

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

СТЕБЛІЧЕНКО ОЛЕНА ІВАНІВНА

УДК 633.81.003.13:631.5(477.7)

ДИСЕРТАЦІЯ

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЧАБЕРУ САДОВОГО (*SATUREJA HORTENSIS L.*)
ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ
В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ**

06.01.09 – рослинництво
(сільськогосподарські науки)

Подається на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей,
результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О. І. Стеблiченко

Науковий керівник: **КОВАЛЕНКО Олег Анатолійович**,
кандидат сільськогосподарських наук, доцент

АНОТАЦІЯ

Стеблiченко О. І. Продуктивнiсть чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно вiд агротехнiчних прийомiв вирощування в умовах Пiвденного Степу України. – Квалiфiкацiйна наукова праця на правах рукопису.

Дисертацiя на здобуття наукового ступеня кандидата сiльськогосподарських наук за спецiальнiстю 06.01.09 – рослинництво. – Миколаiвський нацiональний аграрний унiверситет Мiнiстерства освiти i науки України, Миколаiв, 2021.

У дисертацiйнi роботi висвітлено результати дослiджень щодо росту, розвитку, формування продуктивностi рослин чаберу садового залежно вiд строкiв, способiв сiвби та умов зволоження. Рiст i розвиток чаберу садового залежить вiд бiологiчних особливостей сорту, агротехнiчних прийомiв вирощування та погодних умов. Тривалiсть вегетацiйного перiоду *Satureja hortensis* L. варiювала в межах 96-116 дiб. Сiвба у пiзнi строки прискорила рiст i розвиток рослин чаберу садового, що призвело до скорочення iх вегетацiйного перiоду.

Умови краплинного зрошення сприяли формуванню повноцiнної густоти стояння рослин, забезпечили бiльш активне наростання вегетативної маси, збiльшили розмiр i вагу кожної окремої рослини. За краплинного зрошення урожайнiсть зеленої маси чаберу садового сформувалась в межах 4,0-7,7 т/га, а за природного зволоження – на 25,7-45,9% менше i дорiвнювала 2,2-5,0 т/га. Строки сiвби впливали на врожайнiсть зеленої маси чаберу садового на рiвнi 14,2-33,9% та обумовили коливання на 0,7-2,4 т/га.

Найвищий середнiй показник масової частки ефирної олії *Satureja hortensis* L. протягом 2012-2014 рр. (0,97% вiд сирiї маси) визначено за сiвби у третю декаду квітня широкорядним способом (30 см) за природного зволоження. Цей варіант дослiду дав максимальний результат у 2014 р. i дорiвнював 1,2% вiд сирiї маси. Найменша величина масової частки ефирної

олії у складі рослин чаберу садового знаходилася на рівні 0,5-0,6% від сирової маси та спостерігалася у варіантах за обох умов зволоження.

Порівнюючи середні дані за три роки умовного виходу ефірної олії рослин чаберу садового за краплинного зрошення, високі значення цього показника було отримано за сівби у третій декаді квітня – 48,8-51,3 кг/га. Найменші результати були зафіксовані за сівби у другій декаді травня (27,4-30,0 кг/га), що на 40,4-44,0% менше у порівнянні з попередніми даними. За природного зволоження умовний вихід ефірної олії *Satureja hortensis* L. коливався в діапазоні 15,9-44,9 кг/га. Причому високі величини даного показника (40,4-44,9 кг/га) були зафіксовані за аналогічних умов.

Проведені дослідження та узагальнення їх результатів дозволили рекомендувати виробництву модель технології вирощування чаберу садового в умовах Південного Степу України, яка забезпечує формування врожайності зеленої маси на рівні 7,7 т/га, сухої маси 2,34 т/га, умовного виходу ефірної 51,3 кг/га.

Найвищий чистий дохід (46,12 тис. грн/га) отриман за краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см). За природного зволоження найкращий результат даного показника зафіксований за аналогічних умов – 44,14 тис. грн./га. Рівень рентабельності у варіанті з максимальним чистим доходом склав 191,3%.

Використання краплинного зрошення підвищує енерговитрати на вирощування чаберу садового. Вони досягають максимуму за сівби у третю декаду квітня, але в результаті формування високої урожайності зеленої маси, є більш привабливими, як за накопиченням енергії в урожаї (37,7-38,3 ГДж), так і за утворенням коефіцієнту енергетичної ефективності (1,84-1,87).

Ключові слова: чабер садовий, ефірна олія, строк сівби, спосіб сівби, умови зволоження, урожайність, економічна і енергетична ефективність.

ANNOTATION

Steblichenko O. Productivity of summer savory (*Satureja hortensis* L.) depending on agrotechnical methods of cultivation in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine. – Manuscript.

Dissertation for scientific degree of the Candidate of Agricultural Sciences, specialty 01.06.09 – plant growing. Mykolayiv National Agrarian University, of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Mykolayiv, 2021.

The dissertation covers the results of research on the growth, development, formation of productivity of summer savory depending on the timing, methods of sowing and moisture conditions. The growth and development of summer savory depends on the biological characteristics of the variety, agronomic methods of cultivation and weather conditions. The duration of the growing season for *Satureja hortensis* L. varies from 96 to 116 days. Sowing at a later date accelerates the growth and development of summer savory plants, which leads to a reduction in their growing season.

