не припиняла своєї діяльності навіть під час громадянської війни. Спочатку вона підпорядковувалась Полтавському губземвідділу, а пізніше – Наркомзему України як Сільськогосподарська дослідна станція по культурі лікарських рослин. У 1929 році стала відома як

Українська станція лікарських та ефіроолійних рослин (УСТАЛАР) Всеукраїнської академії сільськогосподарських наук.

У перні 9 років свого існування Лубенській станції довелося зіткнутися з труднощами земельного та матеріального забезпечення. Але в 1925 році ситуація змінилась, коли станція перемістилась до села Березоточа, на місце колишньої селекційної станції Цукротресту, де отримала бідше землі та сприятливі умови для наукової роботи, діяльність розширилась та збільшилась кількість співробітників.

Із 1934 року станція увійшла до Всесоюзного науково-дослідного інституту лікарських і ароматичних рослин як Українська зональна дослідна станція.

На початку 50-х років площі під лікарськими культурами були відновлені і розширені, і Українська зональна дослідна станція зіграла важливу роль у розвитку лікарського рослинництва. Після отримання незалежності Україною, станція переорганізувалась у Дослідну станцію лікарських рослин Української академії аграрних наук [37].

Поставлені завдання вирішуються в п'яти відділах, які виконують 12 завдань наукової тематики, що входять до 9 наукових програм («Агроекологія», «Генетичні ресурси», «Землеробство», «Ефіроолійна продукція», «Декоративне садівництво» і ін.). Крім того виробляються дослідно-промислові партії лікарської сировини, проводиться насінництво, розробляються заходи та нормативно-правові акти в сфері охорони навколишнього середовища.

За сторічний період існування колектив станції вніс вагомий доробок в розвиток лікарського рослинництва та фармації, було створено 59 сортів, введено в культуру та розроблено технологію для 105 видів, режими заготівлі – 76 видів, обґрунтовано системи захисту для 69 видів, сконструйовано та запущено в серійне виробництво машини та пристрої для вирощування, збирання та доробки лікарських рослин (21 розробка). За результатами фітохімічних досліджень розроблено та удосконалено 42 методики визначення вмісту біологічно активних речовин, створено 16 проєктів фармакопейних статей та

розроблено 24 лікарські препарати, зібрано відомості про застосування понад 500 рослин в народній медицині, узагальнення їх дозволило рекомендувати понад 70 рослин для фармакопейного вивчення [37]. У станції активно проводиться селекція нових сортів лаванди вузьколистої, також вона має одну із найбільших колекцій сортів лаванди вузьколистої. Площа колекційного розсаднику, на якій досліджується дев'яносто два зразки, становить 840 м².

До складу колекції входять 7 сортів вітчизняної селекції (Іззда, Рекорд, Рання, Сінева, Степова, Дружба, Пріма), 32 сорти закордонної селекції, 42 перспективних селекційних зразки та 11 зразків з невизначеним статусом.

Розподіл зразків лаванди за регіональним походженням відображено у вигляді діаграми (див. рис. 2.1.).

Розподіл колекційних зразків лаванди вузьколистої

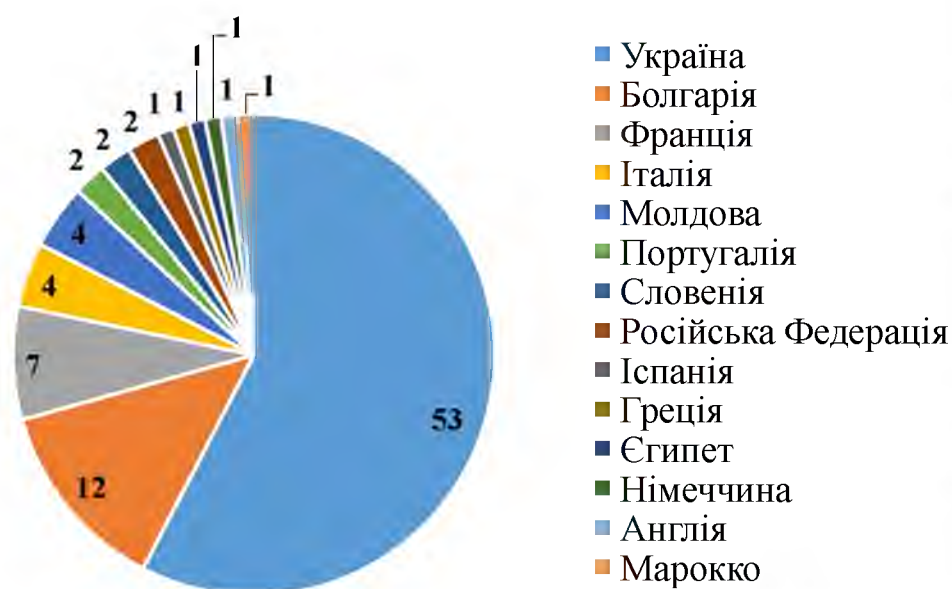


Рисунок 2.1. Кількісний склад колекції лаванди вузьколистої ДСЛР ІдМІза країнами походження.

Отже, як бачимо, у структурі колекції 58% належить зразкам вітчизняної селекції. Серед зарубіжних зразків найбільш численним є кількісний склад з Болгарії та Франції.

До складу колекційного розсадника входять наступні сорти болгарської селекції: Казанлик, Карлово, Хемус, Арома, Венец, Калина, Свежен, Французьку селекцію представляють сорти Барем, Ламорис, Ла-Майст, Бланкет, Матероне.

Серед зразків закордонного походження у семи відома лише країна, з якої він надійшов, а сортова належність невідома. П'ять країн (Греція, Єгипет, Німеччина, Англія, Марокко) представлені лише одним зразком.

Вихідним матеріалом для селекції лаванди вузьколистої також слугують зразки, які виділені шляхом проведення індивідуального добору з насінневого покоління окремих сортів. При цьому на ізольованій ділянці висаджувались пари

сортів, які характеризувались підвищеним вмістом ефірної олії та її окремих компонентів або характеризувались ознаками декоративності, вільне запилення між рослинами забезпечувало формування насіння. Отримані з такого насіння

сіянці відрізнялись значним різноманіттям форм і використовувались для проведення добору найбільш перспективного матеріалу. Індивідуальний добір з насінневого покоління є одним із найбільш поширених методів селекційних

досліджень із лавандою вузьколистою, як в Україні, так і в інших країнах. Досліджувались також зразки, одержані шляхом хімічного та радіаційного мутагенезу. Використання хімічного мутагенезу базувалось на використанні

методів біотехнології в культурі *in vitro*, шляхом додавання в поживне середовище мутагенів. Чотирнадцять колекційних зразків мають гібридне походження. Вони були отримані шляхом застосування внутривидової та міжвидової гібридизації. При міжвидовій гібридизації схрещування проводили з

лавандином.

