

Міністерство освіти і науки України
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агрономії та лісівництва
Спеціальність: 206 - «Садово-паркове господарство»

«Допускається до захисту»
В.о. зав. кафедри лісового,
садово-паркового господарства, садівництва
та виноградарства
доцент _____ В.М. Прокопчук
« ____ » _____ 20__ р.
протокол № _____ від _____

*Сучасний стан та перспективи вирощування лаванди в умовах
ДП «Хмельницький лісгосп» Вінницької області*

01.04. – ВР 323м 04 11 19 005

Студент – випускник

І.С. Костенюк

Керівник дипломної роботи,
доцент

О.І. Циганська

Рецензент:

Вінниця – 2021

ЗМІСТ

	сторінка
АНОТАЦІЯ.....	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Історія культури лаванди та основні умови її інтродукції	7
1.2 Основні морфологічні та біологічні особливості лаванди вузьколистої (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.).....	17
1.3. Практичне значення лаванди вузьколистої.	19
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА ЗОНИ ДОСЛІДЖЕННЯ .	22
2.1. Ґрунтово- кліматичні умови району досліджень	22
2.2. Матеріали і методика досліджень	26
РОЗДІЛ 3. РОЗМНОЖЕННЯ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ ВЕГЕТАТИВНИМ СПОСОБОМ	29
3.1. Вплив стимуляторів на ризогенез живців лаванди вузьколистої (<i>Lavandula angustifolia</i>).....	30
3.2. Особливості розвитку рослин лаванди вузьколистої за укорінення живцями.....	34
3.3. Стійкість сортів <i>lavandula angustifolia</i> до впливу низьких температур..	37
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ	41
РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ....	43
ВИСНОВКИ.....	47
РЕКОМЕНДАЦІЇ	48
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	49
ДОДАТКИ	56

АНОТАЦІЯ

Пояснювальна записка до дипломної роботи «Сучасний стан та перспективи вирощування лаванди в умовах ДП «Хмільницький лісгосп» Вінницької області»: 58 сторінок друкованого тексту, 5 таблиць, 2 рисунки, 2 додатки, 75 літературних джерел.

Мета дослідження - визначення особливостей формування агроценозу лаванди вузьколистої за різних прийомів вегетативного розмноження та технології вирощування в умовах ДП «Хмільницький лісгосп» Вінницької області.

Об'єкт досліджень: морфологічні, фізіологічні особливості рослин лаванди вузьколистої, процес формування агроценозу за вегетативного розмноження.

Предмет досліджень: сорти лаванди вузьколистої, вегетативне розмноження.

Актуальність. Лаванда - пріоритетна ефіроолійна культура, що вирощується в Україні. Ефірна олія та інша продукція лаванди (конкрет, абсолют, біоконцентрат) широко використовуються в парфюмерно-косметичній, харчовій та фармацевтичній промисловостях. Загальновідомо, що ефіроолійні рослини мають бактерицидні властивості, містять біологічно активні речовини, амінокислоти, мікроелементи [1]. Лаванда - це багаторічна рослина, яка характеризується протиерозійними властивостями, може вирощуватися на еродованих, малопродуктивних, кам'янистих ґрунтах. Вирощування лаванди забезпечує і такі позитивні екологічні процеси, як збільшення біорізноманіття в агроєкосистемах, очищення повітря від патогенних бактерій за рахунок виділення ефірної олії з антисептичними властивостями, цінний медонос. У наш час зростає попит на натуральну рослинну сировину та ефірну олію лаванди. Вирощування цієї культури є економічно вигідним.

Ключові слова: *Lavandula L.*, культивар, живцювання, стимулятори росту, озеленення.

ВСТУП

Лаванда - пріоритетна ефіроолійна культура, що вирощується в Україні. Ефірна олія та інша продукція лаванди (конкрет, абсолют, біоконцентрат) широко використовуються в парфюмерно-косметичній, харчовій та фармацевтичній промисловостях. Загальновідомо, що ефіроолійні рослини мають бактерицидні властивості, містять біологічно активні речовини, амінокислоти, мікроелементи [1]. Лаванда - це багаторічна рослина, яка характеризується протиерозійними властивостями, може вирощуватися на еродованих, малопродуктивних, кам'янистих ґрунтах. Вирощування лаванди забезпечує і такі позитивні екологічні процеси, як збільшення біорізноманіття в агроєкосистемах, очищення повітря від патогенних бактерій за рахунок виділення ефірної олії з антисептичними властивостями, цінний медонос. У наш час зростає попит на натуральну рослинну сировину та ефірну олію лаванди. Вирощування цієї культури є економічно вигідним.

Окремі роботи присвячено вивченню інтродукції лаванди у зоні південного сходу [2-4], а також рослин родини *Lamiaceae* в умовах Херсонської області [5]. Одержані позитивні результати свідчать про перспективність досліджень з вивчення біології і біохімії, продуктивності й особливостей вирощування лаванди в умовах Миколаївської області для визначення доцільності введення даної рослини у культуру в зоні Південного Степу України. Розробка технології вирощування лаванди у різних ґрунтово-кліматичних умовах представляє як наукову, так і практичну цінність, пов'язану з можливістю більш швидко створювати нові сорти, одержувати оздоровлений чистосортний посадковий матеріал, прискорити впровадження нових сортів у виробництво, а також інтенсивно розмножувати унікальні генотипи для забезпечення селекційних програм. Для інтродукції лаванди в специфічні природно-кліматичні умови півдня України з посушливо-суховійними явищами і помірно-континентальним кліматом актуальним є

вивчення морфо-біологічних особливостей та продуктивності лаванди. Лаванда - рослина південного клімату, світлолюбна, посухостійка і теплолюбна, але при дії екстремально низьких для зони Південного Степу України температур (порядку $-25-30$ °C), спостерігається пошкодження тканин рослин.

Тому, наша мета – визначення особливостей формування агроценозу лаванди вузьколистої за різних прийомів вегетативного розмноження та технології вирощування в умовах ДП «Хмільницький лісгосп» Вінницької області.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія культури лаванди та основні умови її інтродукції

Збір дикорослої лаванди вівся ще в XII столітті в Провансі (Франція). Перші спроби створення плантацій лаванди вузьколистої для виробництва олії в Бургундському герцогстві відомі з XIV століття. У середні століття лаванда була відома на Британських островах. У першій чверті XIII століття рослина згадується серед лікарських засобів, а в 1568 р. в Англії почалося її широке вирощування [56–59]. З кінця XVI століття лаванду культивують в багатьох ботанічних садах Західної Європи, а також у невеликих масштабах для аптекарських і аматорських цілей. Особливо інтенсивно заготівля лаванди велася в XVIII столітті в Верхньому Провансі, що завдало великої шкоди бджільництву [10, 11]. До середини XIX століття ефірне масло і суцвіття лаванди широко експортувалися за межі Південної Європи. Попит на сировину для легкої та харчової промисловості не міг бути задоволений за рахунок дикорослих заростей, тому з 1890 р. у Франції з'явилися перші промислові насадження цієї культури [12]. Культивування лаванди в великих масштабах почалося в 20-ті роки минулого століття у Франції, згодом лаванду почали вирощувати в Італії, Іспанії, Югославії, Німеччині, Угорщині, Болгарії, Чехії, Румунії, США, деяких країнах Азії [13–15].

Перші відомості про спроби інтродукції лаванди в царській Росії відносяться до XVIII сторіччя [16]. У 1720 р. лаванду намагалися культивувати в Астраханському аптекарському саду для "вигонки запашних масел" [17]. Лаванду розводили в ботанічних садах Петербурга і Риги, в Воронежському розпліднику декоративних рослин, у Полтаві та Києві [18–21]. У Нікітському ботанічному саду Кримського півострова лаванда з'явилася в 1812 р., в момент його створення. В другій половині XIX ст. лаванда числиться в колекціях ботанічних садів міст на території України: Одеси, Житомира, Білої Церкви, Лубен, Умані [12].

Перша невелика виробнича плантація лаванди була закладена в 1929 р. в Криму в околицях Гурзуфа. Одночасно були створені і насінневі плантації. З 1930 – 1932 рр. вирощування лаванди в промислових масштабах розпочалося в Криму, на Кубані, а пізніше – в південних районах України, в Киргизії, Таджикистані, Грузії. З 1946 року лаванду почали широко культивувати в Молдавії [13–15].

Досліди по інтродукції лаванди вузьколистої велися в багатьох наукових установах країни. В інтродукційному розпліднику ВІН (Петербург) лаванду вирощують з 1922 р. У звіті за цей період зазначалось, що рослини лаванди щорічно цвітуть і плодоносять, проте часто випадають після перезимівлі [16]. В кінці минулого століття в спеціальній літературі з'являються повідомлення про успішну інтродукцію лаванди вузьколистої в Узбекистані і Киргизії [17, 18]. Умови Ташкентського оазису і Чуйської долини виявилися сприятливі для росту і розвитку рослин лаванди. Випробування лаванди вузьколистої в Києві і на північному заході України – на Овручсько-Словеданському кряжі показало, що рослини зберігають свою життєву форму, добре зимують без укриття, щорічно і рясно цвітуть. Проте наголошується, що насіння утворюються в малій кількості і не щорічно [19, 20].

Досліди по інтродукції лаванди вузьколистої в Головному ботанічному саду РАН були розпочаті Е.П. Вороніною на початку 80-х років. Нею було показано, що ґрунтово-кліматичні умови Московської області відповідають біологічним особливостям лаванди, забезпечують нормальний розвиток і досить високу продуктивність рослин. Були відібрані форми з високою біологічною і хімічною продуктивністю [22, 23].

Селекція лаванди в Радянському Союзі була вперше розпочата в Нікітському ботанічному саду в 1926 р. Методом індивідуального відбору з природних популяцій із застосуванням вегетативного розмноження було виділено три сорти: Н-5, Н-13, Н-40. У наступному селекцією лаванди займалися науковці ВНДІ ефіроолійних культур, Вознесенської дослідної

станцією ВНДІЕМК, Молдавської дослідної станції і продовжували в Нікітському ботанічному саду [23–25]. Основними районованими сортами, отриманими в результаті клонової селекції, є наступні: Вознесенський-34 (В-34) і Степова (С-197) - селекції ВНДІЕМК, Рекорд (Н– 701) - селекції Нікітського ботанічного саду. Крім того, вченими Нікітського ботанічного саду створені сорти: Прима, Світанок, Південнобережна. На Кримській дослідно-селекційній станції ефіроолійних культур отримані сорти Советская і Народна [26–28]. Вченими Молдавської дослідної станції і Кишинівського сільськогосподарського інституту відібрані сорти Кишинівська-3 і Кишинівська – 10 [29]. Наступними дослідженнями з селекції в Молдавії методом індивідуального відбору в генеративному потомстві сорту В – 34 були виділені сорти: С – 116, С – 123, Кишинівська – 32, Кишинівська – 21, Кишинівська – 90, з високою продуктивністю, технологічністю, стійкістю до несприятливих умов зовнішнього середовища [30–32].

У ВНДІЕМК методом індивідуального добору з синтетичної популяції у цей період створені два нових високопродуктивних зимостійких сорти - Галлея (середньостиглий) і Синева (пізньостиглий). Сорт Синева визнаний перспективним для Молдавії, по продуктивності він перевищує в тричі районований сорт Степова [33].

За кордоном у цей період селекція лаванди ведеться у Франції, Болгарії, Чехословаччині, Японії, Угорщині, Австрії, Румунії, Югославії. У Франції вирощують, в основному, насіннєві популяції. Створені високоврожайні клонові сорти: Бланкет, Блед Альп, Бланш, Ла-Карл Маєт, Матероне, Барем [34, 35]. У Болгарії вирощують клонові сорти: Казанлик, Вінець, Арома, Свіжість, Карлово, Хемус, яким характерна компактна форма куща [36].

Лаванда вельми популярна в озелененні. Є низка декоративних сортів іноземної селекції, що відрізняються різноманітним забарвленням віночка: Dwarf Blue, Hidcote Blue, Munstead – з темно-фіолетовим, Hidcote Giant – з яскраво-фіолетовим, Atropurpurea, Twickel Purple – з темно- пурпуровим,

Dutch – з блакитним, Nana Alba – з білої, Loddon Pink, Rosea - з лілово-рожевим забарвленням віночка [37–39].

Завдяки запровадженню машинної технології вирощування лаванди в останні десятиліття значно розширилися зайняті під нею площі. Урожайність зросла до 6,5–7,0 ц / га, а значить і прибутковість. Цьому сприяла механізація найбільш трудомістких процесів при вирощуванні саджанців у парниках, застосування гербіцидів, що скоротили кількість ручних прополок, збирання суцвіть лавандозбиральною машиною, яка замінила малопродуктивне скошування серпами, машинне омолодження кущів[40, 41].