Drip irrigation conditions contributed to the formation of a full-fledged plant density, ensured a more active growth of vegetative mass, and increased the size and weight of each individual plant. Under conditions of drip irrigation, the yield of green mass of summer savory was formed in the range of 4.0-7.7 t/ha, and under conditions of natural moisture – 25.7-45.9% less and was equal to 2.2-5.0 t/ha. Sowing dates influenced the yield of green mass of summer savory at the level of 14.2-33.9% and cause fluctuations by 0.7-2.4 t/ha.

The highest average mass fraction of essential oil during 2012-2014 (0.97% of the wet weight) was recorded during sowing in the third decade of April using a wide-row method (30 cm) under conditions of natural moisture. This version of the research provided the maximum result in 2014 and was equal to 1.2% of the wet weight. The smallest mass fraction of essential oil in the composition of summer savory plants was at the level of 0.5-0.6% of the wet weight and was observed in the variants under any moisture conditions.

Comparing the average data for three years of the conditional yield of the

essential oil of summer savory plants under conditions of drip irrigation, high values were obtained when sowing in the third decade of April – 48.8-51.3kg/ha. The smallest indicators were recorded during sowing in the second decade of May and amounted to 27.4-30.0 kg/ha, which is 40.4-44.0% less compared to the previous data. Under natural moisture conditions, the conditional yield of *Satureja hortensis* L. essential oil varied within 15.9-44.9 kg/ha. Moreover, high values of this indicator (40.4-44.9 kg/ha) were recorded in similar variants.

The conducted studies, generalization of their results allowed us to recommend the production of a model of the technology of cultivation of summer savory in the conditions of the Southern Steppe of Ukraine, which ensures the formation of the yield of green mass at the level of 7.7 t/ha, dry mass of 2.34 t/ha, conditional yield of essential oil 51,3 kg/ha.

The highest net income was obtained under drip irrigation during sowing in the third decade of April using a wide-row method (45 cm), equal to 46.12 thous. UAH/ha. In conditions of natural moisture, the best result of this indicator was recorded under similar conditions and amounts to 44.14 thous. UAH/ha. The level of profitability on the option with the maximum net income was 191.3%.

The use of drip irrigation increases the energy consumption for the cultivation of summer savory. They reached a maximum when sown in the third decade of April, but as a result of the formation of a high yield of green mass, they have a more attractive value, both in terms of energy accumulation in the crop (37.7-38.3 GJ) and an increase the energy efficiency ratio (1.84-1.87).

Key words: summer savory, essential oil, sowing date, sowing method, moisture conditions, yield, economic and energy efficiency.

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Коваленко О. А., **Чепак О. І.** Біологічні особливості чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) та перспективи його вирощування в умовах Миколаївської області. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 90. С. 48–52. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).
2. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Вплив строків, способів сівби та умов зволоження на врожайність чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в зоні Півдня України. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 4, С. 44–53. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).
3. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Біоенергетична ефективність вирощування чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) за умов Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. № 4, С. 45-50. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).
4. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Урожайність та економічна ефективність вирощування чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2020. Вип. 74. С. 169–177. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).
5. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Фотосинтетична продуктивність посівів чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2020. Вип. 73. С. 216–223. (Здобувачем проаналізовано

літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).

Тези наукових конференцій

6. **Чепак О. І.,** Коваленко О. А. Вирощування чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в системі органічного землеробства. *Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої 40-річчю від дня заснування ДС «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, с. Крути, Черніг. обл., 25 квітня 2014 р. Ніжин : Видавець Лисенко М. М., 2014. С. 142-143.

7. **Чепак О. І.,** Коваленко О. А. Відмінності, значення та використання чаберу садового (*Satureja hortensis* L.). *Аграрна наука – освіта – виробництво* : сучасний стан, проблеми та перспективи інтеграції : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 30-річчю Миколаївського національного аграрного університету, м. Миколаїв, 12-14 лист. 2014 р. Миколаїв, 2014. С. 112-113.

8. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Ріст та розвиток чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф, с. Крути, Черніг. обл., 14-15 бер. 2018 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2018. Т. 3. С. 126-132.

9. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Вплив елементів технології вирощування на якість ефірної олії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф, с. Крути, Черніг. обл., 14-15 бер. 2019 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2019. Т. 2. С. 64-67.

10. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Особливості накопичення ефірної олії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Півдня України.

Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки) : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., с. Крути, Черніг. обл, 12 бер. 2020 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2020. Т. 3. С. 76-79.

Патенти та свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір

11. Вплив елементів агротехніки вирощування на врожайність чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в зоні посушливого Степу України : свід. про реєстр. автор. права на твір 76695 Україна; дата реєстр. 07.02.18.

12. Спосіб підвищення урожайності чабру садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України : пат. 128589 Україна : МПК (2018.01) A01B 79/00; заявл. 02.04.18; опубл. 05.09.18, Бюл. № 18. 4 с.