2.2. Ґрунтово-кліматичні умови

Клімат зони розміщення дослідної станції помірно-континентальний. Весняно-літній період характеризується засухами і суховіями. Зимовою і восени переважають західні вітри, весною - східні, влітку - північно-західні.

Багаторічні дані (1940-2023 рр.) про температуру та опади у населеному пункті наведено на кліматограмі (рис. 2.2)

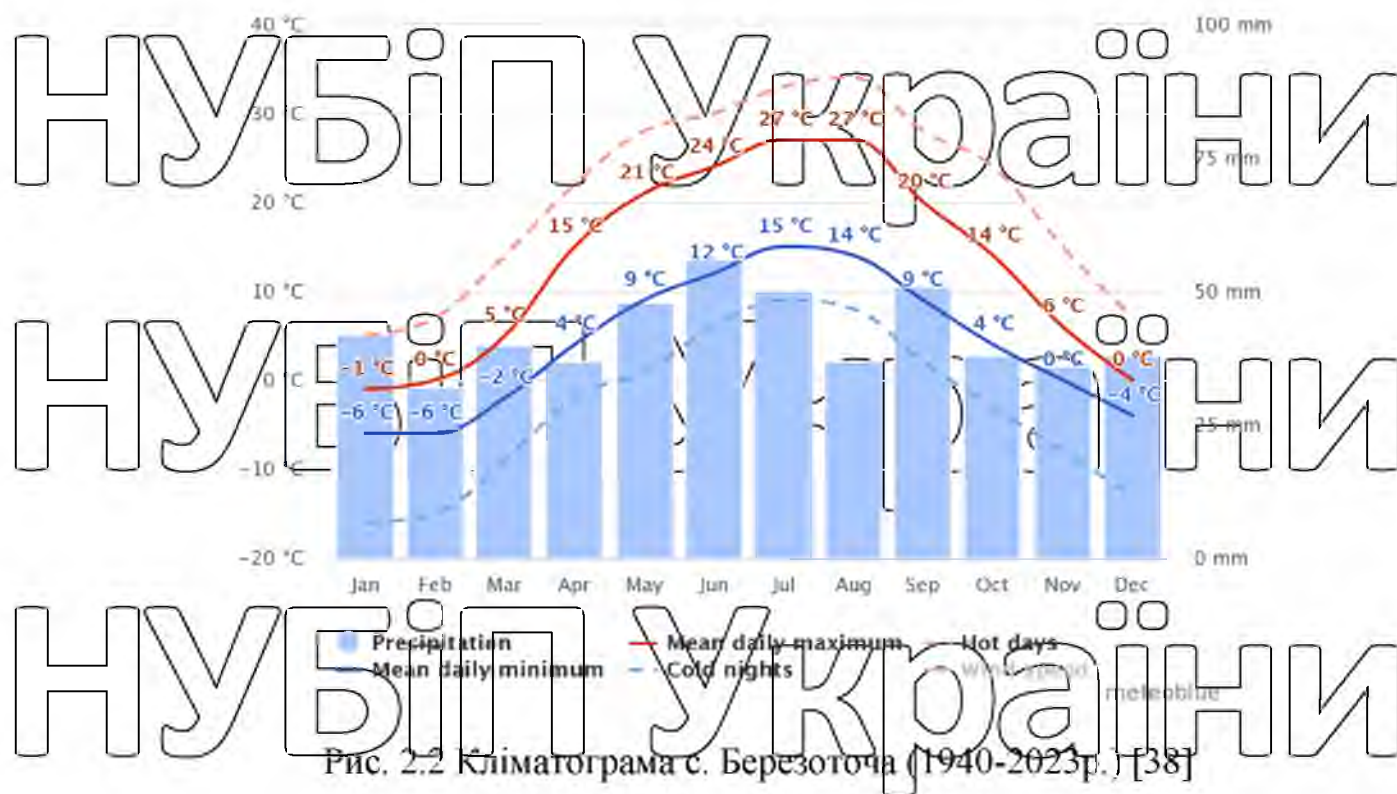


Рис. 2.2 Кліматограма с. Березоточа (1940-2023р.) [38]

За багаторічними даним, річна температура повітря дорівнює $+7,2^{\circ}\text{C}$. Сума ефективних температур знаходиться в межах від 2852° до 3377° . Найбільш теплий місяць - липень з середньомісячною температурою $20,6^{\circ}$, а холодний - січень ($-6,7^{\circ}$). Довжина періоду з температурою вище 5° в середньому становить 203-206 днів. Перехід середньої температури через 0° спостерігається в другій декаді березня і в третій декаді листопада. Середня дата першого заморозку 24 вересня, останнього 22 травня. Довжина безморозного періоду близько 160-165 днів. Абсолютний температурний максимум повітря (в липні) 37° , абсолютний мінімум (в січні) $-34,5^{\circ}$ [38]. У період зимового спокою, за наявності снігового покриву, рослини витримують морози до -25°C , проте після відновлення вегетації, а також у період старіння рослин, їх стійкість до низьких температур знижується. Весняне відновлення вегетації відбувається при відносно високих температурах (близько $10-15^{\circ}\text{C}$).

Наведемо показники температури повітря за досліджуваний період у табл.

2.1.

Таблиця 2.1.

Характеристика температури повітря за 2022-2023 рр. в с. Березоточа

[38]

Місяць	Температура, °C				Середньомісячна,		\bar{X} багатор., °C
	Max		Min		°C		
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	
Січень	10	12	-9	-12	3	11	1
Лютий	10	11	-4	-7	1	4	0
Березень	20	20	-4	-4	7	18	5
Квітень	22	22	-3	-3	20	18	15
Травень	27	24	-1	-2	19	20	21
Червень	34	31	8	4	24	22	24
Липень	35	34	9	11	27	31	27
Серпень	37	40	15	12	31	35	27
Вересень	30	34	4	5	17	21	20
Жовтень	27	26	-1	-2	12	17	14

Результати спостережень вказують на те, що досліджуваний період характеризується м'якою зимою з короткочасними заморозками та відносно високими середньомісячними температурами повітря (+3 та +11°C у січні та +1, +4°C у лютому), відповідно, негативний вплив низьких температур на досліджувані сорти був мінімальним. Період цвітіння лаванди вузьколистої (травень-липень) характеризується у досліджуваний період високими температурами, однак поточний рік був більш спекотним, ніж попередній.

Сніговий покрив тримається 80-100 днів, проте в цей період бувають відлиги. Глибина промерзання ґрунту – до 65 см, в окремі роки - до 130 см.

Сніговий покрив часто нерівномірний і непостійний, товщина в лютому досягає 20-25 см, в березні 10-15 см. Сходження снігу спостерігається в другій половині березня. Відтавання ґрунту проходить в кінці березня - на початку квітня.

Середня багаторічна сума опадів становить 431,5 мм. Найбільша їх кількість, а саме дві третини від їх річної суми, випадає у вигляді дощів. Сума опадів за вегетаційний період становить в середньому 289 мм, або 61,7 % від загальної кількості опадів за рік.