Плодоносні плантації лаванди вузьколистої ранньою весною рекомендується обробити гербіцидами, провести одну прополку в рядах, три міжрядні обробки культиватором до збирання і одну після збирання. Восени, на початку відносного спокою рослин, треба проводити глибоке розпушування з одночасним внесенням мінеральних добрив. Збирання суцвіть для отримання ефірного масла необхідно починати в липні при повному цвітінні, на 10– 14-у добу після початку цвітіння [42, 43]. Продуктивність культурних плантацій залежить не тільки від догляду за ними, віку, сорту лаванди, але і від метеорологічних умов у періоди спокою та вегетації рослин. Лаванда вузьколиста - рослина помірного клімату. У дикому вигляді вона росте в гірських районах країн Середземномор'я, чим пояснюється її стійкість до посух і зимових морозів [44]. Однак і у лаванди є критичні періоди по відношенню до вологості протягом періоду вегетації і випадки підмерзання і загибелі рослин в зимовий, а іноді і в весняний період. Багато авторів [45–48] вважають критичною для лаванди вузьколистої температуру повітря - 25...30 °С і нижче. При наявності снігового покриву насадження лаванди переносять більш низькі температури. Згубну дію можуть надати пізні весняні заморозки, особливо в гірській місцевості [49–52]. У разі підмерзання пагонів необхідна вимушена обрізка сухих пагонів, аналогічне «омолодження».

Аналіз матеріалів багаторічних спостережень за лавандою вузьколистою в нашій країні показав, що плантації лаванди старші 5 років при безсніжжі, а також при сніговому покриві до 10 см вимерзали частково або повністю вже при температурі повітря - 21...22 °С; при сніговому покриві 25–30 см критична температура була на 5...7 °С нижче. Молоді кущі (1–4 літні) при тих же умовах переносили зиму краще [53].

Урожай лаванди вузьколистої починає формуватися влітку, попереднім роком збирання. Після зрізання суцвіть бруньки, що сформувалися на річних пагонах, при достатній кількості вологи можуть дати в тому ж році новий приріст і нові суцвіття. Таким чином, для формування квітконосних пагонів у лаванди вузьколистої, на відміну від троянди ефіроолійної, не потрібно знижених температур в період відносного спокою [54–58]. Це надає лаванді подібність з субтропічними рослинами.

Пробудження лаванди вузьколистої в районах її промислового вирощування настає в березні – квітні, коли середня добова температура повітря стійко переходить через 8...10 °С в Криму і Краснодарському краї, 10...14 °С в Молдавії. В травні утворюються квітконоси, в середині червня рослини лаванди вступають у фазу початку цвітіння. Початок цвітіння сортів В-34 і Степова відбувається при накопиченні суми середніх добових температур повітря вище 10 °С, що дорівнює 1050 °С (в середньому по зонам). За потребою у волозі В. І. Машанов і ін. [59] виділяють три критичних періоди в річному циклі розвитку лаванди: 1) липень-вересень, коли формується літньо-осінній приріст пагонів; 2) березень-квітень - період проростання максимальної кількості бруньок; 3) травень-червень, коли формуються квітконоси і квіткові мутовки на них. На думку французьких дослідників, вирішальними є опади у травні- червні. В цілому кращі врожаї лаванди вузьколистої отримують у вологі роки і у вологих місцях [60]. Надлишок вологи призводить до захворювання лаванди гниллю або зобоватістю [61].

Місця природного зростання лаванди вузьколистої знаходяться

переважно на висоті 700 – 1100 м над рівнем моря. На сьогодні промисловий ареал лаванди в світі досить великий – від Африканського узбережжя та островів Середземного моря, Малої Азії та Індії до Великобританії і Норвегії. Краща зона, яка постачає найбільш «тонку» лаванду - у Франції, в Альпах. На думку французьких вчених, «не потрібно забувати, що, примушуючи цю рослину жити поза межами її походження, ми нав'язуємо лаванді умови, здатні змінити її продукцію» [62].

Досвід вирощування лаванди в багатьох інших країнах, в тому числі і в нашій, показав, що цю культуру можна вирощувати і отримувати ефірну олію, яка задовольняє запити промисловості, не тільки в гірських районах, хоча, дійсно, ще в часи СРСР кращу ефірну олію отримували з плантацій південних схилів Кримських гір, особливо Чатир-Дага і Де- мерджі, де, крім всього, є гарантія благополучної перезимівлі. Однак це не єдина зона, де плантації лаванди вузьколистої можуть бути розширені або впроваджені. За даними багатьох дослідників [63–65], перспективи для освоєння під лаванду можуть бути нові райони в різних зонах України. У Середній Азії ще в 30-х роках була доведена дослідним шляхом можливість культури лаванди, де вона, за твердженням С. Н. Кудряшова [66], знайшла як би другу батьківщину. За висновком Е.В. Вульфа, В. І. Нілова [67], немає також підстав відкидати і такі райони, як Лісостеп Правобережжя України на придністровських вапняних ґрунтах або навіть райони Полісся. Дійсно, ресурсами тепла, необхідного для цвітіння лаванди, територія землеробських районів нашої країни практично забезпечена, оскільки цвітіння настає при сумі середніх добових температур понад 10 °С, що дорівнює 1050...3060 °С. Накопичення такої суми температур у районах розвинутого землеробства можливо повсюдно, але факторами, що обмежують територію промислового ареалу лаванди, є умови її перезимівлі та придатність ґрунтів [68].

Зони інтродукції лаванди вузьколистої можливі за ґрунтово-кліматичними умовами лише за умов «омолодження» плантацій кожні 4–5 років.

Як уже зазначалося, лаванда вузьколиста морозостійка за умови регулярного «омолодження» (не рідше 1 разу в 4–5 років). При дотриманні цього агротехнічного заходу лаванду можна вирощувати аж до північно-східних районів країни. Уздовж цієї лінії середній абсолютний мінімум температури повітря становить - 30 °С, причому найчастіше мінімум досягає - 28 °С, а висота снігового покриву 40–50 см в північно-західних областях країни, на південному сході вона не перевищує 20 см. Перезимівля лаванди вузьколистої залежить від висоти снігового покриву - пагони лаванди можуть обмерзати. На території на південь від ізолінії середньої з абсолютних мінімальних температур, рівної - 21 °С, лаванда вузьколиста може досягати будь-якого віку, навіть при омолодженні рідше 1 разу на 4–5 років. Сюди відносяться райони півдня України (в тому числі Крим), за винятком території з пустельними ґрунтами, солонцями і районів з надлишково-вологим ґрунтом [69].

Географічний розподіл врожайності та олійності суцвіть лаванди вузьколистої за агрокліматичним розрахунком характеризується близьким розташуванням продуктивних плантацій до гірських і передгірних районів, як найбільш забезпеченими вологою. Примітно, що в низці тих гірських районів сухих субтропіків, де неможливі інші культури без поливу, лаванда може успішно рости, і хоча врожайність її буде порівняно зниженою, але олійність завдяки спекотній сухій погоді може бути підвищеною. Рослини лаванди є добрими протиерозійними засобами для збереження ґрунтів, під її плантації можуть бути відведені схили і ґрунти, не придатні для вирощування інших культур.

Основним місцем вмісту ефірної олії лаванди вузьколистої є залози на чашечках квіток. У вінчиках олії мало, але вона тут найвищої якості. Утворення ефірної олії у рослинах лаванди, за С. Шатар [70], є її захисною реакцією на посуху. Цим пояснюється найбільший вміст ефірної олії в суцвіттях лаванди в жаркі денні години. Максимум вмісту ефірної олії припадає на 10–14 добу від початку цвітіння. Вміст ефірної олії в суцвіттях

зменшується з підвищенням висоти місцевості над рівнем моря, а також на північних схилах гір і при просуванні насаджень на північ. Мабуть, ці явища пояснюються як зміною співвідношення частин суцвіття, що містять різну кількість олії, так і зниженням температури повітря і підвищенням його вологості зі зміною висоти і широти місця вирощування. Синтезу ефірної олії лаванди справжньої сприяє спекотна сонячна суха погода в період цвітіння [71, 72]. Дощі під час цвітіння знижують вміст олії в суцвіттях [73–175]. Найбільшу кількість ефірної олії (1,80 % і більше) спостерігали дослідники при температурі понад 19 °C і вологості повітря в період цвітіння 55–70 %. Особливо сприятливі умови для утворення ефірної олії створюються при температурі 21 °C і вологості повітря 55–65 %.

Як стверджують дослідники, зниження температури і підвищення вологості повітря щодо зазначених меж призводило до зниження ефірної олії у рослинах лаванди. При низькій температурі сухість повітря утворенню олії не сприяє. За даними В. Л. Затучного і М. Х. Кігельман [16], суха сонячна погода з високою температурою сприяє як посиленню процесу утворення олії, так і накопичення ефірів.

Оскільки лаванду в основному вирощували в Україні на півдні та в Криму, то існуючі технології вирощування були розроблені для інтродукції до південного регіону. Як багаторічну рослину лаванду розміщують поза сівозміною. Під її насадження відводять ділянки, які добре освітлюються сонцем, захищені від північних і північно-східних вітрів, з невеликим нахилом південної та південно-західної експозиції.

Ділянки під плантації лаванди згідно технології готують завчасно і ретельно, особливу увагу приділяють до звільнення поля від бур'янів і глибини обробітку ґрунту [17].

Якщо плантації закладають після зернових колосових, зернобобових кормових сумішей, то після їх збирання проводять лушення ґрунту, через 10–15 діб поле обробляють гербіцидом на основі амінної солі для звільнення ґрунту від одно-, дворічних бур'янів і від осоту рожевого та жовтого,

рослини яких швидко відростають. Через 10–20 діб лушення повторяють лемешним луцильником.

Згідно наукової інформації у південних регіонах країни рослини лаванди підживлюють мінеральними ($N_{100-120}P_{100-120}K_{40-60}$) і органічними добривами (40 – 50 т / га). Плантажну оранку проводять на глибину 45– 50 см. Після оранки восени ґрунт вирівнюють і залишають на зиму, а в продовж весни і літа наступного року витримують в стані чорного пару. В кінці вересня – початку жовтня поля під лаванду обробляють чизель-культиватором на глибину 20 – 25 см [18, 19].

За даними Інституту ефіроолійних і лікарських культур якщо плантацію закладають на ділянці з-під лаванди, після збору суцвіть старі кущі викорчуюють і зорюють на глибину 22 – 25 см з одночасним боронуванням важкими бородами, проводять передпосівну культивацію на 8 – 10 см і сіють жито озиме як засіб захисту від коренепаросткових бур'янів [10].

Після збирання жита на зелений корм плантажну оранку проводять в зоні Степу не пізніше середини червня. За проведення плантажної оранки в більш пізніші терміни утворюються брили і знижуються запаси вологи у ґрунті. Перед посадкою розсади лаванди на ділянці нарізають повздовжні (через 400 – 600 м) і поперечні (через 200 – 300 м) проходи [31–33].

Лаванду розмножують насінням і вегетативно – живцями, поділом куща і розгалуженням (бічними пагонами). В промислових умовах цю культуру розмножують вегетативно. Живці завдовжки 8 – 10 см нарізають у вересні-жовтні із однорічних напівздерев'янілих пагонів із 4 – 5-річних маточних кущів і висаджують в парники. Після укорінення живців із них виростають саджанці.

Оптимальний термін посадки саджанців на плантації – друга половина жовтня і листопад, але можна і у відлигу взимку, а також ранньою весною. Садять лаванду лавандосажалкою або вручну за схемою 1,2 x 0,5 м. При посадці кореневу шийку заглиблюють нижче поверхні ґрунту на 5 – 6 см,

кожен саджанець поливають і загортають шаром ґрунту 3 – 5 см [44].

Догляд за молодими насадженнями включає захист від бур'янів, розпушування ґрунту в міжряддях, а також своєчасна підсадка лаванди замість загиблих рослин. Проти бур'янів рано навесні, до початку відростання лаванди, застосовують ґрунтові гербіциди – симазин і прометрин (2 кг / га д. р.) [45].

Після вступу в фазу плодоношення лаванду щорічно підживлюють мінеральними добривами. Вже на другий рік життя рослини підживлюють навесні азотними добривами в дозі 50 – 60 кг / га д. р. Крім робіт з утримання ґрунту в розпушеному і чистому від бур'янів стані, щорічно після збору суцвіть проводять легку обрізку кущів, видаляючи сухі і пошкоджені гілочки. Наступним процесом є омолодження кущів, обрізаючи їх на 1/2 однорічного приросту. Після омолодження рослини підживлюють мінеральними добривами (N₆₀P₆₀). Омолодження плантації повторюють через кожні 5 – 6 років промислової експлуатації [46].

