

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра екології

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Павлюк Аліна Олексіївна

УДК 633.8:631.529(477.4)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Еколого-біологічні особливості шавлії мускатної за умов інтродукції в
ботанічному саду Поліського національного університету

101 – екологія

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Науковий керівник
_____ Котюк Л. А.,
доктор біологічних наук, професор

Житомир – 2023

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та
екології
Кафедра екології
Спеціальність 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри загальної
екології
_____ Зимароєва А.А.
(ПБ, підпис)
“ ____ ” _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу

_____ (прізвище, ім'я, по-батькові в родовому відмінку)

1. Тема кваліфікаційної роботи _____

Керівник роботи _____

затверджені наказом № _____ від “ ____ ” _____ 20__ р.

2. Термін подання роботи “ ____ ” _____ 20__ р.

3. Предмет дослідження _____

4. Об'єкт дослідження _____

5. Методика дослідження _____

6. Інформаційна база дослідження _____

7. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, що належать до розробки)

8. Перелік графічного матеріалу, що має бути представлений в роботі

9. Дата видачі завдання « ___ » _____ 20__ р.

Керівник роботи

науковий ступінь, _____ (підпис) _____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

вчене звання

Завдання прийняв до

виконання

_____ (підпис)

_____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН
виконання кваліфікаційної роботи**

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання	Відмітка про виконання етапу

Здобувач вищої освіти _____

_____ (підпис)

_____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

Керівник роботи _____

науковий ступінь, вчене звання)

_____ (підпис) _____ (прізвище ,ім'я, по батькові)

« _____ » _____ 20__ р.

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АНОТАЦІЯ

Павлюк А.О. Еколого-біологічні особливості шавлії мускатної за умов інтродукції в ботанічному саду Поліського національного університету – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 101 Екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Протягом 2021-2022 років в умовах ботанічного саду Поліського національного університету вивчали еколого-біологічні особливості рослин *Salvia sclarea* з метою уведення в культуру та практичного використання у галузях народного господарства.

Упродовж першого року життя рослини *S. sclarea* за 173 доби вегетації використали 1219,1°C ефективних температур, 394,3 мм опадів за відносної вологості повітря 66 %. Упродовж другого року життя, який складав 138 доби, накопичено 1211,1 градусів ефективних температур, використано 228,4 мм опадів за відносної вологості повітря 70,7 %

Життєвість рослин *S. sclarea* оцінена 42 балами, що свідчить про те, що названий вид є особливо перспективним для умов Полісся України.

Ключові слова: *Salvia sclarea*, ароматичні рослини, адаптація, сума активних та ефективних температур, Полісся України.

SUMMARY

Pavlyuk A. Ecological and biological features of clary sage under the conditions of introduction in the botanical garden of the Polissia National University – Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for the bachelor's degree in specialty 101 Ecology – Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

During 2021-2022, the ecological and biological features of *Salvia sclarea* plants were studied in the conditions of the botanical garden of the Polissia National University with the aim of introduction into culture and practical use in the fields of the national economy.

During the first year of life, *S. sclarea* plants used 1219.1°C of effective temperatures and 394.3 mm of precipitation at a relative humidity of 66% for 173 days of vegetation. During the second year of life, which was 138 days, 1211.1°C degrees of effective temperatures were accumulated, 228.4 mm of precipitation was used at a relative humidity of 70.7%

The vitality of *S. sclarea* plants is estimated at 42 points, which indicates that the named species is particularly promising for the conditions of the Polissia of Ukraine.

Key words: *Salvia sclarea*, aromatic plants, adaptation, sum of active and effective temperatures, Polissia of Ukraine.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Загальна характеристика рослин <i>Salvia sclarea</i>	10
1.2. Технологія вирощування шавлії мускатної	12
1.3. Використання ефірної олії та рослинної сировини шавлії мускатної у різних галузях народного господарства	13
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Програма проведення досліджень.	16
2.2. Умови та методика проведення досліджень	16
2.4. Характеристика предмета досліджень	17
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО – БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ В УМОВАХ ІНТРОДУЦІЇ	19
3.1. Онтоморфогенетичні особливості шавлії мускатної	19
3.2. Адаптація шавлії мускатної до абіотичних факторів в умовах інтродукції	24
3.3. Оцінка інтродукційного потенціалу шавлії мускатної при вирощуванні в умовах ботанічного саду	26
ВИСНОВКИ	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	29

ВСТУП

На сьогодні харчова галузь, парфумерія та фармацевція використовують значну кількість різноманітних синтетичних хімічних сполук (стабілізаторів, ароматизаторів, емульгаторів), тому постала необхідність їх заміни речовинами природного походження. Важливим є розширення асортименту пряних, ароматичних та лікарських рослин за рахунок інтродукції нових малопоширених культур.

Шавлія мускатна (*Salvia sclarea*), яка належить до родини Губоцвіті (Lamiaceae), є перспективним джерелом для отримання біологічно активних речовин, вітамінів, мікроелементів, ефірної олії.

Актуальність теми. На Житомирщині поширені представники роду Шавлія (*Salvia*), але ареали їх зменшуються з року у рік в результаті нерегульованого збору лікарських рослин. Тому вивчення еколого-біологічних особливостей інтродуцента шавлії мускатної в умовах Полісся України дасть можливість знизити негативний антропогенний вплив та вирішити проблему збереження біорізноманіття.

Мета і завдання дослідження

Метою нашої роботи є оцінка адаптаційного потенціалу шавлії мускатної, особливостей онтоморфогенезу та перебігу фенологічних фаз розвитку залежно від температурного фактору в умовах ботанічного саду Поліського національного університету для подальшого введення в культуру та використання у фармацевтичній і харчовій галузях.

Для досягнення цієї мети поставлені такі **завдання**:

- вивчити морфо-онтогенетичні особливості рослин *Salvia sclarea*;
- встановити тривалість фенологічних фаз розвитку залежно від віку рослин;
- розрахувати суми активних та ефективних температур, необхідних для проходження фенологічних фаз розвитку шавлії мускатної;
- оцінити життєвість та інтродукційний потенціал рослин.

Об’єкт дослідження – біоморфологічні та екологічні особливості шавлії мускатної, інтродукція та елементи технології її вирощування в умовах Центрального Полісся.

Предмет дослідження – шавлія мускатна: рослинна сировина, насіння.