Охарактеризуємо кількість опадів за досліджуваний період. Дані метеорологічних спостережень наведені у табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Характеристика кількості опадів за 2022-2023 рр. в с. Березоточа [38]

Місяць	Кількість опадів, мм		У багатор., мм
	2022	2023	
Січень	25	22	42
Лютий	9	7	32
Березень	8	12	40
Квітень	25	19	37
Травень	15	2	48
Червень	34	31	56
Липень	40	47	50
Серпень	18	37	37
Вересень	8	19	51
Жовтень	28	8	38
Σ, мм	210	174	431

Як бачимо, досліджуваний період характеризується низькою сумою опадів порівняно із багаторічною кількістю опадів – на 221 мм менше у 2022 році та на 257 мм менше у 2023 р. відповідно. У 2022 році значна кількість опадів припала на червень-липень (74 мм), в той час як у 2023 році – на серпень-вересень (56 мм).

Домінуючий ґрунт дослідної станції – чорнозем малогумусний слабовилугуваний легкосуглинковий, з невисоким вмістом гумусу – 1,61–2,43%.

Кислотність ґрунту становить $pH_{(сольове)}=4,7$. Ґрунтоутворюючими породами є лес і мергелистий суглинок із піщаним пропарком. Легкий механічний склад ґрунту сприяє якості його обробці. Ґрунт має невелику вологемність (38–43%), після дощів швидко просихає, часто утворюючи ґрунтову кірку, внаслідок чого виникає потреба у регулярних розпушуваннях міжрядь в період вегетації. Ґрунти малоструктурні, мають низьку ємність поглинання. Більш детальну агрохімічну характеристику ґрунтів наводимо по селекційній сівозміні.

Селекційна сівозміна дослідної станції призначена для проведення науково-дослідницьких робіт по селекції та насінництву лікарських культур. Остаточна нарізка полів була проведена та затверджена в 1979 році. За відділом селекції та насінництва сівозміна на даній території закріплена з 1926 року.

У табл. 2.1. подано агрохімічні показники полів, на яких проводиться вирощування сільськогосподарських та лікарських культур, а також закладаються досліди по селекції лікарських та ефіроолійних культур.

Таблиця 2.3.

Агрохімічна характеристика ґрунтів 8-польної селекційно-насінницької

№ поля	Вміст гумусу в орному шарі, % (Гюрін)	Сума ввібраних основ, мг/екв./ 100 г ґрунту (Капіен)	рН (потенціометричний)	КСІ	Вміст рухомих форм, мг/кг ґрунту		
					Легкогідролізований азот	Фосфор (Чиріков)	Калій (Чиріков)
1	1.61	8.66	4.7		50.4	148.0	92.0
2	1.77	9.11	4.6		51.8	107.0	100.0
3	1.61	8.66	4.6		65.8	161.0	145.0
4	1.94	9.57	4.7		54.6	129.0	100.0
5	2.20	8.66	4.6		58.8	162.0	92.0
6	2.43	11.39	4.8		56.0	183.0	105.0
7	2.25	10.02	4.7		56.0	117.0	87.0
8	2.20	9.11	4.7		56.0	105.0	105.0

Рельєф селекційної сівозмини – пологий схил другої тераси. На деяких полях є ряд замкнених округлих невеликих знижень, окремі – мають схили.

Селекційна сівозміна включає вісім полів, кожне з яких має однакову площу – 3,4 га. Окрім того деякі поля мають запільні ділянки. Кожне поле має прямокутну форму (250 x 150 м). Поля сівозмини відокремлені одне від одного доріжками шириною 5 м. Між полями проходить дорога шириною 8 м.

У цілому ґрунтово-кліматичні умови даного району сприятливі для культивування сільськогосподарських і лікарських культур, що вирощуються у дослідній станції, у тому числі для вирощування лаванди вузьколистої.

2.3. Методика проведення досліджень

Напрямок дослідження роботи полягає у визначенні ознак вихідного матеріалу лаванди вузьколистої. Дослідження проводилися у колекційному розсаднику Дослідної станції лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування НААН України, а дослідні поля розташовані на території, що відповідають Центральному Лісостепу. Досліджувані зразки висаджені без повторностей. Відстань між ділянками 1,5 м, між рослинами однієї ділянки – 50 см, площа живлення рослини становить 0,5 м² (рис. 2.3.). У якості стандарту використовувався сорт Степова.



Рис. 2.3. Закладені дослідні ділянки

Об'єктами досліджень стали 7 сортів вітчизняної та іноземної селекції.

Характеристика даних сортів наведена у таблиці 2.4. Візуальний вигляд сортів наведений у додатках А1-А7.

Таблиця 2.4

Характеристика досліджуваних сортів

Сорт	Країна походження	Термін стиглості	Урожайність суцвіть, т/га	Вміст ефірної олії на сиру масу, %
Степова (стандарт)	Україна	Ранньостиглий	0,8-0,9	3,40
Аліса	Болгарія	Середньостиглий	0,9-1,0	3,71
Калина	Болгарія	Середньостиглий	0,8-0,9	1,87
Айрін	Україна	Середньостиглий	1,5-2,0	5,17
Королівська	Україна	Ранньостиглий	1,9-2,0	1,35
Кемус	Болгарія	Ранньостиглий	2,8-3,0	4,00
Рекорд	Україна	Середньостиглий	1,4-1,7	5,37

У процесі досліджень проводилися відповідні спостереження та обліки. Фенологічні спостереження проводилися візуально за загальною кількістю рослин на ділянці, дані заносилися до польового журналу. У процесі відмічались такі фази:

- Повне весняне відростання;
- Поява квітконосів;
- Початок цвітіння;
- Повне цвітіння.

Фенологічні спостереження та біометричні виміри проводилися за методиками Державного сортопробування [40, с. 71-73].

Облік продуктивності проводився відбором проб (зрізання генеративних пагонів) методом суцільного обліку із рослин облікової ділянки в період масового цвітіння. Час проведення обліків – з 10 до 11 години ранку, бо в подальшому вони використовувалися як сировина для екстракції ефірних олій, а в даний період доби їх вміст у рослинах є найвищим.

Визначення придатності досліджуваних сортів лаванди вузьколистої до прийомів механізованого вирощування та збирання проводилося за ознаками, виділеними Кременчуком Р.І. [41]. До них належать шитовидний (пряmostoячий) габітус рослини, висота рослин 30-65 см та пагона не нижче 10 см.

У відділі фармакогнозії та інноваційної діяльності інституту було здійснене також визначення вмісту олії у зразках методом гідродистиляції з використанням приладу Гінзберга за методикою Державної фармакопеї України [42, с. 368]. На рис. 2.4. зображена установка для дистиляції ефірної олії.



Рис. 2.4. Установа для гідродистиляції із сириковою і приладом Гінзберга

а. – Схема установки для гідродистиляції

б. – Фото установки в лабораторії

Вихідна схема установки включає такі елементи: колбу ("B"), прямий холодильник ("D") прилад Гінзберга ("G"). Шланги для проточної холодної води приєднуються до холодильника, з колбою він з'єднується широким шлейфом.