13. Спосіб покращення ефірної олії чабру садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України : пат. 135765 Україна : МПК (2019.01) A01B 79/00; заявл. 04.03.19; опубл. 10.07.19, Бюл. № 13. 4 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	11
РОЗДІЛ 1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЧАБЕРУ САДОВОГО ТА АГРОТЕХНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ.....	16
1.1 Походження, поширення та господарське значення чаберу садового.....	16
1.2 Ботанічна характеристика та біологічні особливості чаберу садового.....	29
1.3 Роль елементів технології вирощування у формуванні продуктивності чаберу садового.....	31
1.4 Агротехніка чаберу садового у відкритому ґрунті	34
Висновки до розділу 1.....	37
РОЗДІЛ 2 УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	38
2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов	38
2.2 Агрометеорологічні умови проведення досліджень.....	41
2.3 Методи і методика досліджень.....	50
2.4 Агротехніка у досліді.....	55
Висновки до розділу 2.....	56
РОЗДІЛ 3 ВПЛИВ СТРОКІВ, СПОСОБІВ СІВБИ ТА УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК ЧАБЕРУ САДОВОГО	57
3.1 Фенологічні спостереження за рослинами чаберу садового залежно від досліджуваних факторів.....	55
3.2 Формування біометричних показників чаберу садового залежно від досліджуваних факторів	71
3.3 Формування площі листкової поверхні чаберу садового залежно від досліджуваних факторів.....	84
3.4 Фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу чаберу садового залежно від досліджуваних факторів.....	89
3.5 Сумарне витрачання вологи на посівах і коефіцієнт	

водовитрачання посівами чаберу садового за вегетаційний період.....	93
Висновки до розділу 3.....	95
РОЗДІЛ 4 ВПЛИВ СТРОКІВ, СПОСОБІВ СІВБИ ТА УМОВ	
ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЧАБЕРУ САДОВОГО.....	96
4.1 Вплив строків сівби, способів сівби та умов зволоження на урожайність зеленої маси чаберу садового.....	96
4.2 Вміст сухої речовини в рослинах чаберу садового залежно від досліджуваних факторів.....	98
4.3 Вплив строків і способів сівби, умов зволоження на масову частку ефірної олії чаберу садового.....	102
4.4 Вплив строків і способів сівби, умов зволоження на умовний вихід ефірної олії чаберу садового.....	107
Висновки до розділу 4.....	110
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ	
ВИРОЩУВАННЯ ЧАБЕРУ САДОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД	
ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ.....	111
5.1 Економічна ефективність вирощування чаберу садового.....	111
5.2 Енергетична ефективність вирощування чаберу садового.....	118
Висновки до розділу 5.....	126
ВИСНОВКИ.....	128
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	130
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	131
ДОДАТКИ.....	150

ВСТУП

Актуальність теми. У наш час поряд з потужним виробництвом синтетичних лікарських засобів вагоме місце займає використання природних інгредієнтів, серед яких значного поширення набули ефірні олії та їх компоненти. З кожним роком зростає попит на ефіроолійні культури, у зв'язку з чим постає завдання цілеспрямованого вирощування визначеного виду рослин з метою збільшення продукції.

До ефіроолійних, лікарських та пряно-смакових рослин належить чабер садовий (*Satureja hortensis* L.), який є малопоширеною, але перспективною культурою. З кожним роком розширюється сфера застосування *Satureja hortensis* L., тому виникає необхідність у більш детальному вивченні агротехніки вирощування даної культури задля отримання високих та сталих її врожаїв. Недостатньо вивченим залишається питання взаємозалежності врожайності чаберу садового та агротехнічних прийомів вирощування, зокрема способів, строків сівби та умов зволоження, що й обумовлює актуальність досліджуваної проблеми, теоретичну й практичну значимість її вирішення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційну роботу виконано протягом 2012-2014 рр. у межах науково-технічних програм Миколаївського національного аграрного університету «Розробка технологій вирощування та використання технічно-декоративних та лікарських рослин в озелененні територій різного призначення» (державний реєстраційний номер 0113U001566), «Розробка технологій вирощування сільськогосподарських культур у зв'язку зі зміною клімату» (державний реєстраційний номер 0113U001565).

Мета і задачі дослідження. Метою дисертаційного дослідження було удосконалити основні елементи агротехніки вирощування чаберу садового для зони недостатнього зволоження Південного Степу України шляхом корегування строків сівби та оптимізації умов зволоження за різних способів

сівби, які б забезпечували отримання гарантованих і сталих урожаїв зеленої маси рослин чаберу садового та високий умовний вихід ефірної олії.

Для виконання цієї мети передбачали виконати наступні завдання:

- встановити особливості росту й розвитку рослин чаберу садового залежно від досліджуваних факторів в умовах Південного Степу України;
- дослідити динаміку лінійного приросту рослин чаберу садового у висоту в основні фази росту та розвитку залежно від досліджуваних факторів;
- встановити динаміку накопичення асиміляційної поверхні, чистої продуктивності, фотосинтетичного потенціалу посівів чаберу садового залежно від досліджуваних факторів;
- визначити оптимальну структуру елементів продуктивності та умовного виходу ефірної олії чаберу садового за різних умов зволоження;
- встановити вплив строків і способів сівби на врожайність зеленої маси та умовний вихід ефірної олії чаберу садового;
- визначити економічну та енергетичну ефективність технології вирощування чаберу садового і найбільш обґрунтований за витратами варіант.

