

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Коваленко Віктор Віталійович

УДК 633.8:631.529(477.4)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

Еколого-біологічні особливості чаберу гірського 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
_____ Зимаросєва 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)

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

АНОТАЦІЯ

Коваленко В. В. Еколого-біологічні особливості чаберу гірського 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.

Упродовж 2021-2022 років в умовах Полісся України вивчали еколого-біологічні особливості рослин *Satureja montana* з метою культивування та практичного використання у фармації, харчовій галузі, декоративному садівництві.

Тривалість вегетативного періоду *S. montana* в умовах Полісся України за насіннєвого розмноження становила: протягом першого року життя 182 доби, друго – 160 діб.

Рослини чаберу гірського упродовж першого року життя за весь період вегетації використали 2645,2 °С активних, та ефективних 1225,2 °С температур, а протягом другого – відповідно 2728,7 °С і 1178,7 °С.

Рослини *S. montana* характеризуються екологічною пластичністю, тому цей вид доцільно впроваджувати в культуру в умовах Полісся України.

Ключові слова: *Satureja montana*, продуктивність рослин, фенологічні фази розвитку, сума активних і ефективних температур, Полісся України.

SUMMARY

Kovalenko V. Ecological and biological features of winter savory 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 – Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

During 2021-2022, ecological and biological features of *Satureja montana* plants were studied in the conditions of the Polissia of Ukraine for the purpose of cultivation and practical use in pharmacy, the food industry, and ornamental horticulture.

The duration of the vegetative period of *S. montana* in the conditions of the Polissia of Ukraine during seed reproduction was: during the first year of life, 182 days, the second - 160 days.

Winter savory plants used 2645.2 °C of active and 1225.2 °C of effective temperatures during the first year of life, and 2728.7 °C and 1178.7 °C, respectively, during the second year.

Winter savory plants are characterized by ecological plasticity, so it is advisable to introduce this species into culture in the conditions of the Polissia of Ukraine.

Keywords: *Satureja montana*, plant productivity, phenological phases of development, introduction, sum of active and effective temperatures, Polissia of Ukraine.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. РІД ЧАБЕР: ПОШИРЕННЯ, ВИДОВИЙ СКЛАД, ЗНАЧЕННЯ	10
1.1 Загальна характеристика чаберу гірського	10
1.2 Використання фітосировини чаберу гірського у галузях народного господарства	11
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Програма проведення досліджень	14
2.2. Умови та методика проведення досліджень	14
2.3. Характеристика предмета досліджень	15
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО–БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЧАБЕРУ ГІРСЬКОГО В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ	16
3.1. Таксономія та поширення виду <i>Satureja montana</i>	16
3.2. Особливості онтогенезу чаберу гірського в умовах ботанічного саду Поліського національного університету	17
3.3. Особливості росту і розвитку чаберу гірського в умовах інтродукції	21
3.4 Екологічні особливості чаберу гірського в умовах інтродукції	22
ВИСНОВКИ	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	26

ВСТУП

Уведення в культуру корисних рослин природної флори – важливий резерв розширення сировинної бази для харчової, парфумерно-косметичної, фармацевтичної, ландшафтної галузей. Новим для умов України є чабер гірський або зимовий *Satureja montana* L., який використовують у різних галузях народного господарства: у харчовій галузі, фармації та ландшафтному будівництві [4, 6].

Успішне вирощування нових малопоширених видів рослин можливо лише за умови вивчення їх біології розвитку, а також дослідження особливостей їх росту та розвитку й продуктивності, для визначення доцільності промислового культивування [3].

Актуальність теми. Вивчення еколого-біологічних особливостей чаберу гірського забезпечує можливість уведення в культуру нового нетрадиційного виду з метою розширення бази лікарської та харчової сировини.

Мета і завдання дослідження.

Метою нашої роботи є оцінка показників продуктивності чаберу гірського (*Satureja montana*), особливостей онтогенезу, тривалості фенологічних фаз розвитку та екологічних особливостей рослин за умов зростання у Житомирському Поліссі для подальшого впровадження в культуру й широкого використання.

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

- встановити ареали поширення рослин;
- вивчити особливості онтоморфогенезу *S. montana* в умовах Житомирського Полісся;
- встановити особливості росту, розвитку чаберу та показники продуктивності рослинної сировини;
- розрахувати суми активних та ефективних температур за вегетаційні періоди.

Об'єкт дослідження – біоморфометричні та екологічні особливості чаберу гірського в умовах ботанічного саду Поліського національного університету.

Предмет дослідження – Чабер гірський (*Satureja montana*).

Методи дослідження. Під час виконання роботи використано загальнонаукові та спеціальні методи досліджень: лабораторний (визначення схожості, енергії проростання); польовий (закладання польового досліджу, відбір рослинних зразків); вимірювально-ваговий (продуктивність фітомаси рослин), статистичний.