Методи дослідження. Під час виконання роботи використано наступні методи досліджень: лабораторний (визначення маси 1000 насінин, схожості, енергії проростання); польовий (закладання польового досліджу, відбір рослинних зразків); порівняльно-розрахунковий.

Наукова новизна результатів досліджень. Вперше в умовах Полісся України встановлено особливості онтоморфогенезу рослин, визначено вплив абіотичних факторів та адаптаційні можливості рослин *Salvia sclarea*, оцінено їх показники життєвості та інтродукційний потенціал.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

- ❖ Павлюк А. О. Шавлія мускатна (*Salvia sclarea*) в умовах ботанічного саду Поліського національного університету. *Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку*: збірник матеріалів V Міжнар. наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів (м. Малин, 21 березня 2023 року). Малин: Вид-во МФК, 2023. С. 345–347.
- ❖ Котюк Л. А., Коваленко В. В., Павлюк А. О., Шишилов В. О. Видовий склад рослин родини Губоцвіті (*Lamiaceae*) ботанічного саду Поліського національного університету. *Лісові екосистеми: сучасні проблеми і перспективи досліджень–2023*. Матер. II Всеукр. наук.-практ. конф. (31 травня 2023 року, м. Житомир). Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 37–39.

Практичне значення одержаних результатів. Встановлення особливостей онтоморфогенезу, росту і розвитку рослин *Salvia sclarea*

можуть бути використані з метою вирощування рослин для потреб фармації, харчової галузі, парфумерії, декоративного садівництва.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 32 сторінках, включає Вступ, 3 розділи, Висновки. В роботі представлено 4 рисунки (в т.ч. – оригінальні фото) і 5 таблиць. Список літературних джерел включає 34 найменувань, з них 8 – латиницею.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Загальна характеристика рослин *Salvia sclarea*

У сучасних умовах ефіроолійні культури широко впроваджуються у виробництво, оскільки все більше зростає інтерес споживача до ароматичних речовин на натуральній основі [7,8]. На даний час питання інтродукція ефіроолійних рослин та розширення посівних площ є актуальною, адже парфюмерно-косметична, лікєро-горілочна, фармацевтична та інші галузі народного господарства переважно для виробництва продукції використовують переважно закордонну сировину, в той же час в Україні є всі умови для вирощування таких цінних рослин [8]. Сьогодні ефіроолійні культури вирощують в усіх зонах України. Серед цієї групи культур заслуговує на увагу шавлія мускатна [4].

Ареал поширення шавлії мускатної: Європа (Крим, Причорномор'я, Кавказ); Середня Азія (Киргизія, Тянь-Шань, гірський Туркменістан); Північна Африка. Рослина трапляється в посушливих умовах, гірських і передгірських районах на кам'янистому ґрунті, глинистих і піщаних схилах. Як ефіроолійну культуру її уперше почали вирощувати у Франції в 1909 р. В Україні культивують з 1929 р. [20]. В Україні найбільші посівні площі шавлії мускатної зосереджені в Запорізькій, Херсонській та Дніпропетровській області, де врожайність суцвіть досягає 45–75 ц/га [1].

Шавлія мускатна (шавлія велика, шавлія французька, лат. назва *Salvia sclarea*, англ. – Europe Sage) – однорічна, дворічна або багаторічна трав'яниста рослина. На промислових плантаціях вирощують переважно як дворічну культуру. Рослини заввишки 80–150 см., листки великі, серцеподібні. Упродовж першого року життя у шавлії мускатної зазвичай формується лише розетка листків, а на другий рік – вегетативно-генеративні пагони. На верхній частині пагона формується суцвіття – волоть, на

головному пагоні утворюються пагони другого і третього порядків. Насіння шавлії мускатної відносно дрібне, маса 1000 еремів – до 3,5 г. [12,24].

Характерна особливість шавлії мускатної – дуже сповільнений ріст і розвиток на початку вегетації, а також досить тривалий період (2–3 місяці) перебування у фазі розетки. Рослини *S. sclarea* відносно морозо- і холодостійкі. Насіння шавлії мускатної проростає за 10–12 °С, сходи з'являються через 12–21 добу. Молоді сходи витримують температуру - 6–8 °С, а зрілі рослини – -20–28 °С. Особливо сприятливі для рослин літні підвищені температури у фазу їх квітування. Влітку сприятливі для шавлії підвищені температури, особливо під час квітування. Оптимальною для росту і розвитку рослин *S. sclarea* є температура від 23 до 30 °С [21].

Хоча шавлія мускатна посухостійка рослина, але разом з тим під час проростання насіння вона потребує достатньої кількості вологи. Шавлія мускатна досить вимоглива до вологозабезпечення весною, коли відбувається відростання розетки листків та формування вегетативно-генеративних пагонів. Під час плодоношення шавлія мускатна здатна витримувати посуху. У той же час при надмірному зволоженні ґрунту на рослинах спостерігається розвиток грибкових хвороб [5].

Стосовно складу ґрунтів шавлія мускатна є маловибагливою культурою. Вона може зростати на збіднених кам'янистих і піщаних ґрунтах, але чорноземи і карбонатні суглинисті ґрунти є більш оптимальними для неї. Рослини світлолюбні, особливо важлива добра освітленість на початку їх розвитку. Світлова стадія відбувається при тривалість світлового дня шавлії мускатної має бути від 12 до 16 годин. Рослини *S. sclarea* – перехреснозапилні, запилюються перетинчастокрилими комахами (бджоломи, джмелями). Квітування шавлії мускатної (другого року життя) на Півдні України, де зазвичай культивують рослину, розпочинається на початку липня, завершується у серпні, а дозрівання насінного матеріалу – у вересні [21].

В Україні культивують 11 районованих сортів шавлії мускатної належать: Ай-Тодор, Вознесенська 24, Дуаліст, Кардинал, Кримська однорічна, Кримська пізня, Мрія, Однорічна, С 1112, С 785, Тайган [12].

1.2 Технологія вирощування шавлії мускатної

Рослини *S. sclarea* рекомендовано розміщувати у сівозмінах, виривуючи як попередники озиму пшеницю або однорічні трави на зелений корм [5].

Під посіви шавлії мускатної вносять азотні (N_{60-90}) і фосфорні (P_{60-90}) добрива. Підготовка ґрунту під посіви *S. sclarea* полягає у луценні стерні з наступною оранкою на глибину 26–30 см. Для знищення багаторічних кореневищних бур'янів, ділчанку дискують уздовж і впоперек на глибину 10–14 см. Рекомендовано здійснювати передпосівну культивуацію у глиб на 5–6 см та одночасно боронувати шлейф-боронами [26].