Об'єкт досліджень – процеси росту та розвитку, формування врожайності зеленої маси і умовного виходу ефірної олії *Satureja hortensis* L. залежно від строків, способів сівби та умов зволоження в зоні Південного Степу України.

Предмет дослідження – строки сівби, способи сівби, умови зволоження, врожайність зеленої маси, умовний вихід ефірної олії *Satureja hortensis* L., елементи структури врожаю, економічна та енергетична ефективність.

Методи досліджень. При проведенні досліджень використовували наступні методи: *польовий* (польові дослідження, фенологічні спостереження, біометричні виміри рослин, облік урожаю); *лабораторний* (метод гідродистиляції для визначення кількісного вмісту ефірної олії, термостатно-

ваговий метод визначення вологості ґрунту); *розрахунково-порівняльний* – оцінка економічної та енергетичної ефективності; *математичної статистики*: дисперсійний, кореляційний аналізи та графічне відображення даних у дослідах.

Наукова новизна результатів досліджень. *Уперше* для Південного Степу України обґрунтовано найбільш оптимальний строк та спосіб сівби чаберу садового, що ґрунтується на даних температурного режиму та умов зволоження у роки проведення досліджень.

Удосконалено технологію вирощування культури шляхом оптимізації строків, способів сівби та умов зволоження.

Набули подальшого розвитку питання формування елементів продуктивності рослин *Satureja hortensis* L., урожайності сухої маси та умовного виходу ефірної олії.

Визначено й обґрунтовано економічну та енергетичну ефективність запропонованих елементів технології вирощування чаберу садового в умовах Південного Степу України.

Практичне значення одержаних результатів. На основі проведених досліджень виробництву запропоновано агротехнічні заходи технології вирощування чаберу садового, які забезпечать одержання врожайності зеленої маси понад 7,0 т/га, сухої маси в середньому 2,3 т/га та умовного виходу ефірної олії на рівні 50,0 кг/га.

Сівба чаберу садового сорту Остер у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см за краплинного зрошення дозволяє формувати максимальну врожайність сухої маси та чистий прибуток 46120,8 грн/га з рівнем рентабельності 191,3%. Результати досліджень підтверджено впровадженням у ФГ «Армада-А» Веселинівського району Миколаївської області на площі 1 га (2019 р.), ФГ «Аграрник-В» Березнегуватського району Миколаївської області на площі 1 га (2020 р.), НВ ТОВ «СІНТА» м. Миколаєва на площі 1 га (2020 р.).

Особистий внесок здобувача полягає у розробці програми досліджень, виконанні польових та лабораторних досліджень. Автором здійснено літературний пошук і аналіз наукового матеріалу, обґрунтовано та узагальнено одержані результати досліджень, сформульовано основні положення дисертаційної роботи, висновки та рекомендації виробництву, за результатами досліджень підготовлено і опубліковано наукові праці, звіти, забезпечено впровадження та науковий супровід удосконалених елементів технології.

Апробація результатів дисертації. Матеріали досліджень дисертаційної роботи представлені в наукових звітах кафедри рослинництва та садово-паркового господарства факультету агротехнологій Миколаївського національного аграрного університету за 2011-2014 рр. Результати наукових досліджень обговорювалися на засіданнях кафедри рослинництва та садово-паркового господарства МНАУ, вченої ради факультету агротехнологій МНАУ, семінарах, а також використовувалися в освітньому процесі при викладанні фахових дисциплін здобувачам вищої освіти Технолого-економічного коледжу Миколаївського НАУ. Основні положення дисертаційної роботи викладені в матеріалах міжнародних і всеукраїнських конференцій: Всеукраїнській науково-практичній конференції «Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва» (с. Крути, Чернігівська обл., 25 квітня 2014 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Аграрна наука – освіта – виробництво : сучасний стан, проблеми та перспективи інтеграції» (м. Миколаїв, 12-14 листопада 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)» (с. Крути, Чернігівська обл., 14-15 березня 2018 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)» (с. Крути, Чернігівська обл., 14-15 березня 2019 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Основні,

малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)» (с. Крути, Чернігівська обл., 12 березня 2020 р.).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 13 друкованих наукових праць, серед яких 5 статей у фахових виданнях України, 5 – матеріали конференцій, 2 – патенти, 1 – свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ЧАБЕРУ САДОВОГО ТА АГРОТЕХНІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЙОГО ВИРОЩУВАННЯ В УМОВАХ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

1.1 Походження, поширення та господарське значення чаберу садового

З глибокої давнини людина використовувала природні блага флори для забезпечення своїх потреб. У першу чергу рослини використовувалися в якості продуктів харчування, а через деякий час стали вірними помічниками при лікуванні недугів. Знайомство з новими екземплярами відбувалося емпіричним шляхом. Таким чином, людство дізнавалося про існування їстівних та неїстівних рослин, про їхні корисні, цілющі й шкідливі властивості.