Основні шкідники лаванди – совка-гамма, галова нематода, лучний метелик; хвороби – коренева гниль. У боротьбі проти них застосовують агротехнічні заходи і обробку пестицидами [47].

Технічна стиглість лаванди настає у фазі цвітіння і триває 17 – 20 діб. Збір починають, коли на кущах розкриється 50 % квіток. Зрізають квітконоси довжиною 10 – 12 см. Для збирання використовують лавандозбиральну машину «Крим». Скошені суцвіття переробляють в свіжому вигляді.

Насіння лаванди є частиною плоду з насінням всередині, покритим плодовою оболонкою – так званий ерем. У тексті дисертації ми називаємо ереми лаванди для зручності "насінням". Насіння лаванди вузьколистої за розміром невеликі: 2,1–2,8 мм довжиною, 0,9–1,3 мм завширшки і 0,5–0,8 мм завтовшки, довгасто-еліптичної форми, злегка сплюснуті; гладенькі, від світло-коричневого забарвлення до темно-коричневого, майже чорного кольору, глянцево-блискучі (рис.3.1). Рубчик довжиною від 0,5 до 0,8 мм, шириною від 0,3 до 0,5 мм, зрушений на внутрішню сторону ерема;

серповидної форми, білого кольору, губчастий, без валика; слід рубчика (омфалодій) у вигляді темнішої поздовжньої щілини.

1.2. Основні морфологічні та біологічні особливості лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.)

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia* Mill.) належить до родини губоцвітих (*Lamiaceae* Lindl.). Це багаторічний безштамбовий напівкущ висотою 60-70 см і діаметром 60-80 см. На одному місці росте 15-18 років. Коренева система мичкувата, складається з 40-50 провідних коренів, що проникають в ґрунт на глибину більше 2 м. Кущ складається з багатьох (400- 1000 і більше) гілок, що відходять від вкороченого стовбура і утворюють компакту крону сферичної форми. В нижній частині рослини гілки дерев'яністі. Навесні від верхівок старих гілок відростають квітконосні пагони. Молоді пагони чотирьохгранні, густо вкриті світло-сірими волосками. На одній рослині кількість квітконосних пагонів може бути від 300 до 2000 штук. Листки 9 супротивні, сидячі, лінійні або ланцетолінійні, звужені з обох кінців, цільнокрайні, вкриті світлими волосками та залозками [14, 15]. Квітки двостатеві, дрібні, сидять в пазухах прицвітників, по 3-18 штук супротивними напівкільцями, зібраними на кінцях пагонів в колосовидні суцвіття. Віночок зрослопелюстковий, опадаючий, забарвлення його варіює від білого, блакитно-фіолетового до темнофіолетового. Тичинок в квітці чотири, маточка одна, зав'язь верхня чотирьохгніздна. Чашечка неоппадаюча, трубчаста, блакитно-фіолетова, п'ятизубчаста. На поверхні чашечки помітно 13 ребер, між ними знаходяться ефіроолійні залозки. Плід сухий, складається з чотирьох блискучих темно-бурого кольору однонасінних горішків. Маса 1000 горішків становить біля 1 г [16]. Запилення перехресне, але можливе й самозапилення. Заміна листя у неї (як у вічнозеленої рослини) відбувається через кожні два роки восени, коли рослини вступають у період відносного спокою. За правильної агротехніки

лаванда може рости і давати врожай протягом 20-25 років [14]. Лаванда є холодостійкою культурою. В період зимового спокою при наявності снігового покриву вона витримує морози до -25°C , а молоді рослини до -30°C [17]. Рослини лаванди вимогливі до світла. При затіненні лаванда розвивається слабо, зменшується кількість квітконосів і квіток в суцвітті, знижується вміст та погіршується якість ефірної олії. В період вегетації лаванда потребує багато тепла; найбільш сприятливою для її розвитку є тепла, а під час цвітіння – жарка погода. При прохолодній погоді затримується початок цвітіння на 10-15 днів і зменшується вміст ефірної олії в квітах [16]. Оптимальна вологість ґрунту для лаванди в умовах Півдня України становить 80 % НВ. Критичним періодом по відношенню до вологи є початок вегетації – кінець цвітіння, а також період формування літньо-осіннього приросту та закладки і диференціації бруньок. При надмірному зволоженні рослини лаванди уражуються кореневою гниллю і знижується їх зимостійкість [14].

10 Лаванду можна вирощувати на середньо- і важкосуглинистих, щебенчатих і хрящуватих карбонатних чорноземах. Не сприятливими для розвитку рослин лаванди є глинисті, слабопрониклі для води та повітря, заболочені і кислі ґрунти [14, 16]. Існує кілька способів розмноження лаванди: насінням [18], відводками, поділом куща [14], здерев'янілими та зеленими живцями [19], клональне мікророзмноження у культурі *in vitro* [20-22]. Розмноження лаванди насінням використовується мало через значне розщеплення потомства за більшістю морфологічних ознак: силою росту, габітусу куща, строками настання і тривалості цвітіння, урожаю суцвіть, вмісту ефірної олії і її якості. В Україні районований тільки один сорт, який слабо розщеплюється при насінневому розмноженні – Ізіда. Однак даний сорт широкого розповсюдження у виробництві не одержав [14]. У декоративному садівництві важливо зберегти сортові ознаки рослин, тому раціональним є вегетативне розмноження. Найбільш інтенсивними методами є клональне мікророзмноження та зелене живцювання. Ряд дослідників розробляли прийоми розмноження лаванди вузьколистої зеленим

живцюванням [19] та мікророзмноження у культурі *in vitro* [20-22]. Проте, виявлено залежність ефективності розмноження від сортових особливостей. У зв'язку із цим, актуальними є дослідження з оптимізації прийомів вегетативного розмноження лаванди. У роботах ряду дослідників показано, що рослини лаванди вузьколистої добре адаптуються до умов Південного Степу [7] та Південного Сходу України [23]. Такі дані, а також високі декоративні та екологічні властивості, дають підстави до дослідження рослин лаванди з метою створення гармонійної зеленої зони та подальшого вивчення виду як декоративної та ефіроолійної культури

1.3. Практичне значення лаванди вузьколистої

Ефірну олію лаванди вузьколистої кращої якості (особливо зразки, отримані шляхом екстракції летючих розчинників) застосовують у вищій парфумерії, входячи до складу великої кількості композицій туалетних вод, одеколонів, парфумів, а також в косметичі [69–71].

Ефірна олія лаванди забезпечує отримання ліналоола і ліналілацетата. Ліналоол є рідиною з запахом конвалії, застосовується безпосередньо, а також у вигляді ефірів. Ліналілацетат – рідина з приємним фруктовим запахом. Ліналоол є сировиною для отримання цитраля. Одним з практично важливих похідних цитраля є іонон, якому притаманний запах фіалки. Крім того, пігмент каротин має в основі ту ж структуру, що й іонон. Таким чином, ефірне масло лаванди служить важливою сировиною для синтезу цінних сполук [72, 73].

Лавандова олія є одним з кращих засобів для ароматизації туалетного мила. Завдяки стійкості цієї олії відносно до незначної лужності, яка притаманна кожному виду мила, запах його прекрасно зберігається в готових виробках [74].

Запашні суцвіття лаванди здавна використовують для очищення повітря в приміщеннях, ароматизації білизни та одягу, відлякування молі. Для викурювання москітів готують спеціальні свічки [70–75].

У медицині застосовують суцвіття лаванди, зібрані під час цвітіння, а також ефірну олію з них. У народній медицині використовують лаванду при лікуванні мігрені, неврастенії, ревматизму, серцево-судинних захворювань, при сечокам'яній хворобі і пієлонефриті, для лікувальних ванн при запаленні суглобів, як ранозаживляюче, при шкірних захворюваннях, вивихах. Болгарська народна медицина рекомендує застосовувати квітки лаванди при порушеннях травлення, як болезаспокійливий засіб при болях у шлунку і кишечнику, для обмеження процесу гниття в шлунку. В Австрії листя лаванди, зібрані до цвітіння, застосовують як заспокійливий, антиспазматичний засіб. У Польщі відвар квіток лаванди використовують при запаленні середнього вуха, а в суміші з квітками ромашки – при бронхіті і ларингіті. У Франції відвар квіток рекомендують як діуретичний засіб [68–70].

Препарати з квіток лаванди мають сечогінну, протисудомну і седативну дію, покращують мозковий кровообіг. Розчин ефірної олії стимулює загоєння ран (особливо хімічних опіків) з повною регенерацією епідермісу. Лавандова олія входить до складу препаратів, що володіють нейро – і міотропною активністю, а також в інгаляційну рідину, що є профілактичним засобом проти грипозних інфекцій. Крім того, лавандова олія знижує черепний кров'яний тиск, знімає бронхоспазми, підвищує тонус кишечника, збільшує кислотність шлункового соку, покращує апетит [51, 52]. У вітчизняній медицині лавандову олію використовують для лікування гнійних ран і гангрені. Болгарські медики рекомендують суцвіття лаванди як слабкий заспокійливий і спазмолітичний засіб при мігрені, нервовому серцебитті, неврастенії, як жовчогінний засіб і при шлунково-кишкових кольках. Ефірна олія, розчинена в спирті, викликає роздратування шкіри і застосовується для розтирання при ревматичних болях. Олія застосовується також в стоматології і для лікування інгаляціями ринітів, ларингіту, пневмонії [53, 54].

Вивчення фітонцидної активності ефірної олії лаванди показало, що

під його дією знизився вміст у повітрі стафілококів і стрептококів. При застосуванні парів ефірної олії лаванди в робочих приміщеннях спостерігалася нормалізуюча її дія на серцевий ритм, зменшення втоми і головних болів наприкінці роботи, підвищення бадьорості, загальне поліпшення самопочуття. Курс профілактичної аерофітотерапії підвищував загальну резистентність організму, що виразилося в зниженні захворюваності. Багато дослідників вважає, що вдале поєднання антимікробних властивостей ефірної олії лаванди зі здатністю підвищувати неспецифічну реактивність організму дозволяє використовувати її для санації повітряного середовища приміщень та в якості лікувально-профілактичного засобу при гострих респіраторних захворюваннях [65–67].

Лаванда є хорошим медоносом, її продуктивність становить 10,0–15,0 ц/га. Лаванда вузьколиста, поряд з іншими видами лаванди, вважається найважливішою медоносною рослиною Південної Європи. Лавандовий мед має чудовий аромат з лікувальними якостями. При дослідженні хімічних показників меду з лаванди було встановлено, що він містить 41,91 % фруктози, 38,72 % глюкози і 7,22 % сахарози [28–29].

Рослинам лаванди властивий сильний пряний аромат і пряно-терпкий, злегка гіркуватий смак. Рослину застосовують в лікеро-горілчаному виробництві, при виготовленні безалкогольних напоїв, копчення риби, а також в кулінарії країн Південної Європи. Лавандою приправляють різні страви, ароматизують трав'яні чаї, а також використовують в сумішах з іншими прянощами [31, 32]. Лаванда є вельми популярною декоративною рослиною, з успіхом застосовується для озеленення сухих кам'янистих місць, створення бордюрів, в одиночних і групових посадках [53].

Велике значення рослини лаванди мають в боротьбі з ерозією ґрунту. Декоративні сорти лаванди мають різноманітне забарвлення віночка – від темно-фіолетового до білого, що сприяє широкому застосуванню культури в ландшафтному будівництві [54, 55].

РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ТА ЗОНИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Грунтово- кліматичні умови району досліджень

Розташоване в північно-західній частині Вінницької області на території чотирьох адмін районів: Хмільницького, Літинського, Калинівського та Козятинського. До складу лісгоспу входить шість лісництв.

У 1924 р. на базі збільшених Хмільницького і Гущинецького лісництв створено Гущинський радлісгосп, до складу якого було включено шість лісництв – Березнянське, Хмільницьке, Уладівське, Іванівське (колишнє Янівське) і Літинське. Хмільницький лісгосп (колишнє Янівський, пізніше Іванівський) організовано у 1930 р. на базі лісових масивів колишнього Гущинського радлісгоспу.

У 1937 р. при зміні границь адміністративних районів УРСР до Хмільницького лісгоспу з Житомирської області перейшли дві лісові дачі: «Сестринська» і «Пляхова», на базі яких було організовано Козятинське лісництво. До цього лісництва, площею 1299 га, була приєднана Черепашинська дача, яка розташована на Калинівському районі.