На Півдні України гарний результат дає підзимна сівба. Насіння висівають за температури ґрунту 4–6 °С, розраховуючи, що насіння не проросте до настання холодів. У такому випадку сходи появляються навесні при температурі вище 10°С. Рекомендовано висівати насіння шавлії мускатної з міжряддями 60–70 см. Оптимальна норма висіву до 8 кг/га, глибина загортання насіння – до 3 см [21,22].

Через 8–10 діб посіви боронують, а при формуванні 1–2 пари справжніх листків здійснюють розпушування міжрядь на глибину до 8 см. Наступні рзпушування міжрядь проводять у міру необхідності, їх припиняють, коли рослини змикаються в рядках. На посівах шавлії мускатної другого року життя весною здійснюють боронування впоперек рядків, наступні агротехнічні заходи застосовують у міру потреби. Збір фітосировини здійснюють під час масового квітування рослин, а в разі заготівлі насіння – на початку фази плодоношення [5,26].

1.3. Використання ефірної олії та рослинної сировини шавлії мускатної у різних галузях народного господарства

Шавлія мускатна – цінна ефіроолійна культура, із надземної частини якої виділяють ефірну олію. Найвищим виходом ефірної олії відзначаються суцвіття рослини (від 0,1 до 0,3 %). До складу ефірної олії входять складні ефіри (від 50 до 77 %), серед яких переважаючими є ліналоол (10–15 %), ліналілацетат (58–70 %) та інші сполуки. З насіння шавлії мускатної отримують до 31 % жирної олії для виробництва оліфи високої якості, яку використовують для анфлеражу та закріплення [12,26,27]. За повідомленням Khedher et al.(2017) основні компоненти ефірної олії рослини за умов зростання в Тунісі – камфора (25,14 %), α -туйон (18,83 %), 1,8-цинеол (14,14 %), віридифлорол (7,98 %), β -туйон (4,46 %) та β -каріофілен (3,30 %) [30]. При зростанні в Італії у досліджених зразках встановлено значний вміст ліналілацетату (36-43%) [33]. У складі ефірної олії *S. sclarea* в умовах зростання на Поліссі України переважали ліналоол (65,87 %), α -терпінеол (19,67 %), тимол (4,55 %), гераніол (3,62 %), карвакрол (2,26 %), нерол (1,54 %). Ліналоол та гераніол – це спирти, які відносять до терпеноїдів. Ліналоол має аромат конвалії, а гераніол – троянди, їх використовують для створення парфумерних композицій, ароматизації мила та інших мийних засобів. Антимікробними властивостями характеризується монотерпеновий спирт α -терпінеол, він також є компонентом харчових есенцій, має аромат бузку. Тимол – монотерпеновий фенол, який використовують у фармації [31].

Ефірна олія *S. sclarea* характеризується ароматом амбри, апельсину, бергамоту. Вона має специфічний терпкий, свіжий запах із мускусною нотою. Ефірна олія рослин характеризується фіксуючими властивостями – закріплює в композиції сполуки, які легко випаровуються. Фітосировина, насіння, ефірна олія шавлії мускатної, а також продукти її переробки знаходять широке використання у кондитерській, лікєро-горілчаній, тютюновій, парфумерно-косметичній галузях [12,26].

Ефірна олія включена до складу лікувальної пасти для лікування пульпиту, карієсу, пародонтиту зубів [18].

Ефірна олія шавлії мускатної активізує і балансує діяльність центральної нервової системи, усуває слабкість, депресію, безсоння, покращує пам'ять, знімає судоми, нервові напруження, полегшує головний біль. Давно відомий позитивний вплив шавлії мускатної на дихальну систему [19].

Рослину використовують при бронхітах, кашлі, вірусних захворюваннях, а також для відновлення гормонального фону у жінок при його порушенні. Будучи природним дезодорантом, мускатна шавлія регулює роботу потових залоз, покращує стан шкіри [6].

Шавлія мускатна – добрий медонос. Медопродуктивність – 170 кг/га [9,10].

Встановлено інсектицидну дію ефірної олії шавлії мускатної проти личинок *Spodoptera littoralis* і дорослих особин *Tribolium castaneum* [30].

Листки шавлії мускатної є джерелом фітонцидів, вітамінів, флавоноїдів, алкалоїдів, органічних кислот, дубильних і смолистих речовин, природних антиоксидантів, сапоніну, кумарину, склареолу та інших корисних речовин. З відходів переробки шавлії виробляють сполуку склареол, яку застосовують для синтезу ароматичних речовин із запахом амбри [12,26]. У європейських країнах та США шавлію мускатну культивують як пряно-ароматичну рослину. Нею ароматизують воду, їжу, алкогольні напої [14,23]. Кухарі різних країн сушені і свіжі листки шавлії використовують в національних стравах [11,13].

У стародавні часи було відомо про лікувальні властивості шавлії мускатної, застосовували листки як протизапальний, дезинфікуючий і в'язучий, кровоспинний і пом'якшувальний засіб [3, 28,29].

Багату ефірними оліями надземну частину рослин шавлії мускатної під час її квітання застосовують для лікувальних ванн, листки рослини – у якості аплікацій при поліартриті, деформуючому артрозі, остеомієліті,

трофічних виразках. Насіння шавлії мускатної (у суміші з олією) використовують при дизентерії та як ранозагоювальний засіб при фурункульозі [12,16,31].

Шавлію мускатну використовують для виготовлення шампунів, парфумів. Рослина надає неповторного аромату одеколону «Шипр» [9,25].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма проведення досліджень.

Для проведення роботи з вивчення морфо-біологічних особливостей і господарсько-цінних ознак шавлії мускатної та шавлії ефіопської застосовано польові дослідження в комплексі з лабораторними дослідженнями.

Програмою наступних досліджень передбачалось оцінити особливості фенологічних фаз розвитку, особливості онтоморфогенезу, адаптаційний потенціал рослин в нових умовах зростання.

Для досягнення даної мети поставлено завдання:

- вивчити особливості онтоморфогенезу рослин;
- встановити вплив температури, відносної вологості повітря та кількості опадів на проходження фенологічних фаз розвитку шавлії мускатної;
- оцінити інтродукційний потенціал шавлії мускатної.

2.2 Умови та методика проведення досліджень

Дослідження шавлії здійснювали у ботанічному саду Поліського національного університету (м. Житомир) упродовж 2021-2022 рр.