Перше знайомство з ефіроолійними рослинами відбулося ще 8 тисяч років назад за часів шумерів, які використовували їх для лікування своїх недугів [39]. У четвертому тисячолітті до нашої ери давні єгиптяни використовували ці запашні рослини для бальзамування, релігійних обрядів та кулінарії. До їжі вони додавали аніс, насіння гірчиці, кмин, коріандр, м'яту, полин та шафран. За цих часів на далекому сході була відома кориця та імбир [80].

Першими виробниками запашних олій були країни Давнього Сходу, особливо північно-східна Індія. У санскритській літературі за 2-3 тисячі років до н. е. згадувалося про виготовлення рожевої олії. Пізніше були знайдені способи розділення ефірних олій на їх складові компоненти. Наприклад, в Японії за декілька століть до н.е. з м'ятної олії виділяли ментол. Країни Європи тривалий час залишалися лише споживачами ефірних олій та прянощів. Греція часів Гомера використовувала дану продукцію у великій кількості, але нічого не знала про її виробництво та природу. В Європі спроби самостійного добування ефірних олій спостерігалися в Римі [5].

У наш час асортимент ефірних рослин суттєво збільшився у всьому світі. Для добування ефірних олій у значній кількості вирощують коріандр, аніс, фенхель, кмин, кріп, м'яту, лаванду, шавлію мускатну, базилік евгенольний, ефіроолійну троянду, розмарин, евкаліпт, лавр, пачулі [120]. На сьогоднішній день ефірні олії знаходять застосування у багатьох галузях: парфумерії, кулінарії, медицині, косметиці, кондитерській промисловості. Менше ефірні олії застосовують у лакофарбовій та керамічній промисловостях [131].

Вивчення ефіроолійних рослин на території України розпочалося наприкінці XIX століття. Ще у дореволюційний час тут культивували кмин, фенхель, коріандр, м'яту перцеву. Дикорослим видам приділялося значно менше уваги. Починаючи з 30-х років XX століття активізувалася робота щодо вивчення саме цієї групи рослин. У зв'язку з чим організовувалися експедиції з дослідження місцевих видів. Працівники Нікітського ботанічного саду (Вульф Є. В., Нілов В. П., Львов С. Д. та ін.) проводили великі роботи по перегляду флори Криму. Карнаух Є. Д., Котов М. І. та Карпенко Ю. Г. займалися вивченням дикорослої ефіроолійної рослинності Донбасу (1931).

У 50-х роках Український науково-дослідний інститут харчової промисловості уклав договір з Інститутом ботаніки АН УРСР для проведення пошукових робіт дикорослих ефіроолійних рослин для ароматизації мила. Було створено ряд експедицій для дослідження місцевої флори різних регіонів України. Експедиційна група у складі Котова М. І. та Карнауха Є. Д. вели відповідні роботи на території Київської, Дніпропетровської, Запорізької, Полтавської та Харківської областей. Інша група вчених, під керівництвом Вісюліної О. Д., займалася дослідженням флори південних регіонів України, а саме Кіровоградської, Херсонської, Миколаївської та Одеської областей. Вивченням рослинності Полісся займалися Барбарич А. І., Решетова Г. В. та Гончаров С. В.

Вивченням дикорослих ефіроолійних рослин на території України також займалися Балкова Є. М. та Мурзина О. О. (1958). Вони досліджували рослини південного сходу, переважно Дніпропетровської області. Різноманіттям ефіроолійної рослинності Львівської, Рівненської областей та Карпат займався Зеленчук Т. К. (1955). Протягом багатьох років вагомі дослідження щодо вивчення дикорослих і культурних ефіроолійних рослин проводили наукові співробітники Нікітського ботанічного саду (Фролов Т. В., Лещук Т. Я. та ін.) [63].

Група ефіроолійних рослин є досить чисельною. У світовій флорі їх нараховується близько 2500 видів, які відносяться до 87 родин [16]. Найчисельнішими родинами є губоцвіті, селерові, айстрові, розові, миртові, соснові, кипарисові, капустяні тощо. Наприклад, до родини губоцвіті належить найбільша кількість видів ефіроолійних рослин – 187, селерові та айстрові – по 177, розові – 58, миртові – 51, кипарисові та капустяні – по 35. Невелика кількість цих запашних рослин належить до родини ароїдні, злакові, бобові та лаврові [5].

За своєю природою ефірні олії – це леткі складні органічні речовини. Вони надають рослинам певного аромату та випаровуються з них за температури + 18 °С. Вони представлені терпенами, складними ефірами органічних кислот аліфатичного ряду, альдегідами тощо [14, 48]. До складу даних сполук в основному входять вуглець і водень, рідше – кисень, в окремих випадках – нітроген і сірка [24]. До складу ефірних олій можуть входити до 500 компонентів, причому в одній рослині може нараховуватися до 270. Завдяки цим речовинам ефірні олії мають аромат і властивості, які дозволяють використовувати їх у медицині [14]. Наприклад, лимонна олія складається приблизно з 15 компонентів, неролієва може мати від 18 до 20 складових компонентів [24]. Багатокомпонентним ефірним оліям властиве нестабільне співвідношення інгредієнтів. Це дозволяє їх використовувати в якості антисептичних засобів тривалий час, так як вони не викликають звикання у мікроорганізмів і вірусів [148].