У серпні 1960 р. Янівський лісгосп переіменовано в Іванівське, а Янівське лісництво в Іванівське. Відповідно рішення виконкому Вінницької області народних депутатів від 02.11.1962 року № 621 і наказ по Вінницькому обласному управлінню лісового господарства і лісозаготівель від 01.12.1962 року №320 Іванівський лісгосп був перейменований на Хмільницький. Адміністрація лісгоспу було переведено з с. Іваново Калинівського району в м. Хмільник.

Територія лісгоспу має хвилясто-горбисту місцевість з загальним поступовим нахилом на південний-схід, пересікається долинами ріки Південний Буг та притоками -р. Снивода, р. Постоловка (ліві притоки), р. Згар (права притока). За лісорослинним районуванням територія розташування лісгоспу відноситься до зони широколистяних змішаних лісів

південної частини лісостепу.

Клімат – помірно-континентальний, сприятливий для вирощування дуба черешчатого, ясена звичайного, клена гостролистого, граба звичайного, липи дрібнолистої, ялини європейської.

Найбільше поширення на території лісгоспу мають сірі лісові опідзолені ґрунти. Лісистість у зоні діяльності лісгоспу по районах:

Хмільницький – 8,4%

Літинський – 17,1%

Калинівський – 12%

Козятинський – 4%

Середній приріст на 1 га лісових земель – 3,7 м³.

Формування і розвиток лісостепових ландшафтів зумовлені оптимальним балансом тепла і вологи, виявляються в тому, що випаровування вологи за вегетаційний період рослин майже дорівнює кількості атмосферних опадів, що випали, практично повсюдно поширені лесові відклади.

Своєрідність природи лісостепової зони – у поєднанні в її межах різних типів ландшафтів, розвинутих в однакових кліматичних умовах: 1) широколистянолісових із сірими і темно-сірими лісовими ґрунтами, що утворилися на її підвищеннях, високих схилах лівих приток Дніпра; 2) власне лісостепових з чорноземами опідзоленими і реградованими, які представлені фрагментарне збереженими широколистяними лісами, що виділяються на тлі сільськогосподарських угідь; 3) лучно-степових з чорноземами типовими (глибокими, лучно-чорноземними ґрунтами, цілком перетвореними в орні угіддя). У річкових долинах поширені лучні й болотні ландшафти, які займають порівняно з попередніми меншу площу [8, 17].

Первинні ліси і лучні степи збереглися мало. Залісеність зони становить у середньому 12,5 %. Орні землі займають близько 70-80 % площі сільськогосподарських угідь, де переважають посіви озимої пшениці й цукрового буряку. Лісостепові ландшафти сформувались на повсюдно

поширених лесових породах, що легко піддаються розмиву дощовими і талими водами. Тому характерною рисою лісових ландшафтів є широкий розвиток балок і ярів, особливо на підвищеннях і крутих берегах річок.

Зі значними розмірами лісостепової зони пов'язана різноманітність властивостей природних компонентів ландшафтів, регіональні відміни в їх структурі, характері господарського використання [20].

З радіаційними умовами й особливостями циркуляції повітряних мас пов'язаний і розподіл температур повітря, які влітку помітно знижуються з південного сходу на північний захід. Середня температура липня на північному заході зони досягає +18 °С, підвищуючись на південь до +22 °С. Середні температури січня -5...-8 °С, при абсолютному мінімумі на сході -36°С. Тривалість періоду із середньодобовими температурами від +5 до +15 °С становить на заході 100-110 днів, у районі Києва – 90, а на Лівобережжі Дніпра – від 80 до 90 днів. Важливо зазначити часті весняні й осінні заморозки. Період без заморозків на поверхні ґрунту продовжується 135-140 днів.

Річна кількість опадів коливається від 575-550 мм на заході, у межах центральної частини зони спостерігається її зменшення до 500 мм, а на сході – до 475 мм. Найбільша кількість опадів (65-76 %) випадає з квітня по вересень. Типовий зливовий характер опадів, особливо в південній частині зони. Найбільш часті зливи в червні – липні, інколи вони дають до 175 мм за добу, інтенсивність їх сягає 5 мм/хв. Коефіцієнт зволоження коливається в межах від 2,0 на півночі, у Вінниці – 1,8, а на південь зменшується до 1,4-1,2.

Зміна позитивного балансу вологи на негативний, що спостерігається в лісостепу, недостатність і змінний характер зволоження зумовлюють загальний характер і вияв основних природних процесів у лісостепових ландшафтах. На височинах значно поширеним фізико-географічним процесом є ерозія, яка поєднується з інтенсивною міграцією і вимиванням хімічних елементів. Успадкованість сучасних ерозійних процесів давніх

форм рельєфу створює і сприяє взаємопроникненню площинного змиву і глибинної яружної ерозії.

Чорноземи сформувалися на відносно вирівняних вододілах центральної і південної частин Придніпровської височини лівобережної терасової низинної рівнини. Серед типових чорноземів переважають малогумусні, поширені в північній частині зони. На південь залягають чорноземи типові середньогумусні. Чорноземи типові малогумусні характеризуються великою потужністю гумусового профілю, який досягає 120-130 см, але вміст гумусу в їх верхніх шарах невеликий (4-5 %) [22, 27, 29].

Чорноземи типові середньогумусні містять 6,5 % гумусу. Вони також мають більш важкий хімічний склад, оскільки сформувалися на більш важких суглинках, і у зв'язку з цим характеризуються добре вираженою зернистою структурою та коротшим гумусовим профілем (80-100 см). Чорноземи опідзолені й темно-сірі лісові ґрунти на Правобережжі знаходяться на периферії чорноземів типових. На Придніпровській низовині вони приурочені до розчленованих правих берегів річок. Ці ґрунти містять від 3,8-6,0 % гумусу. Рухливість поживних елементів для рослин в опідзолених чорноземах досить велика, і вони мають значну природну родючість [3, 7, 9].

Темно-сірі ґрунти залягають частіше всього з чорноземами опідзоленими. Вони мають яскраво виражені ознаки опідзоленості у вигляді потужного, щільного ілювіального горизонту, менший вміст гумусу (3,0-3,5 %); добре виражену кислотність. Чорноземи опідзолені й темно-сірі лісові ґрунти утворилися внаслідок опідзолення чорноземних ґрунтів у процесі поширення лісової рослинності на степові простори.

Сірі й світло-сірі лісові ґрунти дуже поширені на підвищених ділянках Придніпровської височини. Ці ґрунти приурочені до найбільш давніх лісових масивів. На лівобережжі вони зустрічаються на найбільш високих розчленованих правобережжях річок Псел та Ворскла, в околицях Харкова.

Вони мають короткий гумусовий горизонт – 22-35 см і дуже щільний ілювіальний горизонт, який сягає глибини 90-100 см і більше. Сірі та світло-сірі ґрунти мають невисокий вміст гумусу (2,0-3,0 %) і порівняно невелику кислотність.

У центральних і південних районах зони поширені реградовані чорноземи і темно-сірі лісові ґрунти, що характеризуються більшим вмістом гумусу і високою лінією закипання карбонатів. Вони утворилися в результаті повторного наступу степу на лісові масиви, що, очевидно, мало місце в південному лісостепу ще в доісторичні часи. Одночасно цьому сприяло вирубування лісів людиною і пов'язане з цим підвищене випаровування вологи з поверхні ґрунту [12, 19].

Основна частина Лісостепу (понад 75%) зайнята сільськогосподарськими угіддями, насамперед орними землями з дуже високою природною родючістю ґрунтів.

Найбільш характерним для Лісостепу є процес опідзолення. Ґрунти поділяють на дві виразно відмінні групи: 1) сірі та світло-сірі опідзолені (лісові) ґрунти; 2) темно-сірі опідзолені ґрунти і опідзолені чорноземи. Сірі та світло-сірі опідзолені ґрунти утворилися під покривом листяних лісів. Ґрунти другої групи утворилися під впливом підзолистого процесу на чорноземних ґрунтах.

Світло-сірі та сірі опідзолені ґрунти зони характеризуються тим, що в них немає будь-яких ознак чорноземів. Вони слабогумусовані, ненасичені основами і мають значну кислотність. Профіль цих ґрунтів досить різко диференційований на елювіальний та ілювіальний горизонти. Карбонати з верхніх горизонтів вимиті у глибші. Темно-сірі опідзолені ґрунти мають ознаки чорноземів – вони більш гумусовані, дуже насичені основами, відносно структурні. Ознаки підзолистих ґрунтів проявляються у вилугуванні карбонатів, переміщенні колоїдів по профілю, а також у диференціації на елювіальний та ілювіальний горизонти [51].

Ґрунт дослідних ділянок – сірий лісовий середньосуглинковий на лесі з вмістом гумусу в орному шарі 1,99%, рН сольової витяжки 5,6, гідролітична кислотність 1,75 мг-екв. на 100 г ґрунту, сума ввібраних основ 18,4 мг-екв. на 100 г ґрунту. В 100 г ґрунту міститься 6,7 мг легкогідролізованого азоту, 10,0 мг обмінного калію, 10,9 мг рухомих форм фосфору. Ґрунтово-кліматичні умови згаданого підрайону, в цілому, сприятливі для вирощування більшості декоративних культур, в т. ч. для вирощування і розмноження багаторічних декоративних трав'янистих рослин [3, 8, 9, 22].

2.2. Матеріали і методика досліджень

Програмою досліджень за темою дипломної роботи передбачено вивчення впливу умов вирощування на внутрішню сортову мінливість морфологічних ознак лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*); параметри індукування та оцінки кількісних та якісних ознак рослин сортів цієї культури різних сортів; розробки елементів технології вирощування та способів розмноження в умовах ДП «Хмільницький лісгосп» Вінницької області. Вегетативне розмноження з використанням стимуляторів росту рослин та їх вплив на адаптивний потенціал лаванди вузьколистої. (2020-2021 рр.).

Схема досліду містить три фактори: А – сорти лаванди вузьколистої (Оріон контроль, Феєрфогель, Лівадія, Восток, Кенінг Гумберг, Маєстро, Веселі нотки, Річард Уолс, Мрія), В – стимулятори росту рослин), С – концентрації. (табл. 2.1)

Варіант з вегетативного розмноження включав дослідження з впливу стимуляторів на ризогенез живців лаванди вузьколистої для визначення ефективності стимуляторів та їх впливу на процес укорінення, з наступною оптимізацією концентрації розчинів для отриманням максимальної кількості здорових, укорінених живців лаванди вузьколистої, з добре розвинутою кореневою системою, що сприятиме розробці ефективного і швидкого способу розмноження рослин культури в зоні Лісостепу для декоративного

садівництва.

Біологічно активні речовини: 3-індолілмасляна кислота (ІМК, $C_{12}H_{13}NO_2$), бурштинова кислота ($C_4H_6O_4$) у концентраціях водного розчину: 140, 280 та 420 мг/л. Тривалість експозиції - 16 годин. За контроль брали живці, намочені у воді протягом доби за температури 20...22 С. Пікірування у субстрат оброблених стимуляторами живців проводили у другій половині травня.

Таблиця 2.1

Схема досліду

Фактор А	Фактор В	Фактор С
Сорт	Стимулятори росту	Концентрація, мг/л.
Оріон, контроль	3-індолілмасляна кислота (ІМК, $C_{12}H_{13}NO_2$)	140
Феєрфогель		280
Лівадія		420
Восток	бурштинова кислота ($C_4H_6O_4$)	
Кенінг Гумберг		
Маєстро		
Веселі нотки		
Річард Уолс		
Мрія		

В якості субстрату для укорінення живців використовували суміш торфу (рН 6,9) та річкового піску в пропорції 3:2. Температуру повітря в зоні укорінення підтримували в межах 30...35 °С, субстрату – 20...25 °С, відносну вологість повітря в межах 80–90 %.

Схема їх розміщення 5 x 5 см, глибина посадки 3–4 см. Полив живців проводили за допомогою автоматичної туманоутворюючої установки. Перші 25–30 діб дрібнодисперсний розпил води проводили протягом 30 секунд з інтервалом 5 хвилин. Після утворення коренів інтервал між зволоженнями збільшували.

Для визначення тривалості вегетаційного періоду та кількості репродуктивних органів проводили фенологічні спостереження і підрахунки

за фазами росту й розвитку рослин

- Тривалість укорінення визначали згідно з методикою З.Я.Іванової (1982) [194].

- Агротехніка вирощування, живцювання і вивчення регенераційної здатності проводили за Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур, 1989 [188].

- Спостереження на відмінність, однорідність і стабільність сортів лаванди проводили за методикою Українського інституту експертизи сортів рослин, розробленою для лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia* Mill.), 2007) [188].

- Фенологічні спостереження і структуру репродуктивних органів рослин лаванди вузьколистої проводили за Методикою проведення кваліфікаційної експертизи сортів квітково – декоративних, ефіроолійних, лікарських та лісових рослин на придатність до поширення в Україні, 2007. [189].