Дослідження здійснювали на колекційній ділянці, без застосування добрив, попередник – багаторічні злакові трави. Догляд за рослинами протягом Упродовж років досліджень під час догляду за рослинами вручну видаляли бур'яни та розпушували ґрунт.

В умовах ботанічного саду Поліського національного університету насіння шавлії мускатної висівали у останню декаду квітня на глибину 1 см з шириною міжрядь 70 см (схема вирощування – 50 x 70).

Для проведення роботи з вивчення морфо-біологічних особливостей і господарсько-цінних ознак шавлії мускатної застосовували польові дослідження в комплексі з лабораторними дослідженнями.

Особливості проходження фенологічних фаз рослин вивчали за методиками І.М.Бейдемана (1974), О.А. Поради (2007), спостереженнями

реєстрували періоди проходження наступних основних фаз сезонного розвитку: сходи, вегетативний ріст (відростання), бутонізація, квітування, плодоношення, завершення вегетації (відмирання) [2,15].

При оцінці кожної ознаки використовували 9-ти бальну систему для багаторічних лікарських рослин за методикою О. А. Поради (2007). Рослини оцінювали за шкалою: особливо перспективні (36–45 балів), перспективні (26–35), мало перспективні (11–25), неперспективні (5–10). Оцінка перспективності кожного зразка визначається шляхом сумування балів усіх вивчених ознак [15]:

Суму активних температур обчислювали:

$$\sum t_{акт} = t \times n,$$

де t – активна середньодобова температура за період, °С;

n – кількість днів у періоді.

Суму ефективних температур обчислювали:: $\sum t_{еф} = (t - B) \times n,$

де B – біологічний мінімум, °С.

За біологічний мінімум прийнято температуру 10 °С.

2.3. Характеристика предмета досліджень

Шавлія мускатна – однорічна, дворічна або багаторічна трав'яниста рослина. Коренева система стрижнева. Стебло товсте, прямостояче, опушене, чотиригранне, червонувато-фіолетового кольору, з губчастою серцевиною. Листки розміщені на пагоні супротивно, черешкові, великі, дуже зморшкуваті, яйцеподібні, з виїмчато-зубчастими краями, зверху темно-зелені, знизу сіруваті, вкриті трихомами. Упродовж першого року життя зазвичай утворюється лише литкова розетка, а на другий –



формуються вегетативно-генеративні пагони. Квітки двостатеві, рожеві, зібрані в напівкільчатки, розташовані на верхівці стебла у вигляді великого волотеподібного суцвіття. Плід складається з 4 буро-коричневих еремів. Квітує рослина в червні–липні, плоди дозрівають у серпні–вересні.

Систематичне положення об'єкта досліджень (за А. Тахтаджаном) [32]:

Надцарство – Eucariota

Царство – Plantae

Підцарство Вищі рослини – Embriobionta (Tracheobionta)

Надвідділ Насінневі рослини – Spermatophyta

Відділ Покритонасіні (Квіткові) рослини – Magnoliophyta (Angiosperma)

Клас Дводольні – Magnoliopsida

Підклас Астеріди – Asteridae

Надпорядок Губоцвіті – Lamiales

Порядок Губоцвіті – Lamiales

Родина Губоцвіті (Глухокропикові) – Lamiaceae (Labiatae)

Рід: Шавлія (*Salvia*)

Вид: Шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L., 1863)

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГО – БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ШАВЛІЇ МУСКАТНОЇ В УМОВАХ ІНТРОДУЦІЇ

Батьківщина шавлії мускатної – Південна Європа. Рослина поширена на багатьох континентах. У природних екосистемах вона трапляється в Іспанії, Італії, Румунії, Болгарії, Угорщині, Франції, на Кавказі і у Краснодарському краї, в Середній Азії, у Криму, переважно у гірських екосистемах (рис. 3.1).

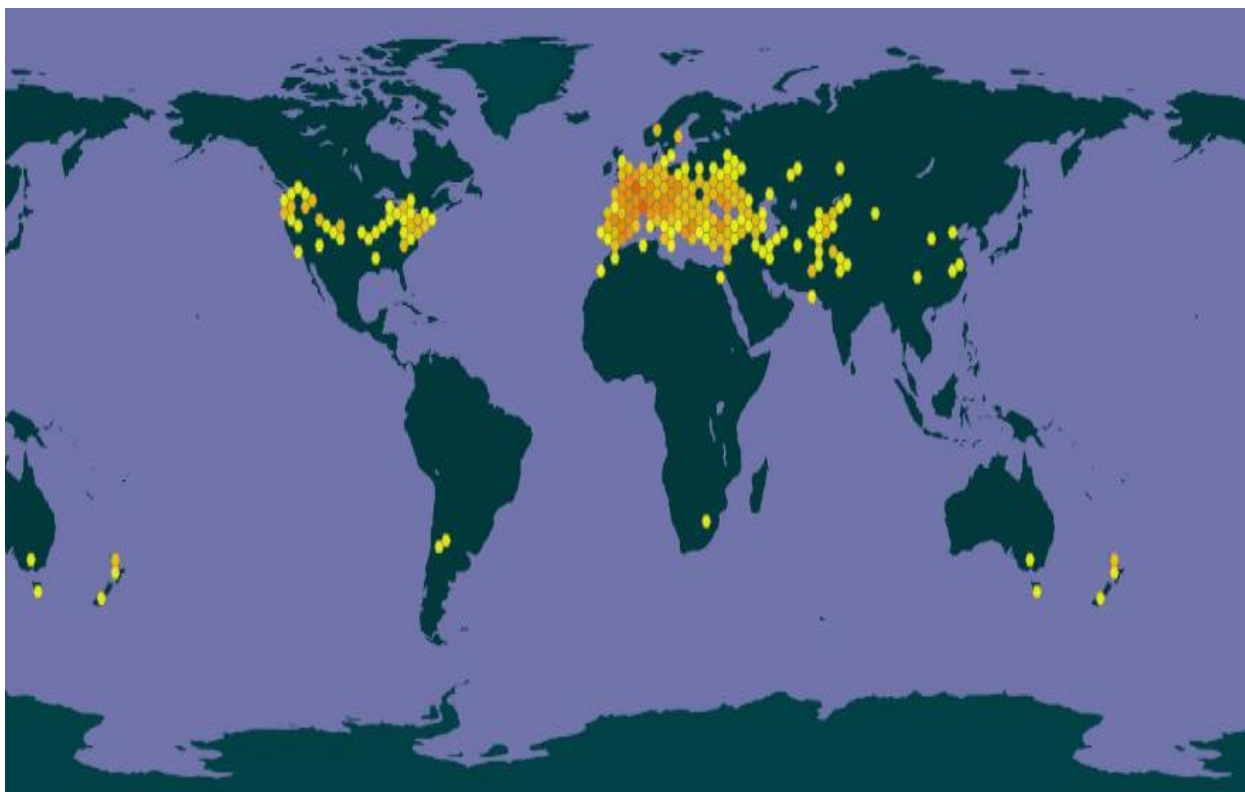


Рис. 3.1. Поширення шавлії мускатної у світі
(<https://www.gbif.org/species/2927000>)