Наукова новизна результатів досліджень. Вперше в зоні Житомирського Полісся було досліджено інтродуковану ефіроолійну лікарську рослину – чабер гірський: встановлено особливості онтогенезу рослин, оптимальні строки посіву, особливості морфології та анатомії, екології рослин.

Перелік публікацій автора за темою дослідження:

- ❖ Коваленко В. В. Чабер садовий (*Satureja montana*) 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. 310-313.
- ❖ 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. Елементи технології вирощування лікарсько-ароматичної рослини можуть бути використані з метою культивування чабера гірського в зоні Полісся України.

Структура та обсяг роботи. Робота викладена на 29 сторінках, включає Вступ, 3 розділи, Висновки. В роботі представлено 3 рисунки (в т.ч. – оригінальні фото) і 5 таблиць. Список літературних джерел включає 30 найменувань, з них 14 – латиницею.

РОЗДІЛ 1

РІД ЧАБЕР: ПОШИРЕННЯ, ВИДОВИЙ СКЛАД, ЗНАЧЕННЯ

Відомо близько 40 видів чабера, з них найбільш поширені: чабер бзибський (*Satureja bzybica* Woronow), чабер Кошаніна (*Satureja cristata* ssp. *kosaninii* (Silic) Greuter & Burdet), чабер Дугласа (*Satureja douglasii*), чабер садовий (*Satureja hortensis*), чабер рихлоквітковий (*Satureja laxiflora*), чабер мексиканський (*Satureja mexicana*), чабер гірський (*Satureja montana*), чабер колосоносний (*Satureja spicsgera*) [15,16].

1.1 Загальна характеристика чаберу гірського

Чабер гірський або зимовий (*Satureja montana*) і його варіації, названі залежно від місця, де вони виявлені : *Satureja montana taurica*, *Satureja montana pisidica* (Wettst.) – один із найвідоміших видів дикорослих багаторічних чаберів. Трапляється дві форми – прямостояча і сланка. Сланка форма чабера поширена на Балканах, у горах Далмації можна зустріти і дикорослу лимонну різновидність чабера. Лимонна різновидність (*Satureja montana* var. *citriodora*) має яскраво виражений аромат лимона [3,7].

Чабер гірський формує прямостоячий кущик заввишки 20–40 см (в теплих країнах до 60 см) і в діаметрі 60–70 см. Багаточисельні галузисті стебла (30–50) припідняті або прямі, здерев'янілі при основі, густо усаджені листками. Листки лінійно-ланцетні, гострі, 1,5-3,0 см. завдовжки, цілокраї, усаджені густими крапчастими залозками. Квітки розміщені у пазухах листків по декілька штук. Квітки бувають білі, рожеві, а також синьо-фіолетових тонів із переходом від бузково-блакитного до пурпурового. Квітує цей вид на другий-третій рік життя, квітки з'являються на рослині з середини літа до початку осені. Плоди дрібні (1,0-1,3 мм завдовжки), світло-буруваті горішки, округло-яйцевидної форми. Корінь рослини потужний, стрижневий [25].

Рослини зимостійкі, переносять зиму навіть при культивуванні у середній полосі. До ґрунтів невимогливі, але краще зростають на ділянках з легкими родючими ґрунтами. Розмножують чабер гірський в основному

насінням, а також живцями. Сіють раною весною безпосередньо в ґрунт або висаджують розсадним способом. Площа живлення 60-70 x 20-30 см. Сходи появляються через 15 діб. Коли рослини добре приживаються, їх проріджують. Подальший догляд полягає у рихленні ґрунту, знищенні бур'янів та поливі при необхідності (3-5 поливів). Збирання починають з другого року життя. Пагони зрізають у період масового цвітіння на висоті 10-12 см від поверхні ґрунту і відразу відправляють на переробку або висушують під накриттям у приміщенні, яке добре провітрюється або в сушарках. Урожай сировини 120-150 ц/га, збір ефірної олії з гектара становить 68-85 кг [8,16,30].

Після скошування плантацію підживлюють, поливають і рослини швидко відростають знову. Обрізка гілочок чаберу весною гірського сприяє формуванню охайного і пишного кущика. В культурі рослини довговічні [3,8]. Чабер гірський може рости на одному місці близько 5 років. Він добре росте на жарких південних схилах, віддає перевагу багатому на органіку ґрунту. Цей декоративний вид доцільно розміщувати на альпійській гірці і в міксбардюрі. В саду пряних рослин чабер розміщують серед інших ароматичних рослин (материнка, гісоп, м'ята, розмарин, морнарда та ін.) [13].