Аромат ефірної олії може бути зумовлений проявом запаху лише одного з його компонентів. Наприклад, аромат анісу обумовлює наявність анетолу, мигдалю – бензальдегіду. В іншому випадку, аромат ефірної олії може спричинювати сукупність всіх його складових. Так, наприклад, камфорна олія завдячує своїм ароматом 24 складовим частинам, геранієва – 14 [5].

У багатьох видів рослин ефірні олії знаходяться у поєднанні з глюкозою. Такі сполуки називаються глюкозидами. Для них характерне розчинення у воді. Вивільнення ефірних олій з глюкозидів відбувається під дією ферментів, яке можливе лише після переробки сировини. Саме тому деякі рослинні продукти набувають характерного аромату після процесу бродіння [24].

За фізичними властивостями ефірні олії представляють собою безкольорові або трохи жовтуваті рідини олійної консистенції. Іноді серед них зустрічаються кольорові екземпляри. Наприклад, ефірна олія полину має зелене забарвлення, ромашки – синє, тим'яну – червонувате, чаберу – жовтувате. Зберігати їх рекомендовано в холодильнику при температурі 5 °С, що уповільнює процес окислення. За таких умов олія не стає прогіркою [5].

Ефірні олії відкладаються у різних частинах рослини. М'ята, шавлія та чабер накопичують ефірну олію у листках, лаванда та жасмин – у квітках, троянда – у пелюстках. У насінні ефірна олія зосереджується в абрикоса, мигдалю та мускатного горіха, у плодах – в аніса, кмину та коріандру. Валеріана та айр синтезують ефірну олію у кореневищі, а у лимона, мандарина та помаранча вона знаходиться у шкірці плоду.

Вмістища, в яких зберігається ефірна олія в рослинах, бувають двох типів: ендогенного та екзогенного. До першого належать пори, каналці, ходи, до другого – залозисті волоски, плями, лусочки [5]. Ендогенні вмістища представляють собою окремі видільні клітини та міжклітинні порожнини. У видільних клітинах секреторні речовини накопичуються у спеціалізованих вакуолях. Згодом кількість та розмір вакуоль збільшується, що призводить до

повного заповнення внутрішнього вмісту клітини секретом, наприклад, ефірною олією. Другий вид ендегенних вмістищ – міжклітинні порожнини – формується між сусідніми клітинами. Простір, який утворюється в результаті розходження останніх, заповнюється секреторними речовинами. З часом прилеглі клітини також руйнуються під дією секрету, що призводить до утворення каналців й ходів [24]. Вмістища ендегенного типу краще та триваліше зберігають ефірну олію, ніж екзогенного. Це пов'язано з особливостями їхньої будови. Під час процесу збирання та зберігання вмістища екзогенного типу легше пошкоджуються, що призводить до випаровування ефірної олії. До рослин, які мають ендегенний тип вмістища належать представники родини рутові, миртові, селерові та соснові. До екзогенного – губоцвіті, геранієві та розові (наприклад, у троянди залозисті плями знаходяться на верхньому боці пелюсток) [5]. Залозисті волоски можуть бути одноклітинними чи багатоклітинними і розміщуються в епідермісі рослини. Секрет накопичується під кутикулою та внаслідок розриву виділяється назовні [24].

Найчастіше в межах однієї рослини синтезується одна й та сама ефірна олія, але відомі випадки, коли для різних органів рослини характерний неоднаковий склад цієї речовини. Наприклад, за відомостями Вульфа Е. В. (1931) ефірна олія кори коричневого дерева, головним чином, містить коричний альдегід, листків – евгенол, коренів – камфору [5].

Компонентний склад ефірної олії може змінюватися в процесі онтогенезу рослини. Дану закономірність помітив відомий французький парфумер Ежен Шарабо. Він дійшов такого висновку в процесі виділення природних компонентів ефірних олій для створення своїх ароматів [120]. Яскравим прикладом даного явища є ефірна олія коріандру, яка від фази цвітіння до плодоношення змінює неприємний клоповий запах на запашний аромат [16]. Максимальна кількість ефірної олії у рослинах коріандру накопичується у перикарпії зрілих молодих плодів та зменшується на момент їхнього повного дозрівання [36].

Ефірна олія в рослинах міститься у різній кількості. Наприклад, масова частка ефірної олії у складі герані велиkokореневицної коливається в межах 0,02-0,004%, чаберу садового – 0,4-1,0%, м'яти перцевої – 2-3%, лаванди – 3,8%, а кмину – 4-6%. Крім того, вміст ефірної олії може коливатися в межах однієї рослини. Наприклад, у суцвіттях м'яти перцевої міститься 4-6% ефірної олії, листках – 2-4%, стеблі – 0,3% від сухої речовини [48].