3.1. Онтоморфогенетичні особливості шавлії мускатної

За класифікацією Х. Раункієра (1934) [34] шавлію мускатну віднесено до гемікриптофітів, бруньки відновлення якої знаходяться на рівні ґрунту. Життєва форма *S. sclarea* за І. Г. Серебряковим (1962) [17] – монокарпічна рослина, яка після квітнування та плодоношення відмирає.

У дворічному життєвому циклі шавлії мускатної нами виділено періоди: латентний, прегенеративний, генеративний, постгенеративний та наступні вікові стани: проросток (*p*), ювенільний (*j*), іматурний (*im*), віргінільний (*v*), молодий генеративний стан (g_1), середньовікові генеративні особини (g_2), старий генеративний стан (g_3), сенільний стан (*s*) і стан відмирання (*sc*).

Латентний період. Насіння (*se*) триває від дозрівання насінного матеріалу до його проростання. Плід у *S. sclarea* утворений 4 дрібними горішкоподібними частками – еремами, які знаходяться у чашечці, що не обпадає. Насіння майже кругле, гладеньке, коричневе з чорним рисунком, довжиною 2,7 мм, шириною 2,1 мм. Насіння рослин характеризується досить високими показниками польової схожості (92–97 %) упродовж 5 років зберігання, самосів рослин життєздатний.

У прегенеративному періоді виділено вікові стани: проростки (*pl*), ювенільні (*j*), іматурні (*im*) й віргінільні (*v*).

Перші етапи **прегенеративного періоду** – поява проростків і сходів. *Поява проростків (pl)* Дослідження показали, що ереми шавлії мускатної починають проростати за умови наявності вологи в ґрунті та температури повітря не нижче +10°C. В умовах інтродукції проростання повноцінного насіння спостерігали через 13 діб. На поверхні ґрунту спостерігали появу 2 сім'ядолей (рис. 3.1)

Ювенільний віковий стан (j). Через 10 діб після появи сім'ядолей формувалася перша пара листків, які формували розетку. Головний корінь починає формувати бічні корінці (див. рис.3.1).

Віргінільний стан (v). Через 38 діб з моменту появи сходів утворювалася розетка із 8–12 листків. Ріст рослин приходив досить повільно. При формуванні четвертої пари листків на вкороченому пагоні спостерігали обпадання сім'ядолей. Відмічали збільшення розмірів листків прикореневої розетки, інтенсивний розвиток кореневої системи. Вегетативний ріст рослин спостерігали до жовтня. Переважна більшість

рослин першого року життя у віргінільному стані перебувала до наступної весни. Під час перезимівлі спостерігали поступове відмирання листків, відростання спостерігали весною наступного року за рахунок розвитку бруньок відновлення (див. рис.3.1).

Генеративний період. *Молоді генеративні особини (g₁).* Після перезимівлі рослини другого року вегетації розвалились інтенсивно. Уже у травні відростала розетка листків, а у червні спостерігали стеблуння рослин (закладався квітконосний пагін).

Середньовікові генеративні особини (g₂). Через 39 діб з початку відростання спостерігали фазу бутонізації, а через 20 діб від початку бутонізації – квітування (рис. 3.3).