1.2 Використання фітосировини чаберу гірського у галузях народного господарства

Н.І. Гудзь та співавтори (2019) встановили, що ефірна олія чаберу гірського складається переважно з карвакролу (до 53,35 %), р-цимену (0,66-41,4 %), тимолу (0,15-46 %), ліналоолу (0,1-50,42 %) та інших монотерпеноїдів, а також сесквітерпенів і дитерпенів, які забезпечують антимікробну дію [2]. Високий вміст поліфенолів свідчить про антиоксидантні властивості водних та водно-етанольних витягів з фітосировини даної рослини, використання їх у якості рослинних лікарських препаратів для лікування інфекційних захворювань порожнини рота, шкіри, органів дихання [19,21].

Листки і молоді пагони чаберу гірського містять вітаміни, в тому числі С (50 мг%), В (28 мг%), рутин, каротин, мінеральні та органічні речовини [3].

Bobit D. et al. (2016) встановили протидіабетичну, протикашльову і відхаркувальну дію ефірної олії чаберу гірського [17], а Kulić M. et al. (2022) її антидіарейні, спазмолітичні, гуморальні властивості [20]. Дослідження Vitanza L. et al. (2019) та Pino-Otín M. R. et al. (2022) свідчать про антибіотичні властивості чаберу гірського [22,29]. Відзначено ефективність препаратів *S. montana* проти патогенів *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli*, *Salmonella enterica* sv Anatum [21,24].

Сік із листків чаберу гірського заспокоює біль від укусів перетинчастокрилих комах (бджіл, джмелів, оси) і зменшує набряк. Вживання фітосировини чаберу гірського рекомендується при захворюванні нирок, печінки, жовчного міхура [9,10].

На основі олії гірського чабера створюють ароматизатори, які моделюють запах пахучого і чорного перцю. Чабер є важливим товаром для експорту. У Туреччині щорічно збирають і продають до 1000 тонн сухої продукції під назвою Sivri kekik [23,27].

Застосування в кулінарії. Чабером ароматизують маринади для оселедця, м'ясорублені вироби. Використовують як в свіжому, так і в сушеному вигляді. При сушінні аромат рослини посилюється, що ріднить чабер з класичними прянощами. Найбільш вдало поєднується чабер зі стравами з птиці, телятини, овочів. Здатність чабера вбивати бактерії використовують в національних кухнях при солінні, маринуванні і квашенні [18,26].

Пряність додають в холодні закуски з баклажанів і стручкової квасолі, а також в перші страви: харчо зі свинини, молочний суп з яйцями, супи з яловичини, курки. Чабер гірський дуже любляють у Румунії, Молдові і у всіх Балканських країнах. Румунська страва сармате – голубці із квашеної капусти з копченим салом – неможливо уявити собі без чабера. А в Болгарії чубриця – просто-таки основна ароматна приправа. Кладуть її у всі супи –

чорба, тушковані м'ясні страви, гювечі, додають до відвареної риби. Комбінують чубрицю з петрушкою, чорним перцем, часником. Чубриця - обов'язковий компонент універсальної болгарської приправи «шарена сол». У Грузії чабер називають кондарі, він використовується для приготування грузинського харчо чинахі і вірменської толми [2,7].

Чабер гірський досить декоративна рослина і може бути використана у якості бордюрної або у низькій живій огорожі. Крім того, чабер гірський гарно komponується з іншими рослинами на альпійських гірках та в декоративних контейнерах. Чабер гірський вистригають з метою створення бонсаю [3,13].

Завдяки широкому використанню чабера у різних галузях народного господарства виникла необхідність оцінки адаптаційної здатності цієї рослини в умовах Полісся України.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДМЕТА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма проведення досліджень

Програмою досліджень передбачали здійснити оцінку показників продуктивності чабера гірського, морфометричних показників й особливостей фенологічних фаз розвитку в умовах Житомирського Полісся.

Для досягнення цієї мети були поставлені наступні **завдання**:

- встановити ареали поширенням чаберу гірського;
- вивчити особливості онтоморфогенезу *S. montana* в умовах Житомирського Полісся;
- виявити особливості росту, розвитку чаберу та показники продуктивності рослинної сировини і якості насіння;
- розрахувати суми активних та ефективних температур за вегетаційні періоди.

2.2 Умови та методика проведення досліджень

Дослідження чабера гірського здійснювали на кафедрі екології та в Ботанічному саду Поліського національного університету протягом 2021-2022 рр. Ґрунти дослідної ділянки темно-сірі опідзолені. Клімат Полісся України помірно континентальний, в цілому сприятливий для вирощування багаторічних лікарських рослин.