Приймальним пристроєм слугує прилад Гінзберга, який є скляною трубкою, розширеною зверху і витягнутою в тонку трубку знизу, із загнутим хвостом вгору. Об'єм приймача становить 4-5 мл, а діаметр – 5-8 мм.

В 1-літрову колбу поміщали 50 грамів подрібнених суцвіть лаванди вузьколистої (розмір частинок 2-4 мм) і заливали 150 мл води його водою так, щоб весь рослинний матеріал виявився покритий водою. Колбу встановлюють на електроплитку ("A")

Приймач Гінзберга фіксується у колбі на тонкій білій нитці до верхньої частини приймача. Потім приймач опускається на 2-3 см нижче верхнього краю колби і притискається ниткою до шийки із зовнішнього боку, а холодильник вставляється в колбу так, щоб його кінчик входив у приймач із проміжком 2-3 мм.

Далі холодильник фіксується на штативі, і до нього подається холодна вода. Коли рідина в колбі закипає, частинки ефірних олій разом із паром піднімаються до холодильника, де відбуваються охолодження і конденсація в рідину, що в подальшому збирається у приймачі Гінзберга. Вода осідає на дно приймача і зливається назад у колбу "В", а ефірне масло спливає на поверхню, де поступово накопичується. Процес дистиляції в сталі кипіння триває не менше 1 години.

По завершенні процесу відгону колбу охолоджують, витягують холодильник і прилад Гінзберга. Ефірна олія зазвичай утворює тонкий шар жовтуватого кольору над поверхнею води (рис. 2.5). Для вилучення ефірної олії використовується шприц місткістю 0,5 мл. Отримана олія переливається в маленьку пробірку місткістю 0,8 мл. Ця олія містить невелику кількість води і може мати каламутний вигляд. Щоб видалити воду, в пробірку додають безводний сульфат натрію на кінчику ножа і струшують. Після деякого часу каламутність зникає, і ефірна олія стає прозорою [42].



Рис. 2.5. Прилад Гінзберга із шаром ефірної олії на поверхні

Об'ємну частку ефірної олії $E_{\text{эфр}} \%$, у перерахунку на сирчу масу визначаємо за формулою:

$$E_{\text{сир}} = \frac{n + \alpha \cdot p}{m} * 100 \% \quad (2.1)$$

де: n – кількість поділок на приладі Гінзберга, яку займає ефірна олія; α – ціна поділка шкали приладу Гінзберга, см^3 ; p – густина ефірної олії, г/см^3 (густина олії лаванди вузьколистої – $0,844 \text{ г/см}^3$); m – маса проби, г.

Масову частку олії на абсолютно суху речовину, $E_{\text{а.с.}}$, % визначаємо за формулою:

$$E_{\text{а.с.}} = \frac{E_{\text{сир}}}{100 - W} \quad (2.2)$$

Де $E_{\text{сир}}$ – масова частка ефірної олії на сиру масу, %; W – вологість

сировини, %

Статистична обробка експериментальних даних була проведена з допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel та Statistica 10.

Оцінка економічної ефективності вирощування лаванди вузьколистої проходила на основі загальноприйнятої методики, яка дозволяє оцінити варіант технології за такими показниками, як урожайність суцвіть, виходу ефірної олії, собівартості виробництва одиниці продукції, прибутковості гектара площі та рівнем прибутковості. Виробничі витрати розраховувалися на основі технологічних карт вирощування та діючих методичних рекомендацій [44]. Розрахунок вартісних показників проводився на основі цін на виробничі ресурси та продукцію, які діяли на кінець 2022 року.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Оцінка зразків лаванди вузьколистої за фенологічними фазами

У досліджуваній період були проведені фенологічні спостереження за проводилися за обраними сортами лаванди вузьколистої. Було виділено проходження таких фенологічних фаз як повне весняне відростання, поява квітконосів, початок цвітіння, повне цвітіння.

Як бачимо, у порівнянні з 2023 роком, настання фаз у 2022 році відбувалося пізніше, що пов'язано із несприятливими погодними умовами. Значний вплив на настання фаз початку цвітіння та повного цвітіння мала велика кількість опадів, що припала на червень-липень.

Найбільш швидко повне весняне відростання відбувається у сортів лаванди вузьколистої Аліса, Калина та Рекорд (близько середини третьої декади квітня). Сорти Аліса, Калина, Айрін та Рекорд – середньостиглі, однак їх перевага полягає у тому, що довша тривалість росту та розвитку дозволяє накопичити більше ефірних олій та сприяє утворенню багатшої ароматичної композиції.

Важливим періодом також є і швидкість настання фази повного цвітіння, коли вміст ефірних олій у чашечках є максимальним. Найшвидше дана фаза настала у сортів Хемус та Степова, що дозволяє оперативно розпочати їх ранній збір та використовувати не лише для екстракції цінних олій, а і з декоративною метою, для створення букетів та квіткових композицій.

Таблиця 3.1.

Фенологічні фази лаванди вузьколистої, 2022-2023 рр.

Фази росту та розвитку рослин	Сорт													
	Аліса		Калина		Айрін		Королівська		Степова		Хемус		Рекорд	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023	2022	2023
Повне весняне відростання	21.04	19.04	30.04	29.04	03.05	01.05	01.05	29.04	02.05	30.04	30.04	27.04	27.04	25.04
Поява квітконосів	15.05	13.05	22.05	19.05	15.05	13.05	04.05	02.05	24.05	21.05	22.05	20.05	27.05	23.05
Початок цвітіння	08.07	06.07	09.07	07.07	06.07	04.07	25.06	23.06	26.06	23.06	20.06	18.06	08.07	05.07
Повне цвітіння	13.07	10.07	14.07	11.07	09.07	07.07	30.06	28.06	30.06	27.06	25.06	22.06	13.07	09.07

3.2. Оцінка зразків лаванди вузьколистої за придатністю до механізованого збирання

Зростання попиту та розширення ринку ефірної олії лаванди вузьколистої вимагає інтенсифікації процесу виробництва сировини, що сприяє розширенню посівних площ та унеможливує подальший ручний збір сировини. Це потребує механізації процесу збору урожаю та підбору відповідних сортів лаванди вузьколистої, які задовольнятимуть вимоги даного процесу. У табл. 3.2. наведено характеристики сортів лаванди вузьколистої, що впливатимуть на їх пристосованість до механізованого збирання.