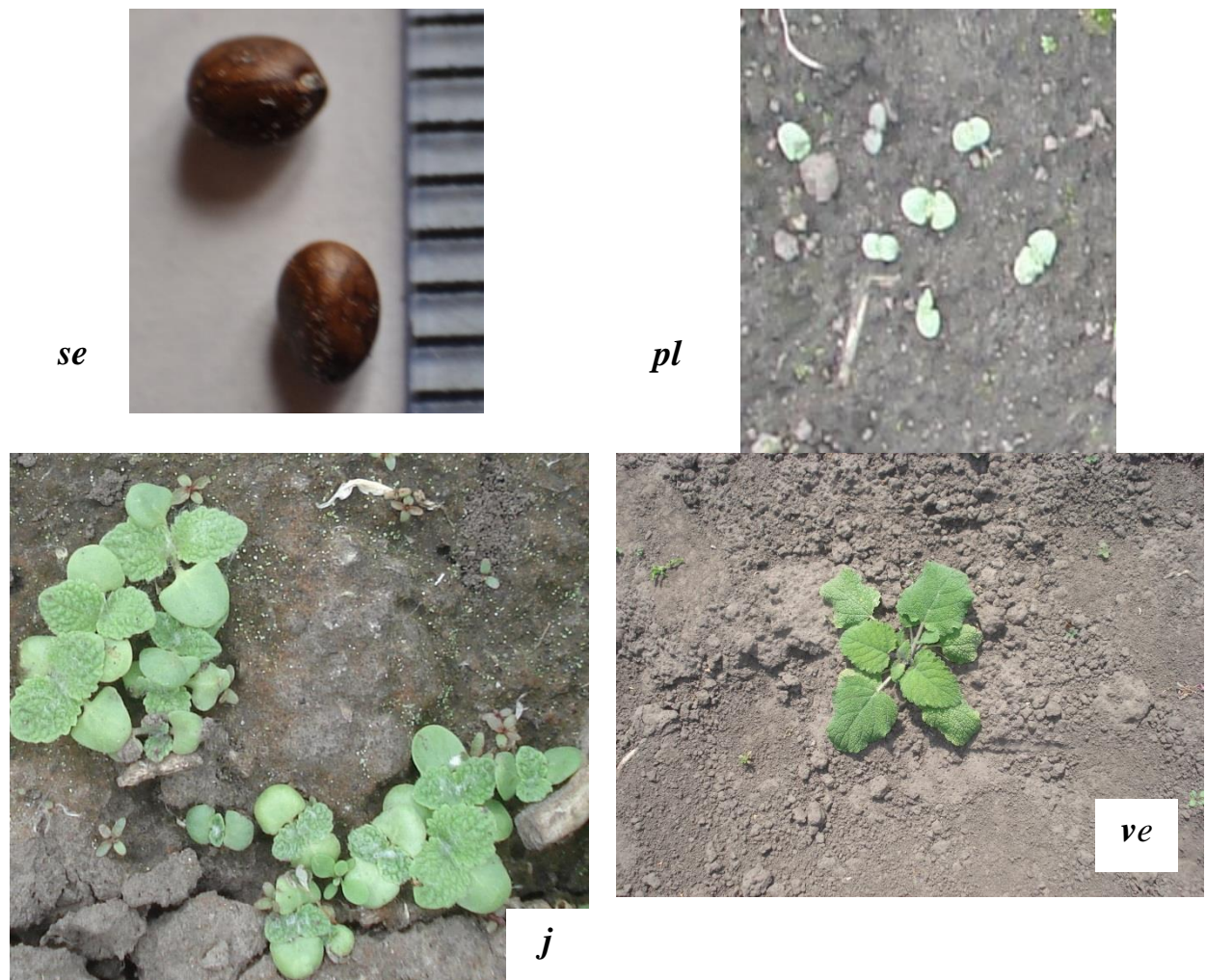


Рисунок 3.2. Рослини шавлії мускатної упродовж першого року ЖИТТЯ

Старий генеративний стан (g₃) супроводжувався дозріванням плодів, припиненням ростових процесів і відмиранням першої пари справжніх листків. Дозрівання плодів спостерігали у першій декаді серпня, через 119 діб з моменту початку відростання.



v



ve



g1e



g2s



g2



g2

Рисунок 3.3. Рослини шавлії мускатної упродовж другого року життя

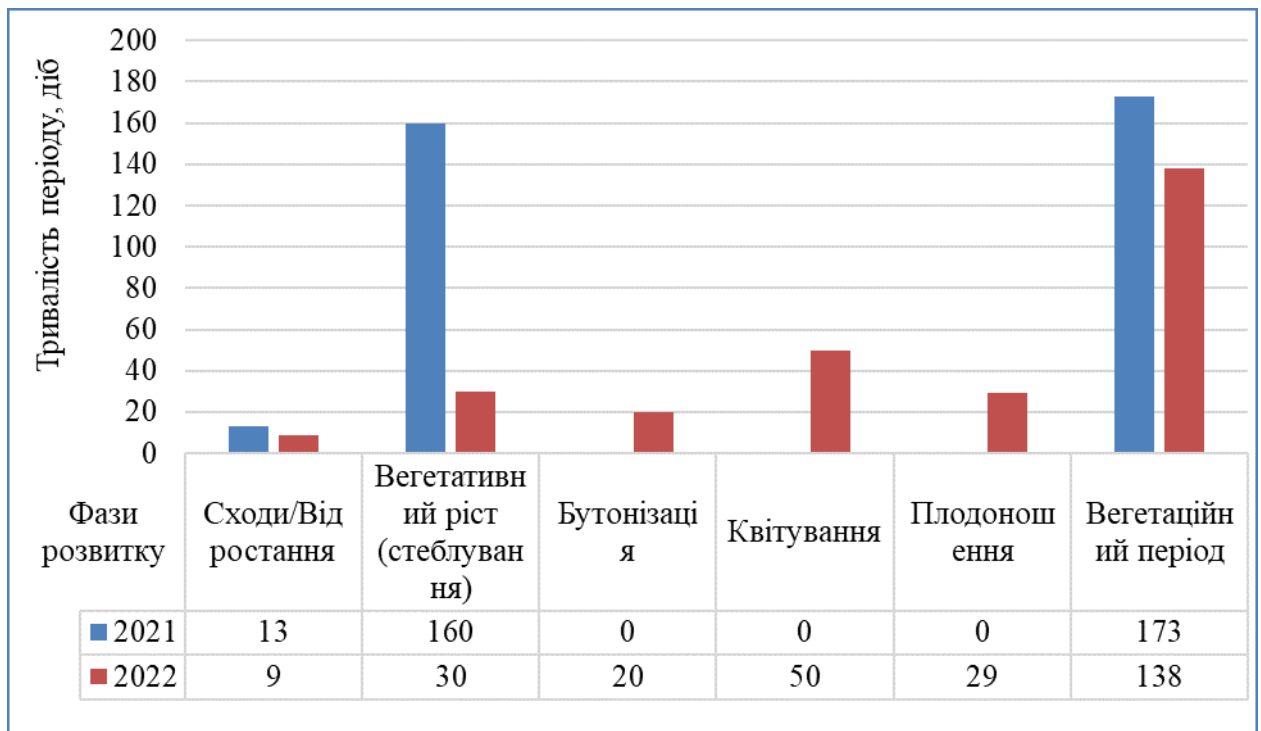


Рисунок 3.4 – Тривалість фенологічних фаз розвитку шавлії мускатної першого-другого років життя в умовах інтродукції

Слід відмітити, що близько 95% рослин шавлії мускатної відмирили повністю на другий рік життя, але деякі рослини продовжили вегетацію на наступний рік. Незначна кількість рослин третього року життя перезимувала і вступала у вегетацію разом із рослинами другого року вегетації.

Таким чином, в умовах ботанічного саду Поліського національного університету рослини шавлії мускатної упродовж першого року життя утворювали розетку листків, а після перезимівлі на другий рік життя квітували та плодоносили. Тривалість вегетаційного періоду першого року життя складала 173 доби, другого року життя – 138 діб. Повне відмирання надземних і підземних вегетативних органів *S. sclarea* спостерігали по завершенню другого року життя.

3.2 Адаптація шавлії мускатної до абіотичних факторів в умовах інтродукції

З метою вивчення екологічних особливостей рослин *S. sclarea* було розраховано суми активних та ефективних температур, використаних рослинами упродовж першого і другого років життя, а також встановлено показники відносної вологості повітря і кількості опадів.

2021 року, за період від посіву до появи сходів, сума активних температур склала 123,8°C, ефективних –33,8 °С. Кількість опадів за даний період склала 2,4 мм, а відносна вологість повітря становила 60,2 % (табл. 3.2). Після закладання розетки листків вегетація рослин тривала до періоду стабільного осіннього зниження температури. Упродовж періоду вегетативного росту сума активних температур склала 2565,2С, ефективних – 1185,3°C. Кількість опадів – 391,9 мм, відносна вологість повітря – 71,8% (табл.3.1, 3.3).