Рослини вирощували на відкритій сонячній ділянці, добрива і пестициди не використовували, попередник – багаторічні трави. Насіння висівали у першу декаду травня. Догляд за сіянцями протягом усіх років полягав у розпушуванні міжрядь та знищенні бур'янів. Рослини чаберу гірського висівали за схемою 30 x 45 (0,135 м²). Повторність дослідів чотириразова. Спостереження за сезонним циклом рослин здійснювали на 10 модельних рослинах. Вимірювали висоту і діаметр куща, довжину пагона першого й другого порядку. Спостереження, догляд і збір урожаю здійснювали за загальноприйняти методиками (Жарінов, Остапенко, 1994;

Порада О.А., 2007) [3,11]. Облік врожаю проводили наприкінці фази масового цвітіння рослин за методикою польових дослідів (Порада О.А., 2007). Сировину зрізали вручну і відразу ж зважували. Пробу брали з 10 рослин [11].

Суму активних температур розраховували за формулою: $\sum t_{акт} = t \times n$, де t – активна середньодобова температура за період, °С; n – кількість діб у періоді. Сума ефективних температур розраховували за формулою: $\sum t_{ef} = (t - B) \times n$, де B – біологічний мінімум, °С. За біологічний прийнято 10 °С.

Особливості проходження фенологічних фаз рослин вивчали за методиками І. М. Бейдемана (1974), О.А. Поради (2007) [1,11]. Критерії виділення вікового стану та особливості процесу онтогенезу проведені з використанням класифікації Т.А. Роботнова та А.А. Уранова [12,14].

2.3 Характеристика предмета досліджень

Чабер гірський – багаторічна рослина-напівкущ до 45 см заввишки. Листки у чаберу вузькі і гострі, звужені в короткий черешок, цілокраї. Стебло чотиригранне, галузисте, опушене. Квітки білі або блідо-рожепі, зібрані по 5-6 у пазухах листків. Віночок п'ятипелюстковий, чашечка п'ятилиста, трубчаста, з 5 зубцями, 4 тичинками і однією маточкою. Плоди розпадаються на 4 горішкоподібні плоди (ереми).



Рисунок 2.1. Рослини чаберу гірського на дослідній ділянці

РОЗДІЛ 3

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЧАБЕРУ ГІРСЬКОГО В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ

3.1. Таксономія та поширення виду *Satureja montana*

Рослини *Satureja montana* характеризуються таким таксономічним положенням:

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 Чабер – *Satureja*
Вид - *Satureja montana* L., 1863

Згідно з даними «Flora Europea» [4], сім видів чаберу, близьких за систематичним ознаками, об'єднано в *S. montana* L. group. У число видів цієї групи входить і безпосередньо вид *S. montana*.

S. montana трапляється в Алжирі, Південній Франції, Португалії, Північній Італії, на Балканських островах, на Півдні України. Особливо у великій кількості дикорослі зарості цих рослин можна побачити у Французьких Альпах. Рослину широко культивують як пряну і декоративну у Західній Європі, країнах Середземномор'я, в Середній Азії та США (рис. 3.1) [1,5, 28].

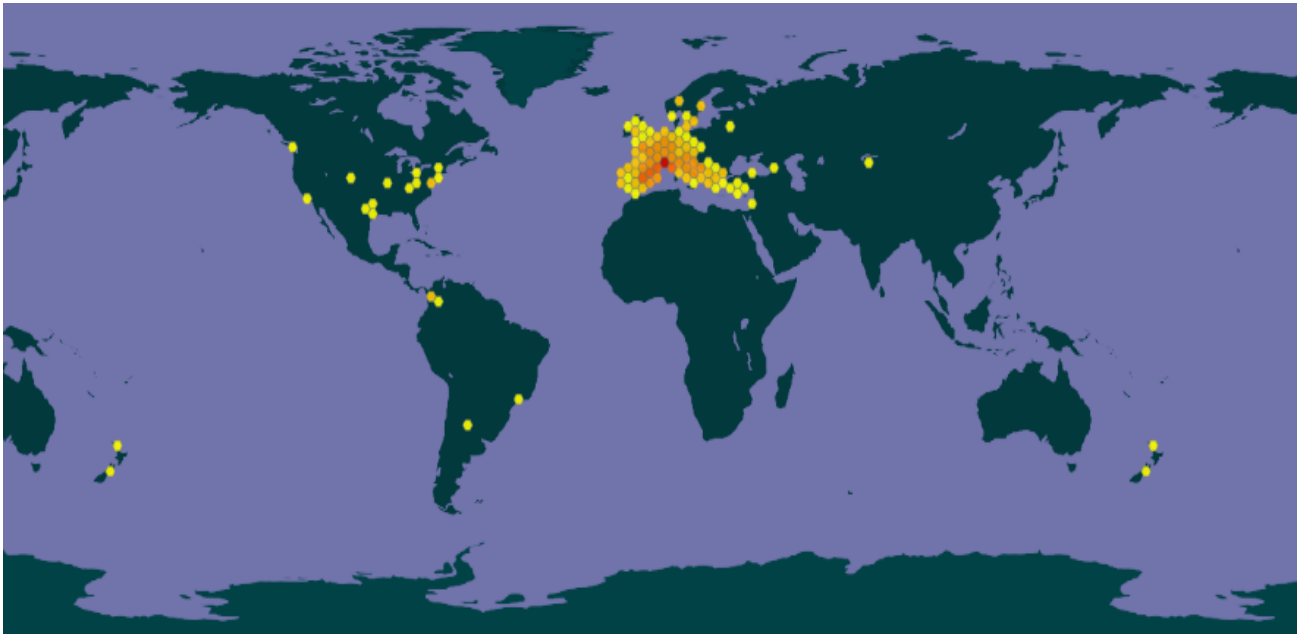


Рис. 3.1. Ареал поширення рослин *Satureja montana* [<https://www.gbif.org/species/2926884>].