Загальноприйнятої класифікації ефірних олій не існує. Класифікують ефірні олії за способом отримання (паровою дистиляцією, екстракцією розчинником), дією на організм (заспокійливі, стабілізуючі, збуджуючі), органом накопичення (у суцвіттях, листках, корені), використанням основної продукції (ефіроолійні, зернові, кормові), вмістом основного компоненту (тимол- і карвакрононосні, смолоносні, камеденосні, каучуконосні), ароматом (наприклад, чабер садовий відносять до групи рослин, які мають тонкий слабкий пряний аромат). Гурвич Н. Л. працювала над класифікацією ефіроолійних рослин за фізико-хімічними властивостями ефірних олій та їх компонентів [131].

Існує декілька способів вилучення ефірної олії з рослинної сировини. До них належать – парова відгонка з окремим пароутворювачем, парова відгонка без окремого пароутворювача, перегонка з водою (гідродистиляція), екстракція ефірних олій леткими розчинниками, екстракція ефірних олій нелеткими розчинниками. Ефірну олію чаберу садового отримують шляхом гідродистиляції або перегонкою водою. Для цього подрібнену свіжу надземну масу *Satureja hortensis* L. поміщають у скляну колбу з водою та доводять до кипіння. Разом з паром рухаються догори леткі ефірні олії, які при взаємодії з холодильником Лібіха перетворюються на конденсат. Охолоджені речовини стікають у спеціальну посудину (наприклад, приймальник Гінзбера). Через різну густину ефірної олії та води, останню легко відділяють. Густина ефірних олій коливається в межах 0,8-1,2 кг/м³, вони дуже рідко бувають важчі за воду [24, 48].

Ефірні олії виконують певні функції в рослинному організмі. По-

перше, своїм приємним ароматом вони приваблюють комах-запилювачів, що сприяє процесу запилення. По-друге, випаровуючись вони попереджають перенагрівання рослин у спекотні години та захищають від переохолодження у нічний час. По-третє, завдяки антисептичним та бактерицидним властивостям вони захищають рослини від хвороб і шкідників, сприяють загоєнню пошкоджень. Багато шкідників потрапляють на ефіроолійні рослини з деревних і трав'янистих рослин, які ростуть поряд з посівами ефіроносів [98]. Ряд вчених вважають, що ефірні олії є кінцевими продуктами життєдіяльності рослин, які потребують виділення з рослинного організму. А от, наприклад, Ражинскайте Д. (1962) навпаки стверджує, що ефірні олії є запасними речовинами [16].

Відомо понад 30 видів роду Чабер (*Satureja*), серед яких є як однорічні, так і багаторічні рослини. До найпоширеніших видів належать чабер садовий, чабер гірський, чабер кримський та мексиканський. Чабер був добре відомий ще давнім грекам та римлянам. У Плінія зустрічається його наукова назва, а в середньовічному трактаті «Про властивості трав» наводяться дані про здатність чаберу запалювати кохання при додаванні листків до вина [69].

У Центральну Європу чабер потрапив у IX столітті, швидко облаштувався і став досить популярним серед населення. Його вирощували у монастирських садах в якості замітника імпортованого чорного перцю, що і спричинило появу назви «перцева трава» [9]. Вельможні римляни традиційно носили вінок з чаберу, так як дана рослина вважалася «рослиною для вінків». Таким способом використання ним лікували склероз. В епоху Відродження чабер вважався головним знеболювальним засобом [20, 61, 70].

Батьківщиною чаберу садового є східні області Середземномор'я та Причорномор'я. Він має широке розповсюдження у країнах Західної та Східної Європи, Північної Америки, Канади, а також на невеликих площах на Кавказі, в Криму, Узбекистані, Туркменії та Молдавії [69].

Чабер садовий у природних умовах росте на сухих щибених, кам'янистих схилах у Сердній Азії, Україні і на Кавказі. На території України

зустрічається у причорноморських степах, у Криму. Вирощується на незначних площах і присадибних ділянках у південних районах України, Молдові, Середній Азії, на Кавказі. В Європі зазвичай росте на скелястих схилах і в Альпах на висоті до 1500 м над рівнем моря. Також його можна зустріти в горах Туркменії й Тянь-Шані. Усі європейські країни культивують чабер на рівні з кропом [37, 69, 96, 108].

У народі чабер садовий має наступні назви: чабер літній, чебрчик, чобр, шебр, чебер, перцева трава, щибрушка запашна. Чабер садовий має сильний аромат, пікантний, пекучий та пряний смак, тому його відносять до пряноароматичних та пряносмакових рослин. Такі рослини широко використовують у кулінарії для примастки страв. Завдяки консервуючим, антисептичним та бактерицидним властивостям, їм знайшли застосування у харчовій промисловості [69]. Ефірні олії та інші фізіологічно-активні речовини, які містяться у пряностях, покращують кулінарні властивості страв, активізують діяльність смакових рецепторів та органів травлення, збуджують апетит, посилюють засвоєння харчових продуктів, сприятливо впливають на обмін речовин, діяльність нервової та серцево-судинної систем та позитивно впливають на загальний стан здоров'я. Людина знайшла широке застосування чаберу у м'ясопереробній, молочній, плодоовочевій, рибопереробній, фармацевтичній промисловостях [36, 67].