Морфологічний опис сортів, порівняльну оцінку декоративності, біологічних, екологічних і господарських властивостей сортів лаванди вузьколистої проводили впродовж вегетаційного періоду за методикою Державного сортовипробування (Методика проведення експертизи сортів лавандину (*Lavandula* × *hybrida* Reverchon) на відмінність, однорідність та стабільність, 2006 [190].

РОЗДІЛ 3. РОЗМНОЖЕННЯ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ ВЕГЕТАТИВНИМ СПОСОБОМ

Серед існуючих способів розмноження лаванди вузьколистої пріоритетним є вегетативний. Даний спосіб розмноження забезпечує однорідне, генетично вирівняне потомство. В умовах виробництва для забезпечення високого коефіцієнту розмноження рослин культури використовують два способи вегетативного розмноження: однорічними здерев'янілими живцями і зелене живцювання [234, 235].

Розмноження однорічними здерев'янілими живцями досить простий і дешевий спосіб отримання посадкового матеріалу. Його широко використовують при розмноженні багатьох деревних і чагарникових рослин, З ефіроолійних культур можна назвати полин таврійський, гісоп лікарський та ін. [236].

Отримання посадкового матеріалу методом зеленого живцювання використовують при розмноженні ряду клонових підщеп зерняткових і кісточкових культур, багатьох чагарникових і напівчагарникових порід. Обов'язковою умовою за розмноження таким способом є постійне зволоження, що забезпечує наявність вологи для живців, якого досягають за допомогою туманоутворюючої установки [56].

Багато авторів стверджують, що важливим фактором, що впливає на формування коренів у живців із стебел, є вік маточної рослини. Дослідженнями деяких науковців встановлено, що зі старінням маточників здатність до укорінення живців зменшується [237]. Це відбувається за рахунок того, що з віком у рослин знижуються здатність утримувати воду, рівень окислювально-відновлюваних процесів, активність ферментів, білково-вуглеводний обмін, відбуваються структурні зміни, пов'язані зі зменшенням наявності меристеми в тканинах.

Термін експлуатації маточника необхідно визначати з урахуванням біологічних особливостей рослини, і конкретно для кожного сорту [238].

3.1. Вплив стимуляторів на ризогенез живців лаванди вузьколистої (*Lavandula angustifolia*)

Інтродукцію декоративних форм лаванди вузьколистої у садово-паркових і присадибних ділянках, а також в інших формах виробництва стримує інтенсивність її розмноження через складність вирощування [157]. Спосіб генеративного розмноження, має високий коефіцієнт вихідного матеріалу та ощадливе використання людських ресурсів і незначних виробничих витрат, його значення вище в селекційному процесі, порівняно з використанням для виробничих посадок і поширення сорту [56].

Доцільнішим та ефективнішим методом, що задовольняє вимоги до розмноження високоякісного садивного матеріалу є вегетативний спосіб. За такого способу розмноження забезпечують повне збереження всіх цінних ознак материнської рослини [239].

До існуючих методів вегетативного розмноження належать способи: культура *in vitro* клітин, тканин та органів рослин, що широко використовують в селекції та насінництві, а також традиційні: відділення укорінених пагонів відростків від маточних рослин, розділення кущів, живцювання зеленими та однорічними здерев'янілими пагонами, серед яких найефективнішим є останній. На це вказують і дослідники у спеціальній літературі [240].

Одним із чинників підвищення рівня ефективності декоративного садівництва є високоякісний садивний матеріал, технологія вирощування якого передбачає використання біологічно активних речовин, що сприяють вкоріненню живців, як з низькою, так і відносно низькою регенераційною здатністю, що значно підвищує ефективність його розмноження. Відомо, що кожна культура потребує експериментального підбору оптимальних концентрацій стимуляторів росту, оскільки існують певні специфічні індивідуальні видові обмеження сприйняття їх рослинами.

Деякі вчені описують реакцію рослин на концентрацію

загальновідомих стимуляторів росту, яка не забезпечує стимулюючого ефекту за певних концентрацій, або провокує інгібування ростових процесів, що призводить до результату, протилежного очікуваному [241].

На сьогодні відомі 5 основних груп фітогормонів, поширених не тільки серед вищих, але і нижчих багатоклітинних рослин. До них відносяться ауксини, гібереліни, цитокініни, абсцизини та етилен. Дія кожної групи фітогормонів характерна для рослин різних видів. Крім п'яти «класичних» фітогормонів, у рослин наявні інші ендogenous речовини, які за певних умов мають дію подібно фітогормонам. Разом з фітогормонами їх позначають загальним терміном «природні регулятори росту рослин» [242].

Стосовно способу вирощування посадкового матеріалу, то на разі касети для розсади є найпрогресивнішим сучасним способом. Незважаючи на маленький об'єм касетних осередків, рослини вирощені в них є більш життєздатними. Вихід здорових укорінених рослин може становити 99 %. Це практично на 30 % більше у порівнянні з вирощування рослин за традиційними технологіями [243, 244].

Крім цього, використання касет забезпечує можливість ефективного використання площ комплексу та багаторазової їх експлуатації впродовж сезону, що у декоративному садівництві в комплексі зі системами дрібно дисперсного поливу сприяє збільшенню кількості виходу садивного матеріалу з одиниці площі.

Використання стимуляторів росту індулілмасляної кислоти (ІМК) та бурштинової кислоти для покращення укорінення в середньому за три роки досліджень мало позитивний результат у формі збільшення кількості укорінених рослин лаванди вузьколистої (табл. 3.1 і 3.2).

Як видно з таблиці, вплив стимулятора ІМК на процес укорінення зелених живців лаванди був досить значним у порівнянні з контролем – до 20 і більше відсотків, проте у варіантах з різними концентраціями стимулятора різниця укорінених живців була незначною – в межах 1,2 – 3,3 %. У середньому за три роки досліджень оптимальною концентрацією

стимулятора ІМК є 280 мг/л, яка сприяла укоріненню зелених живців лаванди до 97,6 %.

Таблиця 3.1

Вплив стимулятора ІМК різної концентрації на укорінення зелених живців сортів лаванди вузьколистої (%), середнє за 2020–2021 рр.

Сорт	Концентрація стимулятора, мг/л			
	без оброблення (контроль)	140	280	420
Оріон (контроль)	71	94	98	95
Феєрфогель	78	96	98	97
Лівадія	77	92	99	99
Восток	76	93	96	96
Кенінг Гумберг	75	95	97	95
Маєстро	79	96	99	98
Веселі нотки	77	96	97	95
Річард Уолс	76	92	97	96
Мрія	73	95	97	95
Середнє	76,1	94,3	97,6	96,4
V, %	3,3	1,8	1,0	1,5
НІР ₀₅	3	2	1	2

Найбільший вихід укорінених живців був з сорту Маєстро, в середньому за три роки досліджень цей показник становив 99,0 %, найменший у сортів Восток і Річард Уолс – 96,0 та 97,0 %.

Це дуже високі показники, що свідчать про правильно підібраний стимулятор для сприяння високому укоріненню зелених живців, тим паче, що всі сорти, які були у досліді мали високі показники з укорінення живців (табл. 3.2).

За роки вирощування не виявлено впливу на результативність укорінення зелених живців лаванди вузьколистої. Якщо у 2021 р. різниця між найменшим (сорт Кенінг Гумберг) і найвищим (сорт Маєстро) показником укорінення становив 3,3 %, у наступному 2021 р. - 2,7 % (сорти Оріон і Феєрфогель).

Вплив концентрації бурштинової кислоти на укорінення зелених живців сортів лаванди вузьколистої (%), 2020–2021 рр.

Сорт	Концентрація стимулятора, мг/л			
	без оброблення (контроль)	140	280	420
Оріон (контроль)	71	74	78	75
Феєрфогель	78	86	88	87
Лівадія	77	82	89	85
Восток	76	73	76	86
Кенінг Гумберг	75	85	87	85
Маєстро	79	85	85	86
Веселі нотки	77	86	86	85
Річард Уолс	76	87	87	86
Мрія	77	83	86	85
Середнє	76,1	82,3	84,5	84,4
V, %	3,0	6,4	5,3	4,3
НІР ₀₅	2	6	5	4

Результати досліджень за роками дозволяють зробити висновок, що сортової залежності в укоріненні зелених живців лаванди вузьколистої не відмічено, проте є певна позитивна реакція рослин на концентрацію стимулятора ІМК. У всі роки досліджень відсоток укорінених живців був вищим на варіанті з концентрацією 280 мг/л.

Результати аналізу з укорінення живців з використанням бурштинової кислоти теж показали позитивний вплив його як стимулятора на процес ризогенезу рослин сортів, взятих для дослідження, проте показники укорінення були нижчими в порівнянні зі стимулятором ІМК, і вищими в порівнянні з контролем: від 6,2 (при використанні найнижчої концентрації стимулятора – 140 мг/л) до 8,4 % в середньому за три роки досліджень (табл. 3.2).

Вплив фактору сорту в досліді з використанням бурштинової кислоти на укорінення зелених живців був нижчим у порівнянні з застосуванням стимулятора ІМК. Так, живці сортів Феєрфогель і Річард Уолс, які мали найвищі показники у досліді у порівнянні з контролем, перевищили показники укорінення живців на 9,0 і 10,7 % відповідно, що в двічі менше з

попереднім стимулятором. Сорт Оріон виявився найменш чутливий до даного стимулятора, різниця між сортами з найвищими показниками укорінення становила понад 11 %.

Найвищі показники з укорінення живців лаванди вузьколистої за роками досліджень з використанням стимулятора бурштинової кислоти мали сорти Феєрфогель 87,3 і Річард Уолс 88,7 і 87,3. Найоптимальнішою концентрацією бурштинової кислоти для укорінення зелених живців лаванди вузьколистої у досліді було 280 та 420 мг/л у всі роки досліджень.

Аналіз процесів укорінення з використанням стимулятора бурштинової кислоти засвідчив його позитивний вплив на процес ризогенезу живців сортів, досліджуваних сортів, показник укорінення яких був вищий порівняно з контролем на 8,4 % і 8,3 % у варіантах 280 та 420 мг/л і на рівні 6,2 % за використання найнижчої концентрації стимулятора.

3.2. Особливості розвитку рослин лаванди вузьколистої за укорінення живцями

Для розмноження лаванди вузьколистої укоріненними живцями використовували сортовий посадковий матеріал. Для виробничих потреб такий рослинний матеріал лаванди є досить дорогим і займає основну частину капітальних вкладень у процесі формування плантацій. Проте необхідно враховувати, що лаванду вирощують безмінно на одному місці до 20–25 років, зберігаючи у процесі їх експлуатації високі урожаї. З літературних джерел відомо, що найбільш перспективними є два способи розмноження рослин лаванди: зеленими та однорічними здерев'янілими живцями [245, 246].

Один із головних етапів вирощування саджанців лаванди – організація розсадника. Від його агротехніки залежить рівень укорінення живців, вихід саджанців, їх собівартість і рентабельність виробництва посадкового матеріалу. Відомо, що здатність живців утворювати додаткові корені

залежить від площі живлення маточних рослин, їх віку та від умов вирощування. За даними Ф.Я. Полікарпової прискорення виробництва посадкового матеріалу в значній мірі залежить від продуктивності маточних насаджень [247].

Завданням досліджень було:

- встановити можливість закладки повноцінних маточників лаванди саджанцями, отриманими із зелених живців і порівняти з класичним способом закладки маточників саджанцями, отриманими з однорічних здерев'янілих живців;
- встановити оптимальний варіант навантаження на маточний кущ за заготівлі живців;
- визначити вихід саджанців у кожному варіанті з метою вибору найбільш оптимальних умов і строків експлуатації маточників лаванди з урахуванням біологічних особливостей її рослин:
- уточнити оптимальні умови вирощування маточників лаванди, що забезпечують високий рівень укорінення живців, і раціональні терміни їх експлуатації;
- з'ясувати залежність укорінення живців лаванди від терміну проведення живцювання і віку маточника.

Результати досліджень показали, що максимальний вихід саджанців лаванди сорту Веселі нотки з одиниці площі в маточнику, закладеному саджанцями з зелених живців, можливо отримати за одноразової заготівлі однолітніх здерев'янілих живців. На четвертий рік вегетації він становив 84,66 тис. шт. Маточник лаванди сорту Веселі нотки, закладений саджанцями з однорічних здерев'янілих живців, на п'ятий рік вегетації може забезпечити вихід 69,96 тис. шт. саджанців зі 100 м², якщо проводити дворазову заготовку зелених живців. Продуктивність маточників з віком збільшується, досягаючи максимуму на четвертий рік вегетації рослин.