3.2. Особливості онтогенезу чаберу гірського в умовах ботанічного саду Поліського національного університету

У довготривалому життєвому циклі чабера гірського нами розглянуті періоди: латентний, прегенеративний і генеративний.

Латентний період. Насіння (se). У *S. montana* у необпадній чашечці формується плід ценобій, який містить чотири частки – ереми. Ерем (далі умовно «насіння») у чаберу гірського округло-довгастий 1,6–1,7 мм завдовжки (рис. 3.2). У зрілому насінні зародок сформований повністю. Є корінець і гіпокотиль, в зародковій бруньці вище сім'ядолей одна пара зачаткових листків.

У лабораторних умовах при температурі 20°C сходи насіння появлялися через три доби, енергія проростання становила від 15,3 до 21,2%. Схожість насіння на сьому добу відносно низька – склала від 25 до 38%.

Прегенеративний період. Даний період включає чотири вікові стани: проростки, ювенільний, іматурний і віргінільний.

Стан проростка (p). Проростання насіння надземне. Сім'ядолі розкривалися через добу після виносу їх на поверхню ґрунту. Проросток має 2 сім'ядолі, брунечку, гіпокотиль та первинний (головний) корінь. У проростків *S. montana* сім'ядолі округлої форми, до 2,4 мм довжини і 2,2 мм ширини. З обох боків сім'ядольні листки покриті щетинистими волосками (трихомами), особливо густе опушення знижнього боку. Гіпокотиль 0,5 см завдовжки, коричневий, опушений коротенькими волосками, направленими вниз. Головний корінь 1,2 см завдовжки (див. рис. 3.2).

Ювенільний стан (j). Сім'ядолі збільшуються у розмірі. У *S. montana* вони 3,1 мм завдовжки, 2,4 мм у ширину, зверху густо опушені короткими трихомами, знизу опушення більш розсіяне, характерне антоціанове забарвлення. Гіпокотиль завдовжки 1,1 см, густо опушений короткими трихомами. Епикотиль завдовжки 0,6 см, густо опушений простими і багатоклітинними трихомами. Листкова пластинка першої пари справжніх листків має ширину 2,1–2,6 мм у, довжину 1,6–3,5 мм. Листкова пластинка має черешок, завдовжки 2,1 мм. Листок зверху опушений простими трихомами, знизу – уздовж жилки короткими багатоклітинними волосками, на поверхні листка знаходяться пельтатні ефіроолійні залози. На нижній частині гіпокотіля формуються короткі додаткові корені.

Іматурний стан (im). На початку цього вікового стану рослини мають дві сім'ядолі і дві пари справжніх листків. Розміри сім'ядолей збільшується до 4,1 мм у довжину і 2,8 мм у ширину. Головний корінь завдовжки 4,01–5,1 см у довжину, спостерігали його галуження. Епикотиль має довжину до 1,5 см. Сіянци формують 6–8 пар справжніх листків. Перша пара справжніх листків за формою і розмірами дуже відрізняється від листків в іматурному стані. У *S. montana* форма листкової пластинки широколанцетна, при основі звужена у крилатий черешок. Листкова пластинка 1,7 см у довжину, шириною у 0,6 см. При основі нижніх 3-4 пар листків починають формуватися бічні пагони. Іматурний стан характеризується наявністю

сім'ядольних листків, галуженням головного пагона, головного кореня (див. рис. 3.2).

Віргінільний стан (v). Даний віковий стан характеризується моноподіальним наростанням пагонів. Головний і бічні пагони до завершення вегетаційного періоду майже повністю дерев'яніють, а бічні пагони – перевершують за потужністю основний пагін. Коренева система стрижнева, представлена головним коренем з невеликою кількістю бічних коренів та кількома тонкими додатковими коренями. Листкова пластинка у *S. montana* широколанцетна, поступово звужена з обох боків, 1,6-1,7 см завдовжки, 0,5 см у ширину. Черешок 0,4 см у довжину, рідко опушений (див. рис. 3.2).

Генеративний період. У сіянців чаберу гірського генеративний період настає на другий рік життя, після перезимівлі.