Таблиця 3.2.
Придатність сортів лаванди вузьколистої до механізованого збирання

№ п.п.	Сорт	Габітус	Висота розміщення генеративних пагонів, см	±, до St		
				Висота стебла, см	Висота розміщення пагонів	Висота стебла
1	Степова (St)	Напіврозлогий	38	17,4		
2	Калина	Прямостоячий	28	11,4	-10	-6,0
3	Айрін	Прямостоячий	36	11,1	-2	-6,3
4	Королівська	Напіврозлогий	42	18,5	+4	+1,1
5	Аліса	Прямостоячий	27	10,7	-11	-6,7
6	Хемус	Прямостоячий	42	13,0	+4	-4,4
7	Рекорд	Напіврозлогий	31	16,0	-7	-1,4

Із даних таблиці, найбільш придатними сортами для механізованого збирання є сорти Калина, Айрін, Королівська та Хемус. Цьому сприяють прямостоячий габітус та оптимальна висота стебла (більша 10 см), однак сорт Хемус потребуватиме додаткових налаштувань машини, так як він має значну висоту розміщення генеративних пагонів. Сорт Аліса, не зважаючи на оптимальний габітус, має доволі низьке стебло, що ускладнюватиме збір сировини.

Сорти Степова та Рекорд мають помірну придатність через напіврозлогий габітус та потребують додаткових налаштувань механізму збирального комбайну.

3.3. Оцінка зразків лаванди вузьколистої за продуктивністю

Запорукою високих валових зборів є високопродуктивні сорти лаванди.

Для обліку продуктивності досліджуваних сортів лаванди вузьколистої було проведено підрахунок генеративних пагонів із рослин, а також зважування сирих суцвіть з подальшим обчисленням їх маси з гектара. Отримані дані наведені у табл. 3.3.

Результати обліків та вимірювань вказують на те, що найбільш високопродуктивними є сорти Айрін та Хемус із кількістю генеративних пагонів 412 шт., що більше за стандарт Степова на 199 шт., тобто майже у два рази, однак

високу продуктивність проявили також сорти Хемус та Рекорд із 628 та 997 пагонами, що на 415 та 784 шт. стебел відповідно більше за стандарт. Сорти Аліса та Калина виявилися менш продуктивними за стандарт.

Таблиця 3.3.

Зразки лаванди вузьколистої за продуктивністю, 2023 р.

№ п.п.	Сорт	Кількість генеративних пагонів, шт	±, до St	Маса сирого суцвіття, г	±, до St	Маса суцвіть із однієї рослини, г	±, до St	Маса суцвіть, кг/га	±, до St
1	Степова (St)	213	-	0,573	-	122,1	-	1221	-
2	Калина	174	-39	0,506	-0,067	88,1	-34,0	881	-340
3	Айрін	412	+199	0,6	+0,027	247,2	+125,1	2472	+1251
4	Королівська	412	+199	0,451	-0,122	185,8	+63,7	1858	+637
5	Аліса	159	-54	0,597	-0,122	94,9	-27,2	949	-272
6	Хемус	628	+415	0,456	+0,024	286,4	+164,3	2864	+1643
7	Рекорд	997	+784	0,411	-0,117	139,3	+17,2	1393	+172

3.4. Характеристика сортів лаванди вузьколистої за вмістом ефірних

олій

Одним із найбільш цінних ресурсів лаванди вузьколистої є її ефірна олія, відповідно, її вміст є одним із ключовим факторів у виборі сорту як для промислового вирощування, так і для селекційного процесу. Результати дослідження вмісту ефірної олії у чашечках обраних сортів лаванди вузьколистої наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4.

Вміст ефірної олії у сортах лаванди вузьколистої

Назва сорту	Вміст ефірної олії, %		
	2022	2023	\bar{X} , %
Степова (St)	1,79	4,12	3,00
Калина	3,71	4,28	3,40
Айрін	4,11	6,23	5,17
Королівська	1,15	1,55	1,35
Аліса	3,52	7,22	5,37
Хемус	2,88	3,91	3,40
Рекорд	1,59	1,84	1,72

Як бачимо, показники вмісту ефірної олії минулого року є доволі низькими. Це пов'язано із несприятливими погодними умовами, а саме інтенсивними дощами у період масового цвітіння лаванди вузьколистої, що припав з червня на липень. Із покращенням погодних умов наступного року покращилися і показники.

Серед представлених зразків найбільший вміст олії у порівнянні зі стандартом мали сорти Аліса (5,37%), Калина (4%), Хемус (3,4%) та Айрін (5,17%). Сорти Рекорд, Степова та Королівська містять менше ефірних олій, ніж інші зразки.

3.5. Кореляційний аналіз досліджуваних ознак лаванди вузьколистої

Як відомо, більшість критеріїв, за якими проводиться селекція рослин, пов'язані між собою. Кореляція дозволяє визначити взаємозв'язок у розвитку окремих кількісних характеристик і вказує, як зміна одного показника може вплинути на інший. Значущість кореляційного аналізу полягає у тому, що він надає можливість обґрунтовано проводити відбір, спрямований на одночасне покращення кількох господарсько-цінних ознак у рослин.

Так як ми маємо великий масив експериментальних даних, використаємо у процесі аналізу кореляційну матрицю (табл. 3.5). Проаналізуємо з її

допомогою взаємозв'язок між досліджуваними ознаками лаванди вузьколистої, де:

1 – Висота розміщення генеративних пагонів, см;

2 – Висота стебла, см;

3 – Кількість генеративних пагонів, шт;

4 – Маса сирого суцвіття, г;

5 – Маса суцвіть із однієї рослини, г;

6 – Маса суцвіть, кг/га;

7 – Середній вміст олії у чашечках, %

Результати аналізу наведені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Кореляційна матриця досліджуваних ознак

Ознака	1	2	3	4	5	6	7
1	1						
2		1					
3			1				
4				1			
5					1		
6						1	
7							1

Як бачимо, найбільш сильний позитивний кореляційний зв'язок спостерігається між такою парою ознак, як «маса суцвіть із однієї рослини – маса суцвіть з 1 га» ($r=1$);

Кореляційний зв'язок помірної інтенсивності спостерігається у таких парах:

1) Висота розміщення генеративних пагонів – висота стебла ($r=0,56$);
2) Маса суцвіть із однієї рослини – висота розміщення генеративних пагонів ($r=0,66$);

3) Висота розміщення генеративних пагонів – маса суцвіть на 1 га ($r=0,66$).

4) Кількість генеративних пагонів – вміст олії у чашечках ($r=0,64$)
Сильна зворотна кореляція спостерігається між такою парою ознак, як «маса сирого суцвіття – кількість генеративних пагонів з куща» ($r=-0,75$);

1) Маса суцвіть із однієї рослини – висота розміщення генеративних пагонів ($r=-0,75$);

2) Висота розміщення генеративних пагонів – маса суцвіть на 1 га ($r=0,66$)

Зворотна кореляція із помірною інтенсивністю зв'язку також притаманна парі ознак «висота стебла – маса сирого суцвіття» ($r=-0,49$).

Дані взаємозв'язки можна в подальшому враховувати у селекційному процесі для проведення відбору на одночасне покращення кількох господарсько-цінних ознак.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ

Якщо розглядати численні показники економічної ефективності садівництва з урахуванням їх суті та особливостей предмету оцінки, то їх можна розділити на дві основні групи:

а) ефективність (рентабельність) використання матеріальних ресурсів та праці, що вимірюється рівнем прибутковості;

б) ефективність використання землі (насаджень), що визначається розміром прибутку та валового збору товарної продукції на 1 гектарі насаджень (сівби).