Упродовж першого року життя рослини *S. sclarea* за 173 доби вегетації використали 1219,1°C ефективних температур, 394,3 мм опадів за відносної вологості повітря 66 %.

Таблиця 3.1

Сума середньодобових активних і ефективних температур повітря, необхідних для проходження фенологічних фаз розвитку шавлії мускатної під час першого року життя, °С

Температура	Сходи	Вегетативний ріст	Всього за вегетаційний період
Середня добова	158,7	2740,4	2899,1
Активна: вище 10	123,8	2565,2	2689
Ефективна: вище 10	33,8	1185,3	1219,1

2022 року вегетативний період рослин *S. sclarea* (другий рік життя) був меншим за тривалістю і складав 138 доби. За цей час накопичено 1211,1 градусів ефективних температур (табл.3.2), використано 228,4 мм опадів за відносної вологості повітря 70,7 % (табл. 3.4). З таблиці 3.4 видно, що найбільша кількість позитивних температур (вище 10°C) необхідна рослинам шавлії мускатної у фази бутонізації та квітування.

Таблиця 3.2

Сума середньодобових активних і ефективних температур повітря, необхідних для проходження фенологічних фаз розвитку шавлії мускатної упродовж другого року життя , °С.

Температура	Відростання	Стеблуння	Бутонізація	Квітування	Плодоношення	Всього за вегетаційний період
Середня добова	87,8	435,7	383,6	1047,6	633,7	2588,4
Активна: вище 10	69,5	426,7	383,6	1047,6	633,7	2561,1
Ефективна: вище 10	9,5	136,7	183,6	547,6	333,7	1211,1

Таблиця 3.3

Кількість опадів і відносна вологість упродовж проходження фенологічних фаз розвитку шавлії мускатної під час першого року життя

Фаза розвитку			
Сходи		Вегетативний ріст	
Вологість, %	Опади, мм	Вологість, %	Опади, мм
60,2	2,4	71,8	391,9

Таблиця 3.4

Кількість опадів і відносна вологість упродовж проходження фенологічних фаз розвитку шавлії мускатної під час другого року життя

Показники	Фаза розвитку					
	Відростання	Стеблування	Бутонізація	Квітування	Плодоношення	Всього за вегетаційний період
Вологість, %	71,8	77,6	65,5	64,9	73,8	70,7
Опади, мм	21,2	31,2	56,6	58,4	61	228,4

3.3 Оцінка інтродукційного потенціалу шавлії мускатної при вирощуванні в умовах ботанічного саду

Рослини виду *S. sclarea*, вирощені в умовах Полісся України, характеризується достатніми адаптивними можливостями, стан рослин після перезимівлі добрий, що свідчить про можливість їх уведення в культуру у даних умовах.

За здатністю до насінневого розмноження рослини шавлії мускатної були оцінені в середньому 9 балами, що відповідає високому відсотку схожості насіння (близько 100%). Повне дозрівання насіння шавлії мускатної другого року життя спостерігали у серпні.

За здатністю до вегетативного розмноження рослини оцінено 7 балами. Рослини другого року життя добре розмножувалися шляхом поділу сіянця на частки, коефіцієнт приживлення рослин становив від 50 до 75%.

Загальний стан рослин *S. sclarea* оцінено 9 балами – рослини за габітусом і рясністю квітування наближаються до природних.

Хворобами та шкідниками сіянці не пошкоджувалися, рослини виявилися стійкими до хвороб та шкідників.

Весняна інвентаризація шавлії мускатної показала майже повне збереження рослин після перезимівлі, що відповідає 8 балам. (табл. 3.5).

Таким чином, рослини *S. sclarea* добре розмножуються насіннєвим або вегетативним способами, дають самосів, розміри рослин не відрізняються або перевищують природні, вони не пошкоджуються хворобами, відрізняються загальною пристосованістю до місцевих умов.

В цілому життєвість рослин *S. sclarea* оцінена 42 балами, що свідчить про те, що названий вид є особливо перспективним для умов Полісся України.

Таблиця 3.5

Оцінка перспективності інтродукції *S. sclarea* в умовах Полісся України

Насіннєве розмноження, бали	Здатність до вегетативного розмноження, бали	Загальний стан рослин, бали	Стійкість рослин до хвороб і шкідників, бали	Стан рослин після перезимівлі, бали	Перспективність, бали
9	7	9	9	8	42 / ОП

ВИСНОВКИ

У дворічному життєвому циклі шавлії мускатної нами виділено періоди: латентний, прегенеративний, генеративний, постгенеративний та наступні вікові стани: проросток (*p*), ювенільний (*j*), іматурний (*im*), віргінільний (*v*), молодий генеративний стан (*g₁*), середньовікові генеративні особини (*g₂*), старий генеративний стан (*g₃*), сенільний стан (*s*) і стан відмирання (*sc*).

В умовах ботанічного саду Поліського національного університету рослини шавлії мускатної першого року життя утворювали розетку листків, а після перезимівлі на другий рік життя квітували та плодоносили. Повне відмирання надземних і підземних вегетативних органів *S. sclarea* спостерігали по завершенню другого року життя.

Упродовж першого року життя рослини *S. sclarea* за 173 доби вегетації використали 1219,1°C ефективних температур, 394,3 мм опадів за відносної вологості повітря 66 %. Упродовж другого року життя, який складав 138 доби, накопичено 1211,1 градусів ефективних температур, використано 228,4 мм опадів за відносної вологості повітря 70,7 %