Молодий генеративний стан (g₁). У сіянців на другий рік життя на верхівці первинного пагону і на двох-трьох бічних пагонах, розташованих ближче до верхівки первинного пагона, формується китицеподібно-волотеподібне суцвіття. Решта бічних пагонів галузиться і закладаються нові пагони. Висота генеративних пагонів 26-38 см. У *S. montana* форма листка вузьколанцетна, довжина 2,2-2,3 см, ширина 0,5 см. Коренева система представлена гіллястим головним коренем і тонкими додатковими коренями (див. рис. 3.2). Після завершення квітування починають формуватися плоди, як не завжди дозрівають через зниження температурного режиму.

Отже, онтогенез чаберу гірського включає три вікові періоди – латентний, віргінільний й генеративний і шість станів: насіння, проросток, ювенільний, іматурний, віргінільний і молодий генеративний. Перший рік життя чаберу гірського завершується віргінільним станом, другий – молодим генеративним.

Дослідження динаміки ростових процесів чаберу гірського упродовж генеративного періоду встановлено, що максимальної висоти рослини досягали на другий рік життя (42,4), в той час як мінімальною була у перший

рік (20,3 см) (табл. 3.1). На другий рік життя урожайність зеленої маси гісопу вузьколистого становила 23,3 т/га, у перший рік - 3,3 т/га, маса однієї рослини - відповідно 315,1 і 45,1 г (див. табл. 3.1).

*se**p**j**im**y*

Рис. 3.2. Онтогенез *S. montana* : *se* – насіння; *p* – проростки; *j* – ювенільний стан; *im* – іматурний стан; *y* – віргінільний стан; *g* – генеративний стан (перший рік життя)

3.3. Особливості росту і розвитку чаберу гірського в умовах інтродукції

Тривалість вегетативного періоду *S. montana* в умовах ботанічного саду Поліського національного університету при насінному розмноженні складала: упродовж першого року життя 182 доби, другого – 160 діб. Сходи з'являлись через 27 діб після посіву, стеблуння – через 155 діб після посіву. Упродовж першого року життя формувались лише вегетативні органи рослин, фази бутонізації і квітання відсутні. На другий рік життя через 52 доби від початку відростання спостерігали початок фази стеблуння, наступні фази: бутонізації – через 21, квітання – через 46, плодоношення – через 41 добу (рис. 3.3).

Таким чином, в умовах ботанічного саду Поліського національного університету протягом першого року життя рослини *S. montana* формують один розгалужений пагін, а квітання та плодоношення рослин відмічено на другий рік життя. Дослідження динаміки ростових процесів чаберу гірського упродовж генеративного періоду встановлено, що максимальної висоти рослини досягали на другий рік життя (42,4), в той час як мінімальною була у перший рік (20,3 см). (табл. 3.1).

На другий рік життя урожайність зеленої маси гісопу вузьколистого становила 23,3 т/га, у перший рік - 3,3 т/га, маса однієї рослини - відповідно 315,1 і 45,1 г (див. табл. 3.1).

Табл. 3.1

Продуктивність і структура урожаю *S. montana* в умовах Полісся України залежно від вікових особливостей.

Показники	1 рік життя	2 рік життя
Висота пагонів, см	20,3±3,0	42,4±4,2
Кількість вегетативно-генеративних пагонів, шт.	1	11,5±4,9
Маса 1 рослини, г	15,1±2,2	115,1±24,6
Урожайність, ц/га	3,3±0,5	133±4,9



Рис. 3.3. Фенологічні фази розвитку *S. montana* упродовж першого та другого років життя

3.4. Екологічні особливості чаберу гірського в умовах інтродукції

З метою вивчення екологічних особливостей *S. montana* було розраховано суми активних та ефективних температур за вегетаційні періоди першого і другого років життя.

Упродовж першого року життя, через місяць після появи сходів, рослини першого року життя формували один розгалужений пагін, інші фази розвитку, окрім відмирання рослин у жовтні, не спостерігали. Сума активних температур за весь період вегетації становила 2645,2 °С, а ефективних – 1225,2°С (табл. 3.3).

Упродовж другого року життя вегетаційний період чаберу гірського був менш тривалим і складав 160 діб, а сума активних температур становила 2728,7°С, ефективних – 1178,7°С. Це свідчить про те, що рослини другого

року життя розвивались інтенсивно в умовах більшої кількості позитивних температур. З таблиці 3.4 видно, що найбільша кількість ефективних температур (вище 10°C) (252,9 і 460,1°C) необхідна рослинам у період стеблуння та квітування.

Табл. 3.2

Сума середньодобових, активних і ефективних температур повітря, необхідних для проходження фенологічних фаз розвитку чаберу гірського упродовж першого року життя, °С.