Кременчук Р.І. стверджує, що економічна ефективність вирощування лаванди вузьколистої відображає остаточний результат застосування окремих компонентів технології вирощування, включаючи ручну працю, засоби захисту рослин та інше. Ці показники є заключним результатом оцінки доцільності впровадження виробництва тих варіантів, які були вивчені [45].

Як відомо, лаванда вузьколиста є багаторічною культурою з тривалістю експлуатації насаджень від 10 до 15 років, тому технологія її вирощування відрізняється від інших польових культур. У перший рік вирощування найбільш значні витрати ідуть саме на посадковий матеріал. А в середньому окупність насаджень лаванди вузьколистої складає понад 3 роки.

Проведемо аналіз економічної ефективності вирощування сортів лаванди вузьколистої Айрін та Стенова. Результати аналізу наведено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1.

Порівняння економічної ефективності вирощування сортів лаванди вузьколистої Айрін та Степова

Показники	Сорт	
	Айрін	Степова
Маса суцвіть з куша, г	247,2	22,1
Частка ефірної олії на сиру масу, мл/куш	10,7	5,7
Урожайність суцвіть, кг/га	2472,0	1221,0
Збір ефірної олії, кг/га	127,8	55,7
Виробничі витрати на вирощування, тис. грн/га	240,0	235,0
Собівартість 1 кг лавандової олії, грн	1877,0	1496,0
Ціна реалізації 1 кг олії, грн	2540,2	2540,2
Прибуток на 1 га, тис грн	84,7	58,2
Рентабельність виробництва продукції, %	35,3	24,8

Виробничі витрати на вирощування лаванди сорту Степова є меншими, ніж у лаванди сорту Айрін за рахунок нижчої вартості посадкового матеріалу, у цей же час Айрін є новим сортом, відповідно, вартість його посадкового матеріалу вища. Однак як урожайність суцвіть, так і збір ефірної олії у сорту Степова нижчі, ніж у Айрін, відповідно, навіть за нижчої собівартості продукту, його рентабельність буде значно нижча, ніж у нового сорту та становить 24,8% порівняно із 35,3%. Отже, виходячи з наведених вище даних, можна зробити висновок про те, що вирощування нових сортів лаванди є економічно вигідним і може дати додатковий прибуток у порів'янні зі старими сортами.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

Відомо, що в галузі охорони праці основоположним законодавчим документом є Закон України "Про охорону праці", який встановлює основні положення для забезпечення прав працівників на безпечні умови праці та охорону їх здоров'я у процесі трудової діяльності. Цей закон також регулює відносини між роботодавцем і працівником у питаннях безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також встановлює єдиний порядок організації охорони праці.

У Дослідній станції лікарських рослин велику увагу приділяють веденню документації з питань охорони праці. Відповідно до наказу, старший науковий співробітник відділу селекції та насінництва, Яковина В.А., забезпечує виконання обов'язків у цій сфері. Установою розроблено і затверджено ряд інструкцій та інших актів, що регламентують роботу станції з охорони праці.

Перед початком роботи нового працівника проводиться вступний інструктаж спеціалістом з охорони праці, і на робочому місці здійснюється первинний інструктаж безпосереднім керівником.

Студенти, що перебувають на практиці в станції, також проходять інструктаж. Інформація про проведення інструктажів заноситься до журналу реєстрації інструктажів з охорони праці на робочому місці. Та завіряється підписами інструктованого та інструктора. Надалі з працівниками один раз на квартал проводяться повторні інструктажі, позапланові (при зміні правил охорони праці, зміни в обладнанні або при порушенні працівником правил охорони праці). В установі є затверджене положення про навчання та перевірку знань з питань охорони праці.

Згідно зі ст.22 Закону «Про охорону праці» в дослідній станції ведеться облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій. За даними цього обліку за останні десять років було зареєстровано один нещасний випадок зі втратою працездатності. Як аварій, так і професійних захворювань на вказаний період не було зареєстровано.

Умови праці механізаторів, які змушені експлуатувати техніку після декількох капітальних ремонтів, не відповідають вимогам безпеки праці за рівнем шуму, вібрації, забруднення повітря робочої зони шляхом викидання відпрацьованого палива. В зимовий час ремонтна майстерня не опалюється, немає примусової вентиляції, ефективної системи освітлення. Умови праці механізаторів при сівбі, догляді за посівами і збиранні культур характеризуються як задовільні. В напружені періоди механізатори забезпечуються безкоштовним харчуванням, організовано позмінну роботу, що забезпечує повноцінний відпочинок. Щорічно механізатори проходять медичний огляд.

Умови праці людей під час роботи з отрутохімікатами в станції є задовільними. Загальна тривалість робочого дня при роботі з сильнодіючими і високотоксичними препаратами – 4 години (з обов'язковим доопрацюванням впродовж 2 годин на роботах, не пов'язаних з отрутохімікатами) з рештою – 6 годин. В дні роботи з шкідливими речовинами всі особи забезпечуються спецхарчуванням і індивідуальними захисними засобами. У періоди спекотної погоди всі роботи проводяться в ранкові та вечірні години. Обприскування рослин не проводиться при швидкості вітру більше 3 м/с. За кожним робітником закріплюється комплект індивідуальних захисних засобів: спецвзуття, спецодяг,

респіратор, захисні окуляри, рукавички. Зберігаються індивідуальні засоби захисту в окремих шафах в складському приміщенні. При роботі з пиловими речовинами та розчинами пестицидів третьої групи гігієнічної класифікації використовуються протипилові респіратори Ф-62ш, У-2 та ін. При роботі з високотоксичними леткими сполуками першої і другої груп – респіратори РУ – 60.

До недоліків в організації роботи з охорони праці в установі можна віднести неналежні умови механізаторів через відсутність опалення. Потребують перегляду наступні питання: тривалість робочого часу при збиранні та очистці насіння отруйних рослин, агестація робочих місць при фітохімічних дослідженнях. Зважаючи на численні скарги працівників щодо погіршення стану

здоров'я під час роботи з лікарськими культурами необхідно щорічно проводити для всіх працюючих медичний огляд

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності – невід'ємна умова сталого економічного та соціального

розвитку держави. Дослідна станція є однією з установ, яка в своїй діяльності дотримується закону України про охорону навколишнього природного середовища, а й активно приймає участь у розробці нормативних актів спрямованих на організацію раціонального природокористування .