Рослини *S. sclarea* в умовах Полісся України добре розмножувалися насіннєвим або вегетативним способами, давали самосів, розміри рослин не відрізнялися або перевищували природні, вони не пошкоджувалися хворобами, відрізнялися загальною пристосованістю до місцевих умов. Життєвість рослин *S. sclarea* оцінена 42 балами, що свідчить про те, що названий вид є особливо перспективним для умов Полісся України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бахмат М. І., Ковальчук О. В., Хоміна В. Я., Загородний М. В. Ефіроолійні рослини. Кам'янець-Подільський, 2012. 312 с.
2. Бейдеман И.Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск:Наука, 1974. 156 с.
3. Гордієнко О. І., Грошовий Т. А. Обґрунтування вибору допоміжних речовин для одержання таблеток з рослинними екстрактами та ефірною олією. *Фармацевтичний часопис*, 2019. №3. С. 27–34.
4. Грохольська, Т. М. Індивідуальна продуктивність шавлії залежно від агротехніки вирощування. Сучасний стан науки в сільському господарстві та природокористуванні: теорія і практика: міжнар. наук. інтернет-конф. (20 листопада 2019 р.).Тернопіль: ТНЕУ2019. С.77-78.
5. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. Київ: Вища школа, 1994. 234 с.
6. Залигіна Є. В. Актуальність дослідження фармакологічних властивостей фітобальзаму «Herbal park», до складу якого входить шавлія мускатна (*Salvia sclarea* L.). *Фармакологія та лікарська токсикологія*, 2021. Вип. 15(2). С. 117–124.
7. Ільченко Н.В. Готуємося до літніх застуд: лікувальні властивості спецій та прянощів. *Безпека життєдіяльності*. 2015. № 10. С. 5–6.
8. Князюк О. В., Горбатюк В. С., Мельник І. А. Вплив строків сівби та ширини міжрядь на біометричні показники та продуктивність рослин шавлії мускатної (*Salvia sclarea* L.). *Агробіологія*, 2018. С.53–59.
9. Кораблева О.А. Пряности и приправы. К.: Ювенист Медиа, 2011. 196 с.
10. Кораблева О. А., Рахметов Д. Б. Полезные растения в Украине: от интродукции до использования. К.: Фитосоциоцентр, 2012. 171 с.
- 11.Кормош С. М. Шляхи збагачення асортименту високовітамінної продукції за рахунок ароматичних видів зелених овочевих рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 105, С.95–102.

12. Культура шавлія мускатна (особливості вирощування та зберігання). URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture/shavliya-muskatna>
13. Осокіна Н. М., Костецька К. В. Пряносмакова сировина як джерело ароматичних речовин для консервування. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія: Агронія і біологія*, 2014. №3. С. 103–106.
14. Петріна Р., Хом'як І., Суберляк С., Новіков В. Ефірні олії рослин для безпеки харчових продуктів. *Стан і перспективи харчової науки та промисловості*: матер. V міжнар. наук.-техн. конф. (10–11 ховтня 2019 р., м. Тернопіль). Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. 2019. С. 51–52.
15. Порада О. А. Методика формування та ведення колекції лікарських рослин. Полтава:Березоточа, 2007. 50 с.
16. Потопальський А. І., Юркевич Л. Н. Третьому тисячоліттю – нові рослини для здоров'я, добробуту, краси і довголіття. Київ: Колообіг, 2005. С. 45–47.
17. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы Покрытосеменных и Хвойных. Москва: Высшая школа, 1962. 378 с.
18. Степанова Н. В., Денисенко О. М., Количева Н. Л. Обґрунтування використання ефірної олії, отриманої з листя та суцвіть шавлії мускатної, у комплексному лікуванні хвороб пародонта. *Український стоматологічний альманах*, 2011. № 3. С.1–9.
19. Товкун Л. Шавлія мускатна у попередженні хвороб дихальної системи школярів: Здоров'я дітей і молоді: безпекові та психолого-педагогічні аспекти : кол. монографія / за заг. ред. Н. І. Коцур. Варшава, 2020. Вип. 3. С. 321–334.
20. Чабан В. О., Ушкаренко В.О. Наукове обґрунтування вирощування шавлії мускатної в умовах краплинного зрошення південного степу України : монографія. Херсон : ХДМА, 2021. 148 с.

21. Ушкаренко В. О., Чабан В. О. Формування урожайності шавлії мускатної залежно від фону живлення, глибини основного обробітку та передпосівної підготовки ґрунту, строків сівби на продуктивність культури по роках використання. *Міжнародний електронний науково-практичний журнал «WayScience»*. Дніпро, 2020. Вип. № 1 (5). С.145-156.
22. Ушкаренко В. О., Шепель А. В., Чабан В. О., Приймак В. В. Вплив добрив, обробітку ґрунту, строків та способів посіву на урожайність шавлії мускатної в зрошуваних умовах південного Степу України. *Наукові доповіді НУБіП України*. 2020. № 2 (84). DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2020.02.014>
23. Фролова Н. Е., Українець А. І., Усенко В. О. Нові ароматизатори у виробництві льодяникової карамелі. *Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]*, 2010. Вип. (38 (1)). С. 181–184.
24. Шавлія мускатна. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D1%96%D1%8F_%D0%BC%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%BD%D0%B0
25. Шавлія. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/44/shavliya>
26. Юрчак Л. Д., Побирченко Г. А. Культура шалфея мускатного в Лесостепі України. Київ: Наук. думка, 1997. 166 с.
27. Aćimović M., Kiproviski B., Rat M., Sikora V., Popović V., Koren A., Brdar-Jokanović M. *Salvia sclarea*: chemical composition and biological activity. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management (JATEM)*, 2018. Vol. 1(1), P. 18–28.
28. Cui H., Zhang X., Zhou H., Zhao C., Lin L. Antimicrobial activity and mechanisms of *Salvia sclarea* essential oil. *Botanical studies*, 2015. Vol. 56 (1). P.1–8.
29. Kačaniová M., Vukovic N.L., Čmiková N., Galovičová L., Schwarzová M., Šimora V., Kowalczewski P.Ł., Kluz M.I., Puchalski C., Bakay L., Vukic M.D. *Salvia sclarea* essential oil chemical composition and biological

- activities. *International Journal of Molecular Sciences*, 2023. Vol. 24(6), P. 5179. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijms24065179>
30. Kotyuk L. A., Rachmetov D. B. The biological peculiarities of *Salvia officinalis* L. and *Salvia sclarea* L. under ex-situ conditions. *Agrobiodiversity for improving nutrition, health and life quality. The scientific proceeding of international network AgroBioNet*. Nitra, 2015. Vol. 2, P. 379-383.
31. Khedher M. R. B., Khedher S. B., Chaieb I., Tounsi S., Hammami M. Chemical composition and biological activities of *Salvia sclarea* essential oil from Tunisia. *EXCLI journal*, 2017. Vol. 16, P.160.
32. Takhtajan A. Flowering Plants. *Springer Science & Business Media*. 2009. 871 p.
33. Tuttolomondo T., Iapichino G., Licata M., Virga G., Leto C., La Bella S. Agronomic evaluation and chemical characterization of Sicilian *Salvia sclarea* L. accessions. *Agronomy*, 2020. Vol. 10(8), 1114.
34. Raunkiaer C. The life forms of plant and statistical plant geography. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p.