Температура	Сходи	Вегетативний ріст (стеблуння)	Всього за вегетаційний період
Середня добова	372,9	2388,4	2761,3
Активна: вище 10	338	2307,2	2645,2
Ефективна: вище 10	108	1117,2	1225,2

Упродовж вегетаційного періоду у перший рік життя відносна вологість повітря у середньому складала 79,7 %, кількість опадів – 487,7 мм (табл. 3.4), на другий рік – відповідно 72,4 % і 335,6 мм (табл. 3.5), що забезпечило нормальний ріст і розвиток рослин.

Рослини чаберу садового, вирощені в умовах ботанічного саду Поліського національного університету, характеризується відносно високою продуктивністю фітосировини, кліматичні умови сприятливі для росту та розвитку сіянців, рослини добре перезимовують, що свідчить про можливість культивування рослин у даних умовах.

Табл. 3.3

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

Температура	Відростання	Стеблування	Бутонізація	Квітування	Плодоношення	Всього за вегетаційний період
Середня добова	192,1	612,9	453,8	920,1	606,2	2785,1
Активна: вище 10	183,1	612,9	453,8	920,1	558,8	2728,7
Ефективна: вище 10	33,1	252,9	243,8	460,1	188,8	1178,7

Табл. 3.4

Відносна вологість та кількість опадів упродовж проходження фенологічних фаз розвитку чаберу гірського під час першого року життя

Фази розвитку			
Стеблування		Вегетативний ріст	
Вологість, %	Опади, мм	Вологість, %	Опади, мм
86,9	68,7	72,4	419

Табл. 3.5

Відносна вологість та кількість опадів упродовж проходження фенологічних фаз розвитку чаберу гірського під час другого року життя

Показники	Фази розвитку					
	Відростання	Стеблування	Бутонізація	Квітування	Плодоношення	Всього за вегетаційний період
Вологість, %	54,3	62,6	67,1	70,8	81,8	67,3
Опади, мм	13,2	52,2	36,1	61	173,1	335,6

ВИСНОВКИ

В умовах ботанічного саду Поліського національного університету встановлено три вікові періоди чаберу гірського – латентний, віргінільний й генеративний і шість станів: насіння, проросток, ювенільний, іматурний, віргінільний і молодий генеративний. Перший рік життя чаберу гірського завершується віргінільним станом, другий – молодим генеративним.

Тривалість вегетативного періоду *S. montana* в умовах Полісся України при насінному розмноженні складала: упродовж першого року життя 182 доби, друго - 160 діб.

Дослідженнями динаміки ростових процесів чаберу гірського упродовж генеративного періоду встановлено, що максимальної висоти рослини досягали на другий рік життя (42,4), в той час як мінімальною була у перший рік (20,3 см). На другий рік життя урожайність зеленої маси гісопу вузьколистого становила 133 ц/га, у перший рік - 3,3 ц/га.

Рослини чаберу гірського упродовж першого року життя за весь період вегетації використали 2645,2 °С активних, та ефективних 1225,2 °С температур, а протягом другого – відповідно 2728,7 °С і 1178,7 °С. Сіянци *S. montana* в нових умовах зростання повністю проходять цикли сезонного розвитку, рослини другого року життя розвиваються інтенсивно в умовах дещо нижчої кількості позитивних температур, що свідчить про екологічну пластичність виду та доцільність впровадження рослин в культуру у зоні Полісся України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск:Наука, 1974. 156 с.
2. Гудзь Н. І., Шанайда М. І., Свиденко Л. В., Шимкова Я. Трава чаберу гірського (*Satureja montana* L., Lamiaceae) як перспективна лікарська сировина для розробки антимікробних та антиоксидантних засобів. *Вісник фармації*, 2019, Вип. 2 (98), С. 4–10.
3. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. Київ: Вища школа, 1994. 234 с.
4. Коваленко В. В. Чабер садовий (*Satureja montana*) 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. 310–313.
5. 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.
6. Кормош С. М. Фіточай–інноваційний продукт для поповнення регіонального ринку продовольчої пряної продукції. *Молодий вчений*, 2019. Вип. 3 (67)), С. 32–36.
7. Кормош С. М. Шляхи збагачення асортименту високовітамінної продукції за рахунок ароматичних видів зелених овочевих рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2019. № 105. С. 95–102.
8. Методические рекомендации по возделыванию и переработке чабера / [под общей ред. Н. Ф. Андреева, Н. С. Машанова]. Ялта. 1986. 12 с.