**Вплив інтенсивності заготівлі живців і віку маточника лаванди сорту
Веселі нотки, закладеного вкоріненими однорічними здерев'янілими
живцями, на вихід саджанців, тис. шт., S = 100 м²**

Варіант дослід (фактор В)	Рік вегетації (фактор А)					Середнє по фактору В
	2017	2018	2019	2020	2021	
1.Одноразова заготівля однорічних здерев'янілих живців	1,97	14,47	25,92	26,00	29,96	19,66
2.Одноразова заготівля зелених живців	2,05	1,80	45,37	50,29	18,83	23,67
3.Дворазова заготівля зелених живців	4,19	7,96	40,34	57,35	23,65	26,70
4.Одноразова заготівля зелених і однорічних здерев'янілих живців	4,28	15,75	28,25	43,66	16,59	21,70
5.Дворазова заготівля зелених і одноразова живців однорічних здерев'янілих живців	9,16	21,66	49,65	64,20	29,32	34,80
<i>Середнє по фактору А</i>	4,33	12,33	37,90	48,30	23,67	
V, %	67,4	61,9	27,6	30,3	25,4	23,3

Результати досліджень по досліді з укорінення живців сорту Річард Уолс приведені в таблиці 3.4.

Отримані результати свідчать про те, що укорінення зелених живців (вихід кондиційних саджанців) термін живцювання у фазу бутонізації з третього року вегетації була високим і становило 59 %, з підвищенням наступного року вегетації на 10 %, проте на 5-й рік вегетації (2018 р.) знизилася на 12 % і два відсотки відповідно до попередніх років.

Максимальний річний приріст вегетативних пагонів у 2-10 річних рослин відзначено в *U. laevis* – 144,2 см та плакучої форми *U. g. 'Pendula'* – 151,1 см. Найменший максимальний приріст однорічних пагонів відмічено у декоративних форм *U. g. 'Crispa Pyramidalis'* – 19,2 см та *U. g. 'Albo-variegata'* – 25,2 см. Мінімальний приріст спостерігався у декоративних форм *U. g. 'Crispa Pyramidalis'* – 5,5 см та *U. g. 'Albo-variegata'* – 7,9 см, й істотно відрізнявся від показників плакучої форми *U. g. 'Pendula'*.

3.3. Стійкість сортів *lavandula angustifolia* до впливу низьких температур

Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*) широко розповсюджена у всьому світі. Такої популярності рослина набула завдяки цінним якостям, основним з яких є вміст у рослині якісної ефірної олія, яку отримують із суцвіть. Багатокомпонентний склад ефірної олії сприяє широкому її застосуванню в парфюмерно-косметичній, медичній і харчовій промисловостях, миловарінні, керамічному, лакофарбовому виробництві та інших галузях [59]. Окрім промислового застосування дана рослина широко використовується у декоративному садівництві.

Починаючи з радянських часів і донедавна в Україні вирощування лаванди було зосереджено в Криму та Східних регіонах, де її використовували лише як сировинну ефіроолійну культуру. Актуальність селекції для створення сортів з ознаками високого рівня декоративності поступалась перед ознаками на господарські цілі. Тому на сьогодні поряд з високопродуктивними вітчизняними сортами Рекорд, Синева, Степная, Вдала широкого розповсюдження в Україні набувають сорти та гібриди зарубіжної селекції Nidcote, Munstead, Elagance Purle, Arctic Snow та інші, яким властива низка певних характеристик декоративності, завдяки яким рослини набули широкого розповсюдження у декоративному садівництві [60, 61].

Наслідки глобальної зміни клімату стають все більш відчутними в Україні. За останні 20 років середньорічна температура повітря зросла на $0,8^{\circ}$ С, а середня температура січня та лютого - на $1...2^{\circ}$ С, що призвело до змін у ритмі сезонних явищ. Через кліматичні зміни погодні умови в нашому регіоні стають жорсткішими [62].

Виникає потреба в розробленні та реалізації плану заходів з адаптації рослин лаванди до зміни клімату. Адаптація до глобальної зміни клімату – це пристосування у природних чи людських системах як відповідь на фактичні

або очікувані кліматичні впливи або їхні наслідки, що дозволяє знизити шкоду та скористатися сприятливими можливостями [63].

Можливість поширення лаванди у північній частині Лісостепу України та її довговічність як у промислових насадженнях так і у ландшафтному садівництві, обмежується питанням морозостійкості цієї культури в даних умовах. Морозостійкість лаванди є одним із чинників, що впливає на вихід і якість ефірної олії і поширення її в умовах України.

Морозостійкість – здатність рослини, що перебуває у стані спокою, переносити низькі температури. Для інтродукції рослин лаванди в умовах Лісостепу морозо- і зимостійкість – дуже важливі ознаки, які можна порівняти з основними господарсько-цінними. Дія низьких температур на рослини лаванди, як і на інші культури призводить до порушення їх функціонального стану і змін метаболізму, що впливає на ріст і розвиток рослин дуже негативно. Тому дослідження з питань морозостійкості рослин лаванди є дуже актуальними, а їх результати можуть бути використані в технології вирощування культури.

Аналіз зимостійкості структурних частин рослини дає можливість виявити найбільш сильні та слабкі частини рослин що зазнали впливу низьких температур та в подальшому використати данні особливості при вирощуванні.

Враховуючи важливість камбію, як твірної тканини в результаті ділення клітин якого відбувається ріст та розвиток пагону, то дані про його реакцію на дію низьких температур на досліджувані сорти є дуже важливими.

Мікроскопну оцінку ступеня ушкодження (інтенсивності побуріння) окремих частин і тканин на поперечних зрізах пагонів після проморожування проводили за 6-ти бальною шкалою запропонованою М.О. Соловйовою [64] у модифікації В.В. Грохольського [65].

Для загальної оцінки морозостійкості гілок чи пагонів, враховуючи фізіологічну нерівноцінність тканин у життєдіяльності рослини, вводили

умовні коефіцієнти для кожної з них: для кори – 6, камбію – 8, деревини – 4, серцевини – 2 [66]. Отримані показники інтенсивності побуріння окремих тканин (у балах) перемножували на відповідний коефіцієнт і, підраховуючи всі добутки з кожного рослинного зразка, виводили величину, яка характеризувала індекс пошкодження.

При аналізі зимостійкість 3-х структурних частин рослини потенційний максимальний індекс ушкодження кожної з них, будь то верхівка чи середина пагону становить "100" балів, отже максимальний індекс ушкодження при повній загибелі аналізованих частин становитиме "300". Контроль відібраний після природного зниження температури – 21,9 °С.

Майже всі сорти відреагували на вплив низьких температур пошкодженням камбію і найбільшими вони були при температурі -30°C у однорічних пагонів. Так за 6-ти бальною шкалою ураження камбію сягало до 4,5 балів у рослин сортів Феєрфогель, Оріон, Кенінг Гумберг. В цілому за такої низької температури пошкодженень зазнав камбій і на більш старших дворічних гілочках, які вважаються більш стійкими до дії низьких температур. Ступінь ушкодження цієї тканини був різний у різних сортів і змінювався від 3 балів у сорту Феєрфогель до 4,5 балів у сорту Оріон. Найбільш витривалим виявився камбій сорту Оріон, рівень пошкодження якого був на 1,5 бали меншим на трирічній деревині, порівняно з 1–2 річними пагонами (рис. 3.1). Така закономірність спостерігалась і по решті досліджуваних сортів за виключенням сорту Маєстро, у якого спостерігалось суттєве зменшення ушкодження тканин камбію лише на дворічній деревині, але залишалось досить високим.

Такий рівень пошкодження камбію трирічних пагонів можна пояснити низькою зимостійкістю сорту Маєстро, у якого на однорічних та дворічних пагонах ступінь ушкодження був на рівні 3,5–4 бали.

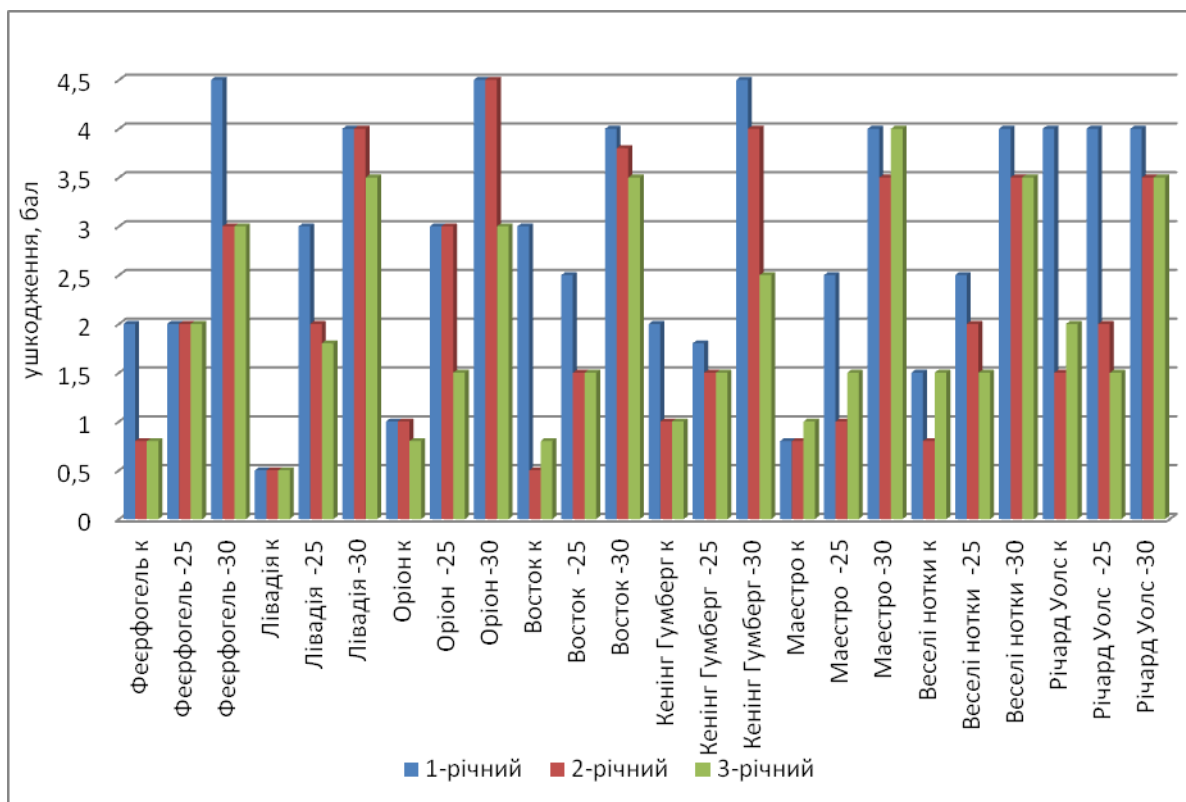


Рис. 3.1. Ступінь пошкодження тканин камбію залежно від температурних режимів, середнє за 2020–2021 рр., бал.

Такі ушкодження погано піддаються відновленню, що може призвести до загибелі рослини. Це дуже тривожні показники, які засвідчують про необхідність обов'язкового підбору сортів для вирощування лаванди в регіоні з безсніжними зимовими періодами та низькими температурами.

Проте камбій трьохрічних пагонів досліджуваних сортів пошкоджувався найменше в порівнянні з одно та дворічними пагонами. Найменше він ушкоджувався у сорту Кенінг Гумберг і був на рівні 2,5 бали. Низький рівень ушкодження тканин камбію трирічної деревини дає підстави стверджувати, що рослини лаванди зможуть відновлюватись після сурових зим, а при правильному підборі сортів та відповідній технології вирощування лаванда може бути успішно інтродукованою в зоні Лісостепу України.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛАВАНДИ ВУЗЬКОЛИСТОЇ

Американський економіст Н.Балаур свого часу зазначив:

«Економічна ефективність – це вигідний взаємозв’язок між витратами та результатами»[293]. Численні показники економічної ефективності садівництва за своєю суттю та особливостями предмету оцінки зводяться до таких двох груп:

а) ефективність (окупність) використання матеріальних ресурсів і праці й вимірюється рівнем рентабельності;

б) ефективність використання землі (насаджень) визначається розміром прибутку, валового збору товарної продукції з розрахунку на 1 га насаджень (посівів).

Економічна ефективність виробництва лаванди вузьколистої показує кінцевий ефект від застосування окремих елементів технології вирощування, в тому числі, ручної праці, засобів захисту рослин та ін. Ці показники є завершальним наслідком з виявлення доцільності впровадження у виробництво тих варіантів, що досліджували [29].