Співробітники відділу екології є співавторами «Червоної книги України» до якої занесені зникаючі види. Науковці станції приймали активну участь у розробці нині чинних Правил збирання технічної, лікарської, пряноароматичної та харчової сировини з дикорослих рослин. Співробітники станції Глущенко Л.А. та Сивоглаз Л.М. входять в групу громадського контролю за дотриманням цих

Правил. Загалом, Правила збирання рослин встановлюють єдиний порядок і вимоги, яких необхідно дотримуватися під час їх збирання та реалізації. Про активну багатовекторну роботу в напрямку охорони навколишнього середовища свідчить і той факт, що на основі подання з відповідним обґрунтуванням, парку (займає майже 8 га землі) було наданий статус парку регіонального значення.

У відділі технології вирощування лікарських рослин науковці активно працюють над розробкою технології вирощування органічної лікарської сировини. Виробництво органічної продукції передбачає вирощування без мінеральних добрив, хімічних засобів захисту і т.д.

Екологічний податок, який сплачує станція є низьким, а це свідчить про те, що шкідливого виробництва немає. Застосування хімічних засобів захисту на сільськогосподарських культурах є досить незначним, тож суттєвого забруднення немає.

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП УКРАЇНИ

1. Визначено, що найбільш придатними сортами до механізованого збирання виявилися сорти Калина, Айрін, Королівська та Хемус. Гарну придатність також мають сорти Степова та Рекорд.

НУБІП УКРАЇНИ

2. Результати обліків та вимірювань вказують на те, що найбільш високопродуктивними є сорти Айрін – 412 шт генеративних пагонів, Хемус та Рекорд із 628 та 997 пагонами відповідно. Найменш продуктивними є сорти Аліса та Калина.

НУБІП УКРАЇНИ

3. Серед представлених зразків найбільший вміст олії продемонстрували сорти Аліса (5,37%), Калина (4%), Хемус (3,4%) та Айрін (5,17%). Сорти Рекорд, Степова та Королівська містять найменше ефірних олій, ніж інші зразки.

НУБІП УКРАЇНИ

4. Новий сорт Айрін показав вищу економічну ефективність вирощування у порівнянні з більш давнім сортом Степова.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

На основі отриманих даних ми рекомендуємо вирощувати нові сорти лаванди вузьколистої Айрін, Королівська, Степова, Хемус, Рекорд, що мають високий потенціал продуктивності і можуть вирощуватися спеціалізованими господарствами для промислового отримання ефірної олії або лікарських екстрактів та на присадибних ділянках з декоративною метою.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Treatise of cultivated and spontaneous medicinal plants / M. Iamas et al. 2nd ed. Cluj-Napoca: Risoprint, 2016. 1078 p.
2. Adam K. Lavender production, markets and agritourism. *ATTRA sustainable agriculture*. URL: <http://www.attar.ncat.org> (date of access: 16.10.2023).
3. Plofto A., Roberts D., Heesup K. Aroma Quality of Lavender Water: a Comparative Study. [perfumerflavorist.com](https://img.perfumerflavorist.com/files/base/allured/all/document/2016/02/pf.PF_26_03_044_17.pdf). URL: https://img.perfumerflavorist.com/files/base/allured/all/document/2016/02/pf.PF_26_03_044_17.pdf (date of access: 18.09.2023).
4. Neuroprotective effects of inhaled lavender oil on scopolamine-induced dementia via anti-oxidative activities in rats // M. Hancianu et al. *Phytomedicine* 2013 Vol. 20, no. 5, P. 446–452. URL: <https://doi.org/10.1016/j.phymed.2012.12.005> (date of access: 26.10.2023).
5. Medicinal Plants Used for Anxiety, Depression, or Stress Treatment: An Update / M. Kenda et al. *Molecules*. 2022. Vol. 27, no. 18. P. 6021. URL: <https://doi.org/10.3390/molecules27186021> (date of access: 03.11.2023).
6. Uzunçakmak T., Ayaz Alkaya S. Effect of aromatherapy on coping with premenstrual syndrome: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Medicine*. 2018. Vol. 36. P. 63–67. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cim.2017.11.022> (date of access: 03.11.2023).
7. Biosynthesis and therapeutic properties of lavender essential oil constituents / G. Woronuk et al. *Planta medica*. 2010. Vol. 77, no. 01. P. 7–15. URL: <https://doi.org/10.1055/s-0030-1250136> (date of access: 29.10.2023).
8. Physicochemical Characterization and Prospecting Biological Activity of Some Authentic Transylvanian Essential Oils: Lavender, Sage and Basil / D. Vârban et al. *Metabolites*. 2022. Vol. 12, no. 10. P. 962. URL: <https://doi.org/10.3390/metabo12100962> (date of access: 29.10.2023).
9. Cavanagh H. M. A., Wilkinson J. M. Biological activities of Lavender essential oil. *Phytotherapy research*. 2002. Vol. 16, no. 4. P. 301–308. URL: <https://doi.org/10.1002/ptr.1403> (date of access: 30.10.2023).

10. Preservative activity of lavender hydrosols in moisturizing body gels / A. Kunioka-Styczyńska et al. *Letters in Applied Microbiology*. 2014. Vol. 60, no. 1. P. 27–32. URL: <https://doi.org/10.1111/lam.12346> (date of access: 01.11.2023).

11. Supriadi Y., Cahyani B. D. Formulation and Evaluation of Sappan Wood Extract Transparent Solid Soap with Variations in the Concentration of Glycerin as a Humectant. *Journal of Health Sciences and Medical Development*. 2022. Vol. 1, no. 02. P. 58–67. URL: <https://doi.org/10.55741/jhesmed.v1i02.156> (date of access: 29.10.2023).

12. Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) industrial by-products as a source of polysaccharides / G. Marovska et al. *Industrial Crops and Products*. 2022. Vol. 188. P. 115673. URL: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.115673> (date of access: 29.10.2023).

13. Hydrolates from lavender (*Lavandula angustifolia*) – their chemical composition as well as aromatic, antimicrobial and antioxidant properties / R. Prusinowska et al. *Natural Product Research*. 2016. No. 30. P. 386–393. URL: <https://doi.org/10.1080/14786419.2015.1016939> (date of access: 01.11.2023).

14. Current Trends for Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) Crops and Products with Emphasis on Essential Oil Quality / I. Crişan et al. *Plants*. 2023. Vol. 12, no. 2. P. 357. URL: <https://doi.org/10.3390/plants12020357> (date of access: 15.10.2023).

15. Radu (Lupoaie), D.; Alexe, P.; Stănciuc, N. Overview on the Potential Role of Phytochemicals from Lavender as Functional Ingredients. *Ann. Univ. Dunarea Jos Galati Fascicle VI-Food Technol.* 2020, №44, p. 173–188

16. Phenolic extracts from solid wastes of the aromatic plant essential oil industry: Potential uses in food applications / A. Skendi et al. *Food Chemistry Advances*. 2022. P. 100065. URL: <https://doi.org/10.1016/j.focha.2022.100065> (date of access: 26.10.2023).

17. Effect of lavender (*Lavandula angustifolia*) and melissa (*Melissa Officinalis*) waste on quality and shelf life of bread / I. Vasileva et al. *Food Chemistry*. 2018. Vol. 253. P. 13–21. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.01.131> (date of access: 26.10.2023).