9. Осетров В., Стовп'юк М. Народні рецепти здоров'я. Львів: Каменяр, 2008. 144 с.
10. Перевозченко І. І., Андрієнко Т. Л., Заверуха Б. В. Шукайте лікаря в природі. К.: Урожай, 2002. 216 с.
11. Порада О. А. Методика формування та ведення колекції лікарських рослин. Полтава: Березоточа, 2007. 50 с.
12. Работнов Т. А. Определение возраста и длительность жизни у многолетних травянистых растений. *Усп. совр. биол.* 1947. Т. 24, Вып. 1 (4). С. 133–149.
13. Работягов В., Ходаков Г., Логвіненко І., Хлипенко Л., Машанов В. Нові сорти ароматичних, лікарських та фарбувальних рослин селекції Нікітського ботанічного саду. *Бюлетень Нікітського ботанічного саду*, 2007. Вып. 94. С. 48.
14. Уранов А. А., Смирнова О. В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений. *Бюлл. МОИП. Отд. биол.* 1969. № 79 (1). С. 19–135.
15. Чабер. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D0%B0%D0%B1%D0%B5%D1%80>].
16. Чабер гірський – відмінність від інших видів і сортів <https://jpbeergarden.com/napivvichnozelenii-chaber-girskii-opis-vidminu-vid-inshih-vi>
17. Bobit D., Garlea C., Cretu R., Tomescu E. L., Necula R. *Satureja montana* L.: ecological culture and essential oil quality assessment. *Analele Stiintifice ale Universitatii "Al. I. Cuza" din Iasi*, 2016. Vol. 62(1). P. 156.
18. Đorđević N., Karabegović I., Cvetković D., Šojić B., Savić D., Danilović B. Assessment of chitosan coating enriched with free and nanoencapsulated *Satureja montana* L. essential oil as a novel tool for beef preservation. *Foods*. 2022. Vol. 11(18), P. 2733.
19. Hudz N., Makowicz E., Shanaida M., Białoń M., Jasicka-Misiak I., Yezerska O., Svydenko L., Wieczorek, P.P. Phytochemical evaluation of tinctures and

- essential oil obtained from *Satureja montana* herb. *Molecules*, 2020. Vol. 25(20), P.4763.
- 20.Kulić M., Drakul D., Sokolović D., Kordić-Bojinović J., Milovanović S., Blagojević D. Essential Oil of *Satureja montana* L. from Herzegovina: Assessment of Composition, Antispasmodic, and Antidiarrheal Effects. *Records of Natural Products*, 2023. Vol. 17(3). P. 548.
- 21.Marin M., Novaković M., Tešević V., Vučković I., Milojević N., Vuković-Gačić B., Marin P. D. Antioxidative, antibacterial and antifungal activity of the essential oil of wild-growing *Satureja montana* L. from Dalmatia, Croatia. *Flavour and Fragrance Journal*, 2012. Vol. 27(3), P. 216–223.
- 22.Pino-Otín M. R., Gan C., Terrado E., Sanz M. A., Ballesteros D., Langa E. Antibiotic properties of *Satureja montana* L. hydrolate in bacteria and fungus of clinical interest and its impact in non-target environmental microorganisms. *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12(1), P. 18460.
- 23.Radonic A, Milos M. Chemical composition and antioxidant test of free and glycosidically bound volatile compounds of savory (*Satureja montana* L. subsp. *montana*) from Croatia. *Nahrung*. 2003. Vol. 47. P. 236– 237.
- 24.Raunkiaer C. The life forms of plant and statistical plant geography. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p.
- 25.Santos J. D., Coelho E., Silva R., Passos C. P., Teixeira P., Henriques I., Coimbra M. A. Chemical composition and antimicrobial activity of *Satureja montana* byproducts essential oils. *Industrial Crops and Products*, 2019. Vol. 137, P. 541–548.
- 26.*Satureja montana* L., Чабер гірський (Світова флора) URL:
<https://identify.plantnet.org/uk/the-plant-list/species/Satureja%20montana%20L./data>
- 27.Šojić B., Pavlić B., Tomović V., Ikonić P., Zeković Z., Kocić-Tanackov S., Đurović S., Škaljac S., Jokanović M., Ivić M. Essential oil versus supercritical fluid extracts of winter savory (*Satureja montana* L.) – Assessment of the

- oxidative, microbiological and sensory quality of fresh pork sausages. *Food chemistry*, 2019. Vol. 287, P. 280–286.
- 28.Souri E., Amin G., Farsam H. The antioxidant activity of some commonly used vegetables in Iranian diet. *Fitoterapia*. 2004. Vol. 75. P. 585–588.
- 29.Tomaselli V., Silletti G., Forte L. A new association of *Satureja montana* L. subsp. *Montana* dominated garrigues in Puglia (SE Italy). *Plant Sociology*, 2021. Vol. 58, P. 1–14.
- 30.Vitanza L., Maccelli A., Marazzato M., Scazzocchio F., Comanducci A., Fornarini S., Longhi, C. *Satureja montana* L. essential oil and its antimicrobial activity alone or in combination with gentamicin. *Microbial Pathogenesis*, 2019. Vol.126. P. 323–331.
- 31.Zawislak G., Nurzynska-Wierdak R. Variation in winter savory (*Satureja montana* L.) yield and essential oil production as affected by different plant density and number of harvests. *Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum Cultus*, 2017. Vol. 16(5). P. 159–168.