Економічна оцінка вирощування лаванди вузьколистої проводилася на основі застосування загальноприйнятої методики, яка дає змогу оцінити варіант технології за рівнем урожайності суцвіть, виходу ефірної олії, собівартості виробництва одиниці продукції, прибутковості гектара площі та рівнем рентабельності. Виробничі витрати розраховувалися на основі технологічних карт вирощування та діючих методичних рекомендацій [22]. Розрахунок вартісних показників здійснювався за цінами на виробничі ресурси та продукцію, що діяли на кінець 2021 року. Лаванда вузьколиста є багаторічною культурою з терміном експлуатації насаджень 10–15 років, тому технологія її вирощування відрізняється від інших польових культур. Критичними для поширення даної культури є значні витрати на посадковий матеріал у перший рік вирощування.

Досліджуючи ефективність вирощування лаванди за різних способів

розмноження слід відмітити, що найбільші виробничі затрати здійснюються при її вирощуванні розсадним способом з використанням високоякісного садивного матеріалу з укорінених живців (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування лаванди за різних способів розмноження, сорт Оріон, середнє за 2020-2021рр.

Показники	Розсадний спосіб (контроль)	Насінневий спосіб	Насінневий розсадою
Маса суцвіть, г/кущ	443	250	355
Частка ефірної олії на сиру масу, мл/кущ	4,9	3,4	3,4
Урожайність суцвіть, кг/га	7974	4500	6390
Збір ефірної олії, кг/га	88,74	61,2	61,2
Виробничі витрати на вирощування зеленої маси, тис. грн/га	25,5	13,5	10,5
Виробничі витрати на вирощування 1 кг суцвіть, грн	3,2	3,0	1,6
Собівартість 1 кг олії, грн	580,7	769,4	808,3
Ціна реалізації 1 кг олії, грн	2000	2000	2000
Прибуток на 1 га, тис. грн	125,9	75,3	72,9
Рівень рентабельності виробництва олії, %	244,4	159,9	147,4

Так витрати на вирощування 1 кг суцвіть були найвищими у насадженнях з розсадним способом вирощування (3,2 грн.). Витрати на заробітну плату другого і третього років вирощування зростають на 4,64 тис. грн. за проведені механізовані роботи і на 1,79 грн. на роботи, виконані вручну. Проте повна собівартість продукції першого року вирощування на 1901,38 тис.грн. вища від другого і третього за рахунок витрат на садивний матеріал. За насінневого способу вирощування витрати на вирощування суцвіть лаванди були найнижчими. Основним чином дане зниження відбулось за рахунок різниці в ціні на посадковий і насінневий матеріал, та різниці в його кількості.

РОЗДІЛ 5. ЕКОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ

Озеленення у загальній системі зовнішнього благоустрою м. Вінниця має велике значення. Перш за все зелені та квітково-декоративні насадження значно зменшують наявність пилу й диму в повітрі, відіграють роль своєрідного фільтру. Вони впливають на формування мікроклімату в місті, бо діють на тепловий режим, вологість і ступінь рухомості повітря. Безліч видів декоративних рослин створюють широкі можливості для архітектурних композицій і планування у цілому [3].

Зелені насадження відіграють важливу роль у формуванні середовища міст, надають індивідуальні, своєрідні риси. Вони підкреслюють та виявляють найбільш цінні будівлі, споруди, пам'ятники, декорують стіни, огорожі. Для збереження своєї цивілізації людина більше, ніж будь –коли потребує повних знань про оточуюче середовище, оскільки основні закони природи діють так само, як і раніше. Незнання цих законів, екологічна безграмотність людей призвела до того, що сьогодні – у вік вражаючого науково-технічного прогресу вчені вимушені бити тривогу [44].

Драматизм ситуації полягає не лише в тому, що піднявши руку на природу ми стали поколінням самогубців. Збільшуючи кількість продовольства ціною отруєння земель пестицидами і міндобривами ми прирікаємо на голод тих, хто житиме після нас на деградованій землі [12].

Життя людини на 70% залежить від здорового способу життя і навколишнього середовища. Охорона довкілля - комплекс міжнародних, державних, регіональних і локальних адміністративно - господарських, технологічних, політичних та громадських заходів по забезпеченню соціально – економічного, культурно – історичного, фізичного, хімічного і біологічного комфорту, необхідного для збереження здоров'я людини, раціональне використання і відтворення природних ресурсів в інтересах існуючих і майбутніх поколінь [33].

Згідно Закону України « Про охорону навколишнього середовища»:

охорона навколишнього природного середовища – це система заходів, направлених на підтримання взаємодії між діяльністю людини і навколишнього середовища, яка забезпечує збереження і відновлення природних багатств, раціонального використання природних ресурсів, яка попереджує прямий побічний вплив діяльності людства на природу – це практичне здійснення системи розроблених заходів по оптимізації взаємовідносин людського суспільства і природи. Для одержання високих і сталих врожаїв здійснюють агротехнічні і лісомеліоративні заходи по боротьбі з ерозією ґрунту. У комплексі агротехнічних протиерозійних заходів велике значення має безполицевий обробіток ґрунту і культивація із залишенням стерні на поверхні поля. До лісомеліоративних протиерозійних заходів відносяться: насадження полезахисних смуг упоперек схилів і вітрозахисних лісосмуг [31].

Надмірне і часто непродумане широке застосування хімічних речовин, що є продуктами технологічної діяльності людини, часто призводить до небажаних побічних екологічних наслідків. Забруднення важкими металами ґрунтів і ґрунтових вод не є нині рідкістю. Вони взаємодіють як з материнською породою так і з живим комплексом ґрунту і можуть зберігатися протягом тривалого періоду, створюючи довгострокову небезпеку. Ці дослідження проводили для визначення рівня біоаккумуляції сполук хімічних елементів у рослинах лаванди вузьколистої та їх взаємозв'язок з важкими металами в ґрунті, а також для визначення впливу термічної обробки на чистоту отриманого природного продукту від небажаних хімічних елементів.

Лаванда є однією з провідних ефіроолійних культур в багатьох країнах. Її лікарські властивості широко використовують в медицині. Крім того, лаванда – важливий медонос і досить популярна декоративна рослина [270].

Культурний ареал лаванди в Україні обмежений в основному територіями, на яких виробники рослинної сировини на сьогодні не мають

змоги її вирощувати. Інтродукуючи цю культуру в регіони, нехарактерні для її традиційного вирощування - Лісостеп України, необхідно мати всебічну оцінку не лише з елементів технології вирощування, а й безумовно якості отриманої сировини. Саме тому важливо знати відповідність отриманого урожаю вимогам для її переробки, тобто, які органічні сполуки та хімічні елементи і в якій кількості рослини накопичують за вирощування в умовах Лісостепу України, що і було метою досліджень. Аналізи проб з орного шару ґрунту, які були виконані в процесі проведення досліджень, на полях, що знаходяться на відстані 1,5 км від автомобільної траси Київ-Одеса виявили наявність досить значної кількості сполук алюмінію - 13190,7 мг/кг, кальцію - 261,5, заліза - 9183,8, магнію - 2187,2, марганцю - 263,2, натрію - 113,3, калію - 2872,5 мг/кг

Дослідження особливості міграції їх у системі «ґрунт-рослина» є важливим і актуальним питанням. Лабораторні аналізи показали найвищу кількість у ґрунті дослідних ділянок сполук хімічного елементу алюмінію (Al). До рослин лаванди вузьколистої транслокація його в середньому за три роки досліджень відбувалась в 35 разів менше - 377,397 мг/кг. Враховуючи той факт, що за визначенням Настанови СТ-Н МОЗУ 42-4.5:2012 [271] гранично допустима концентрація (ГДК) алюмінію у рослинній продукції повинна бути в межах 20 мг/кг, то вміст алюмінію в біосировині лаванди, вирощеної на відстані 1,5 км від автотраси, значно перевищує допустиму норму. Проте рослини лаванди використовують в основному на переробку олії, або як декоративну культуру. Після термічної переробки біосировини на олію концентрація цього елементу знизилась до величини, яка менша порогу чутливості аналітичних приладів.

Наступним елементом, який за кількісним вмістом в орному шарі ґрунту поступається лише алюмінію – залізо. Його вміст в орному шарі на 4006,87 мг/кг менший у порівнянні з попереднім елементом, проте акумуляція до рослин лаванди з наступною термічною переробкою аналогічна алюмінію. У біосировині лаванди кількість Fe була виявлена в

результаті лабораторних аналізів понад 26 разів менше у порівнянні з кількісною величиною наявності його у ґрунті, проте перевищує ГДК на 349,2498 мг/кг, за нормами, які визначені МОЗ для рослинної сировини. Аналогічно алюмінію в продукті переробки - олії сполук заліза було менше показників порогу чутливості аналітичних приладів.

У живих організмах залізо є важливим мікроелементом, який каталізує процеси обміну киснем (дихання). Основним внутрішньоклітинним депо заліза є глобулярний білковий комплекс - феритин. Нестача заліза проявляється як хвороба організму: хлороз у рослин і анемія у тварин [272].

Оскільки лаванда вузьколиста використовується в основному як ефіроолійна або декоративна рослина, то акумулюючи значну кількість таких елементів як алюміній і залізо з ґрунту, на яких вони вегетують, ці рослини покращують якісні його показники. Отже, рослини лаванди доцільно використовувати в якості фітомеліоративної культури, яка здатна очищати ґрунт від надмірного вмісту важких металів. Такі хімічні елементи як калій (K), магній (Mg), кальцій (Ca) і натрій (Na) відносяться до групи макроелементів ґрунту, які становлять основу продуктивності рослинних асоціацій і досягають рівня не менше 0,1 % відносно їх маси.[272].

Результати лабораторних аналізів з вмісту неорганічних елементів у ґрунті вирощування лаванди вузьколистої та акумуляція їх рослинами культури показали наявність та різну здатність до засвоєння і транслокації таких хімічних елементів як: хром (Cr), марганець (Mn), кобальт (Co), нікель (Ni), мідь (Cu), цинк (Zn), срібло (Ag). Забруднення довкілля продуктами антропоної діяльності є об'єктивним фактом, що вимагає врахування його побічних наслідків і розробки раціональних шляхів нейтралізації негативного впливу. Інтенсивність процесів забруднення залежить від відстані до джерела, що продукує забруднення і специфіки об'єктів забруднення. На величину показників акумуляції хімічних елементів рослинами лаванди вузьколистої, проявляли істотний вплив їх концентрація в орному шарі ґрунту.

ВИСНОВКИ

1. Ґрунтово-кліматичні умови території досліджень, в цілому, сприятливі для вирощування більшості декоративних культур, в т. ч. для створення і використання садово-паркових композицій із декоративними трав'янистими рослинами;

2. Результати досліджень за роками дозволяють зробити висновок, що сортової залежності в укоріненні зелених живців лаванди вузьколистої не відмічено, проте є певна позитивна реакція рослин на концентрацію стимулятора ІМК. У всі роки досліджень відсоток укорінених живців був вищим на варіанті з концентрацією 280 мг/л.

3. Найвищі показники з укорінення живців лаванди вузьколистої за роками досліджень з використанням стимулятора бурштинової кислоти мали сорти Феєрфогель 87,3 і Річард Уолс 88,7 і 87,3. Найоптимальнішою концентрацією бурштинової кислоти для укорінення зелених живців лаванди вузьколистої у досліді було 280 та 420 мг/л.

4. Результати досліджень показали, що максимальний вихід саджанців лаванди сорту Веселі нотки з одиниці площі в маточнику, закладеному саджанцями з зелених живців, можливо отримати за одноразової заготівлі однолітніх здерев'янілих живців. Продуктивність маточників з віком збільшується, досягаючи максимуму на четвертий рік вегетації рослин.