18. Jamróz E., Juszczak I., Kucharek M. Investigation of the physical properties, antioxidant and antimicrobial activity of ternary potato starch-fucellaran-gelatin films incorporated with lavender essential oil. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2018. Vol. 114. P. 1094–1101. URL: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.04.014> (date of access: 26.10.2023).

19. Аринштейн А.И., Радченко Н.М., Серкова А.А. Расширение ассортимента эфирных масел за счёт внедрения новых эфирноносителей. Киев, 1995. С. 108–109.

20. LAVENDER (*LAVANDULA ANGUSTIFOLIA* MILL.) - MEDICINAL-ALTERNATIVE SPECIES IN THE STRUCTURE OF CROPS IN AGRICULTURAL FARMS, IN THE CONTEXT OF CLIMATE CHANGE. "Annals of the University of Craiova- Agriculture Montanology Cadastre Series". URL: <https://anale.agro-craiova.ro/index.php/aamc/article/view/1318/1239> (date of access: 06.10.2023).

21. Passalacqua N. G., Tundis R., Upson T. M. A new species of *Lavandula* sect. *Lavandula* (Lamiaceae) and review of species boundaries in *Lavandula angustifolia*. *Phytotaxa* 2017. Vol. 292, no. 2. P. 161. URL: <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.292.2.3> (date of access: 28.10.2023).

22. Кременчук Р. І., Свиденко Л. В. Інтродукція лаванди вузьколистої в умовах Мідостепу України. *Селекційно-генетична наука і освіта*. 2016. С. 184.

23. Linnaeus C. *Species Plantarum, Exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas cum differentis specificis, Nominibus Trivialibus, Synonymis Selectis, Locis Natalibus*. Holmiae, 1753. Tomus II. P. 572–573

24. El-Gassar A., Watson L. The taxonomic implication of some observation on *Lavandula*. *Phytomorphology*. 1968. Vol. 18. N1. P. 79–83

25. Upson T.M., Andrews S. *The Genus Lavandula*. A Botanical Magazine Monograph. Kew: Royal Botanic Gardens, Kew, GB., 2004. 442 p.

26. Гродзинский А.М., Макаруч Н.М., Лещинская Я.С., Лебеда А.Ф., Кривенко В.В., Акимов Ю.А., Чокман И.С., Голота Л.Р. Фитонциды в эргономике. Киев, 1986. 188 с.

27. Svidenko L., Stetsenko I. Comparative assessment of morphometric features and agronomic characteristics of *lavandula angustifolia* mill. and *lavandula hybrida* rev. Scientific horizons. 2020. Vol. 87, no. 2. P. 24–31. URL: <https://doi.org/10.33249/2663-2144-2020-87-02-24-31> (date of access: 27.10.2023).

28. Романенко Л.Г. Лаванда: сб.: Селекция эфиромасличных культур Симферополь. ВНИИЗМК, 1997. С. 47–66.

29. Кременчук Р.І. Здатність рослин лаванди вузьколистої до насінневого відновлення в умовах Лісостепу. Генетика і селекція в сучасному агрокомплексі: Всеукраїнська науково-практична конференція (м. Умань, 26 червня 2018 р.), Умань, 2018. С. 67–70.

30. Гунько Г.К. Лаванда эфирномасличная (в кн. Эфирномасличные растения. Их культура и эфирные масла) под ред. Е.В. Вульфа и В.И. Нилова. М., 1937. Т. 3. С. 164–214

31. Кременчук Р.І. Динаміка вмісту хлорофілу за етапами органогенезу рослин лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*). Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин, 2018, Т.14, № 2. С. 170–175

32. Кременчук Р.І. Оцінка перспективних сортів *Lavandula angustifolia* L. За основними господарсько-цінними ознаками в умовах Лісостепу України, Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали II міжнар. наук.-практ. інтернет-конф. (м. Київ, 3 лист. 2016 р.). С. 114–115

33. Mason J. Growing and Knowing Lavender. Robina QLD: ACS Distance Education, Australia, 2014. 117 p.

34. CUCU, Irina. Studiul proprietăților funcționale lavandei (*lavandula*) cultivate în Republica Moldova. In: Conferința tehnico-științifică a studenților, masteranzilor și doctoranzilor, 23-25 martie 2021, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Tehnica-UTM, 2021, Vol.1, pp. 463-466. ISBN 978-9975-45-700-2 (Vol. I).et

35. Дідур І.М., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Циганська О.І. Рекреаційне садово-паркове господарство. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ, 2020 – 328 с.

36. Etherio, a new variety of *Lavandula angustifolia* with improved essential oil production and composition from natural selected genotypes growing in Greece / C. N. Hassiotis et al. *Industrial Crops and Products*. 2010. Vol. 32, no. 2. P. 77–82. URL: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2010.03.004> (date of access: 29.10.2023).

37. Історія створення - Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України. Головна - Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України. URL: <http://dslr-naan.com.ua/pro-nas.html> (дата звернення: 01.11.2023).

38. Weather archive Berezotocha - meteoblue. [meteoblue. URL: https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/weatherarchive/berezotocha_ukraine_712323](https://www.meteoblue.com/en/weather/historyclimate/weatherarchive/berezotocha_ukraine_712323) (дата звернення: 21.07.2023).

39. Позняк С. П. Ґрунтознавство і географія ґрунтів. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – Ч. 1. – 270 с.; Ч. 2. – 285 с.

40. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, лікарських та ефіроолійних, лісових на придатність до поширення в Україні. 2-ге вид. Вінниця : ФОП Корзун Д. Ю., 2017. 129 с., с. 71-73

41. Кременчук Р. Формування агроценозу лаванди вузьколистої за різних способів розмноження та технології вирощування в Лісостепу. Дис. ... канд. с.-г. наук. 06.01.09. Київ, 2020. 237 с.

42. Державна Фармакопея України: у 3 т. 2-ге вид. Харків : Укр. наук. фармакоп. центр якості лік. засобів, 2014. Т. 2. 732 с.

43. Sharopov F., Wink M. Phytochemistry and bioactivities of selected plant species with volatile secondary metabolites / Farukh Sharopov ; Betreuer: Michael Wink. 2015. URL: <http://d-nb.info/1180502167/34> (date of access: 28.10.2023).

44. Методика економічної та енергетичної оцінки типів насаджень, сортів, інвестицій в основний капітал, інновацій та результатів технологічних досліджень у садівництві. За ред. Шестопаля О.М. Київ, 2006. 140с

45. Кременчук Р.І., Барабаш Л.О. Економічна ефективність вирощування лаванди вузьколистої сорту Мрія. Тернопіль, 2019. С. 106-107.

ДОДАТКИ

Додаток А1



Сорт Айрін

Додаток А2



Сорт Калина



Сорт Хемус



Сорт Степова



Сорт Аліса



Сорт Королівська

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



НУБІП України Сорт Рекорд

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України