5. Низький рівень ушкодження тканин камбію трирічної деревини під впливом низьких температур дає підстави стверджувати, що рослини лаванди зможуть відновлюватись після сурових зим, а при правильному підборі сортів та відповідній технології вирощування лаванда може бути успішно інтродукованою в зоні Лісостепу України.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

На основі одержаних результатів досліджень в умовах ДП «Хмільницький лісгосп» Вінницької області рекомендується:

для забезпечення високої однорідності насаджень та їх технологічності, прискорення виходу на максимальну продуктивність використовувати посадковий матеріал, отриманий шляхом укорінення сортових живців з високопродуктивних рослин;

для забезпечення укорінення зелених живців лаванди вузьколистої на рівні 84,5–97,6 % необхідно використовувати стимулятори 3-індолілмасляної кислоти та бурштинової кислоти в концентрації 280 мг/л.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алёхин В.В., Кудряшов Л.В., Говорухин В.С. География растений. – М.: Учпедгиз, 1961. – 531 с.
2. Антонюк Н.Е. Декоративні рослини природної флори України. – К.: Вища школа, 1982 – 220 с.
3. Артюшенко З.П. Атлас по описательной морфологии высших растений.: Семя.-Л.: Наука, 1990. – 204 с.
4. Базилевская Н.А., Мауринь А.М. Интродукция растений экологические опыты. – Рига: ЛГУ им. П. Стучки, 1986. – 107 с.
5. Балковая Е.Н. Физиолого-биохимическая характеристика эфирно-масличных растений. Днепропетровск, 1998. 183 с.
6. Барна М. Ботаніка. Терміни. Поняття. Персоналії. Словник. Київ: Вид. Академія, 1997. – 271 с.
7. Березовская Т.П. Некоторые эфирномасличные растения Сибирской флоры. Томск, 2009. С. 19–31. Білорусець Е.Ш. Квітникарство захищеного ґрунту. Київ: Урожай, 1994. – 220 с.
8. Былов В.Н. Цветочно-декоративные травянистые растения (кратки итоги интродукции). – М: Наука, 1983. – 272 с.
9. Былов В.Н. Основы сравнительной сортооценки декоративных растений (Интродукция и селекция цветочно-декоративных растений). – М.: Наука, 1978. – 32 с.
10. Васильев А.Е., Воронин И.С., Еленевский А.Г., Серебрякова Т.И. Ботаника.
11. Анатомия и морфология растений. – М.: Просвещение, 1978. – 478 с.
12. Войтенко В.Ф., Левина Р.Е. Вопросы биологии семенного размножения. – Ульяновск, 1981. – 139 с.
13. Вольф В.И. Статистическая обработка опытных данных. – М.: Колос, 1966. - 168 с.

14. Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.: Наука, 225 с.
15. Горбунова Е.Д. Опыт интродукции лаванды узколистой в Подмосковьє. Ялта: ГНБС, 2005. С.54.
16. Горобець В.Ф. Хризантеми відкритого ґрунту / В.Ф. Горобець // Квіти України. -- 2003. - №6. - С. 70.
17. Горобець В.Ф. Хризантеми// Квіти України. - 1998. - №3.- С. 18 - 19.
18. Декоративні рослини природної флори України / Під ред. Гродзинського А.М. – Київ: Наукова думка, 1977. – 221с.
19. Декоративные растения открытого и закрытого грунта / Под ред. Гродзинского А.М. – Киев: Наукова думка, 1985 – 324 с.
20. Державний реєстр сортів рослин України на 1997 (ч.5). – К.: Мінагропром, Державна комісія України з охорони сортів рослин, 1997. – 36 с.
21. Державний реєстр сортів рослин України на 2002. – К.: Мінагрополітики, Державна комісія України з охорони сортів рослин, 2002. – 162 с.
22. Державний реєстр сортів рослин України на 2004. – К.: Мінагрополітики, Державна комісія України з охорони сортів рослин, 2004. – 230 с.
23. Дебринюк Ю. М., Скольський І. М. Особливості культивування насаджень з участю видів роду *Ulmus* L. У Західному Лісостепу України // Наукові праці Лісівничої академії наук України. 2012. Вип. 10. С. 94–103.
24. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Частина II. Довідник За ред. М. А. Кохно, Н. М. Трофименко, Л. І. Пархоменко та ін. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
25. Дідур І.М., Прокопчук В.М., Панцирева Г.В., Циганська О.І. Рекреаційне садово-паркове господарство. Навчальний посібник. Вінниця: ВНАУ 2020. 328 с.

26. Захарчук О. І. Рід в'яз (*Ulmus* L.): поширення у лісовому фонді України, стан і проблеми його збереження // Наук. доповіді НУБІП України (електронне фахове видання). 2014. №2 (44).
27. Заячук В. Я. Дендрологія. Покритонасінні. Львів: Камула, 2004. 408 с.
28. Интродукция и приемы культуры цветочно-декоративных растений. – М.: Изд. Наука, 1977. – 157 с.
29. Игнатьева И. П. Онтогенетический морфогенез вегетативных органов травянистых растений. М.: Изд-во ТСХА, 1983. 54 с.
30. Калініченко О. А. Декоративна дендрологія. К.: Вища шк., 2003. 199 с.
31. Клейн Р.М., Клейн Д.Т. Методы исследования растений. (перевод с английского). – М.: Колос, 1974. - 526 с.
32. Каталог деревних рослин Ботанічного саду НУБіП України. За ред. О. В. Колесніченко, С. І. Слюсар, О. М. Якобчук [2-е вид., уточн. та доп.]. К.: НУБіП України, 2010. 67 с.
33. Кременчук Р. І. Фітономія та сучасний стан таксономії лаванди (*Lavandula* L.) / Матеріали Міжн. науково-практич. конференції Сучасний стан та гармонізація назв культурних рослин у системі UPOV(м. Київ, 13 жовтня 2017 р.). С. 26
34. Куперман Ф.М. Биология развития культурных растений. – М.: Высш. школа, 1982. – 340 с
35. Лапин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений // Бюл. Главного бот. сада. – 1972. Вып. 83. – С. 10-18.
36. Лузина Л.В. Селекция лаванды. Эфиромасличное сырье и технология эфирных масел. Труды ВНИИЭМК. 1998 (а). Вып.1. С.72–80.
37. Матусяк М. В. Прокопчук В. М.. Особливості проведення реконструкції зелених насаджень ботанічного саду «Поділля» ВНАУ.

38. Майченко З.Г. Лаванда настоящая. (Сб.: Эфиромасличные культуры Под ред. А.А. Хотина и Г.Т. Шульгина.) Москва. 1963. С. 157–166.
39. Мороз П.А., Васюк Е.А. Методичні аспекти вивчення інтродукції в деревних рослин // Інтродукція рослин. - 2001. – №1-2. – С. 125.
40. Музичук Г.М. Аналіз структури, принципи класифікації і оцінки колекційних - фондів культурних рослин //Інтродукція і акліматизація рослин. – 1999, N 3-4. – С. 3-7.
41. Нечитайло В.А., Липа О.Л. Систематика вищих рослин. – К.: Вища школа, 1993. - 360 с.
42. Нистеренко П.А. Лаванда и лавандины. Тр. Государственного Никитского ботанического сада. 1979. Т. 18. Вып. 2. С. 76.
43. Пушкар В.В. Дизайн квітників : навч. посібн. / В.В. Пушкар, А.Д. Жирнов, О.К. Вільгельм-Швадчак. – К. : Вид-во ДАКККіМ, 2003. – 92 с.
44. Прокопчук В. М. Перспектива використання роду *Dahlia* sav. В умовах поділля / В. М. Прокопчук, О.І. Циганська, М.В. Матусяк. – Вінниця, 2019.
45. Прокопчук В. М., Циганський В. І., Циганська О. І. Удосконалення елементів вегетативного розмноження самшиту вічнозеленого (*Vuxus sempervirens* l.) методом живцювання в умовах закритого ґрунту / В. М. Прокопчук, В. І. Циганський, О. І. Циганська. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. №5 (Том 2). Вінниця. 2017. С. 17-24.
46. Прокопчук В. М., Циганський В. І., Циганська О. І., Матусяк М. В. Біостаціонар Вінницького національного аграрного університету як навчальна,наукова та виробнича база у підготовці фахівців садово- паркового господарства. В. М. Прокопчук, В. І. Циганський, О. І. Циганська, В. М.
47. Матусяк. Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Сільське господарство та лісівництво. №7 (том 2). Вінниця. 2017. С. 87-95.

48. Работягов В.Д. Проблема синтеза лавандина (*Lavandula hybrida* Reverche- on.): труды Никитского ботанического сада. Ялта, 2011. Т. 133. С. 177–196.
49. Романенко Л.Г. Лаванда: сб.: Селекция эфиромасличных культур Симферополь: ВНИИЭМК, 1997. С. 47–66.
50. Рудник-Іващенко О.І., Кременчук Р.І. Лаванда вузьколиста (*Lavandula angustifolia*) у Лісостеповій зоні України. Матеріали Міжнародної науково- практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (25-26 травня 2017 р. м.Дніпро) Інститут зернових культур. ТОВ «Нілан-ЛТД». С. 135–136.
51. Свиденко, Л. В. Р.І. Кременчук. Стан і перспективи колекцій нових малопоширених субтропічних плодкових культур, декоративних, ароматичних і лікарських рослин на півдні України. Генетичні ресурси рослин: науковий журнал. Харків. 2015. N 17. С. 75–86.
52. Скольський І. М. Поширення видів роду *Ulmus* L. у лісових насадженнях України // Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18.2. С. 40–5.
53. Словник таксономічних назв деревних рослин (українською, латинською, російською, німецькою мовами). За ред. В. П. Кучерявого. Львів: Світ, 2001. 148 с.
54. Соболева Л.Е. Перспективные направления в цветоводстве// Цветоводство. - 1987. - №5. - С. 19.
55. Собченко В. Ф. Специфіка будови кленових плодів крилаток та її вплив на поглинальну властивість води // Науковий вісник НЛТУ України. 2008. Вип. 18.4. С. 57–61.
56. Тарасенко М.Т. Зеленое черенкование садовых и лесных культур. Москва. 1991. 272 с.
57. Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений.- М. – Л.: Наука, 1966.- 610 с.
58. Тахтаджян А.Л. Жизнь растений. Цветковые растения. – М.: Просвещение. – 1980-1981. – Т. 5 (1) - 429 с. – Т. 5(2) - 510 с.

59. Тихомиров Ф.К. Ботаніка. – Київ, Урожай, 1996. – 412 с.
60. Тулинцев В.Г. Декоративное садоводство.- М.– Л.: Сельхозиздат, 1950. – 432 с.
61. Тулинцев В.Г. Цветоводство с основами селекции и семеноводства.- Л.: Стройиздат, 1977. – 288 с.
62. Хамходера І.І. Особливості озеленення дитячих садків / І.І. Хамходера // Збірник студентських наукових праць Уманського національного університету садівництва. – Ч. III: Сільськогосподарські, біологічні і гуманітарні науки / редкол.: О.О. Непочатенко (відп. ред.) та ін. – Умань : Вид-во "Софіївка", 2013. – С. 111-113
63. Хессайон Д.Г. Всё о цветах в вашем саду. – М.: Кладезь-Букс, 2000. – 158 с.
64. Хороших О. Г., Хороших О. В. Шкала комплексної оцінки декоративних ознак деревних рослин // Наук. вісник: Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття: зб. наук.-техн. праць УкрДЛТУ. 1999. Вип. 9.9. 300 с.
65. Хохряков А.П. Биоморфология репродуктивных органов растений // Успехи экологической морфологии растений и ее влияние на смежные науки. – М.: Прометей, 1994. – С. 121-122.
66. Хохряков А.П. Мазуренко М.Т. Бластоид – элементарный блок побеговых растений // Жизненные формы: онтогенез и структура. – М.: Прометей. – 1993. – С. 118-122.
67. Цветочно-декоративные растения открытого и закрытого грунта / Под ред. А. М. Гродзинского. К.: Наук. думка, 1983. 645 с.
68. Цветочно- декоративные травянистые растения.- М.: Наука, 1983. – 272 с.
69. Цветы / Жоголева В.Г. и др. – Киев: Урожай, 1978. – 260 с. 150
70. Черевченко Т.М. Внесок ботанічних садів та дендропарків у збагачення флори //Проблеми експериментальної ботаніки та екології рослин. – К.: Наук. думка, 1997. – С. 3-9.

71. Черняк В.М., Прокопчук В.М., Монарх В.В. Аналіз асортименту і стану квітничково-декоративних насаджень м. Вінниця та шляхи його поліпшення / Збірник наукових праць. Сільське господарство і лісівництво. 2016. № 3. С. 185-192.

72. Шишкин Б.К. Лаванда – *Lavandula L.* (Сб.: Флора СССР. Губоцветные – *Labiatae Juss.*) под ред. В.Л. Комарова. М.Л.: Изд-во академии наук СССР, 1984. Т. 20. С. 225–227.

73. Ященко М. П. Вплив деяких ретардантів на коренебульбоутворення у жоржин // Бюлл. ГБС. 1978. № 12. С. 61-64.

74. Ященко М. П. Вплив тривалості освітлення на паганоутворення, регенераційна здатність та бульбоутворення у жоржин // Інтродукція та акліматизація рослин на Україні. К.: Наук. думка, 1976. С 75-78.

75. Prokopchuk V., Pansyryeva H., Tsyhanska O. Biostationary and exposition plot of Vinnytsia national agrarian university as an educational, scientific and manufacturing base in preparation of the landscape gardening specialist. The scientific heritage. 2020. Volume 51. P. 8-17.

ДОДАТКИ



Розмноження лаванди генеративним способом



Вегетативне розмноження, укорінення зелених живців



Лаванда вузьколиста в ландшафтних композиціях