В умовах помірно континентального клімату вміст сухої речовини в рослинах чаберу садового накопичується в межах 9-42%, вміст вітаміну С – до 28 мг. В листках чаберу садового присутній цукор, аскорбінова кислота та каротин [17, 66, 70].

Перед тим, як перейти до детального опису використання чаберу садового у кулінарії, слід визначити його місце у різноманітті пряностей. Відповідно до загальноприйнятої класифікації, пряності поділяють на дві великі групи: класичні або екзотичні та місцеві. Класичні пряності є давніми та загальновідомими. До них належать чорний та червоний перець, лавровий лист, гвоздика, кардамон, куркума, кориця, ваніль, шафран тощо. У свою

чергу місцеві пряності поділяються на дві групи: пряні овочі та пряні трави. До прямих овочів належать цибулинні рослини (часник, різні види цибулі) та коренеплоди (петрушка, пастернак, селера тощо). До прямих трав належать лаванда, базилік, кмин, коріандр, майоран, гірчиця, м'ята, кріп, чебрець, чабер садовий тощо.

Для місцевих пряностей характерний більш вузький історичний та географічний діапазон використання. Це пов'язано з тим, що дані рослини додають до страв не лише у висушеному, але і у свіжому стані, що ускладнює їхнє тривале зберігання та транспортування на великі відстані. Наприклад, свіжі молоді листочки з верхівки стебел чаберу садового відрізняються тонким ароматом і прекрасно доповнюють смак весняних салатів. Але зберігати таку пряність можливо лише протягом 7-10 днів. Чабер садовий разом з кмином, кардамоном, мускатним горіхом та майораном входять до групи прянощів, які мають слабкий тонкий пряний аромат. Під час сушіння аромат рослини посилюється, що ріднить чабер з класичними прянощами [20, 80, 104, 114].

Важко уявити сучасну кухню господині без класичних пряностей: лаврового листа, чорного перцю та кориці (для солодких страв) [132]. Але раніше людині необхідно було купувати їх за кордоном, що супроводжувалося великими матеріальними затратами. Це пояснювалося тим, що їхня більшість росте у тропіках і субтропіках [36]. У давнину чорний перець був досить коштовною пряністю, яку могли собі дозволити дуже заможні особи. Більшість людей шукали відповідні заміники відомих прянощів. У країнах Середземномор'я використовували суміш чаберу садового та майорану, яка більш точно відповідала смаку імпортного чорного перцю [80]. Згодом, завдяки плідній роботі вчених, були інтродуковані численні види пряносмакових і пряноароматичних рослин у наші умови [36]. Це дозволило зменшити вартість популярних і коштовних пряностей. Також проводилися експедиції з дослідження місцевих дикорослих видів, які б могли стати аналогом закордонних пряностей [63].

Чабер садовий застосовують у різних національних кухнях. Так, в українські традиційні страви з давніх-давен додають численні прянощі місцевої флори: часник, цибулю, кріп, петрушку, кмин, селеру, м'яту, аніс, любисток, дягель, у тому числі чабер садовий. Його активно використовують у молдавській кухні та називають чімбру [132].

Традиційна кухня країн Закавказзя включає різноманітні м'ясні страви, які ускладнюють діяльність шлунково-кишкового тракту людини. Саме тому закавказька кухня дуже насичена різноманітними прянощами, які не лише надають стравам неперевершеного смаку, але й сприяють процесу травлення. Так, місцеве населення Азербайджану називає чабер садовий «кебаботу», що в перекладі буквально означає «зелень до шашлику». Підбадьорливий напій, який є характерним для даної країни, виготовляють з чаберу, деревію та тим'яну. Він має лікарські властивості, а саме кровоспинний та знеболювальний ефекти [66].

Чабер садовий входить до складу більшості югославських приправ, найбільш широко його застосовують у Грузії та Вірменії. У вірменській кухні його називають цитрон, а в узбекистанській – джамбуль [80, 147].

Чабер садовий у сушеному стані найкраще поєднується з різними бобовими, особливо білою та зеленою квасолею, грибами, окрім, шампінйонів. Свіжі листочки додають до м'ясних, рибних страв, до птиці, в першу чергу, курятини. Також він буде доречним у м'ясних та картопляних салатах, супах, начинках для риби [36]. Чабер садовий добре поєднується з ніжними видами м'яса, таких як телятина та індичатина, та буде добре відтіняти смак соусів до них [67].

У курячі та грибні супи рекомендовано класти чабер садовий у поєднанні з базиліком для посилення гостроти страви та надання їй певної специфічності. Його використовують під час виготовлення майонезу, сирних страв, котлет, ковбас, біфштексів, смаженої картоплі та кондитерських виробів (грінок). Здавна чабер використовували при випіканні печива. Сухі подрібнені листки чаберу

садового надають їжі гіркий смак, тому їх слід додавати до страв цілими та слідкувати, щоб його смак не домінував [17, 36, 104].

Завдяки бактерицидним властивостям ефірної олії, чабер садовий широко використовують при маринуванні огірків, квашенні капусти та солінні томатів. Його листки використовують для ароматизації ковбасних і м'ясних виробів. Чабер входить до складу ароматизатора пряного маринованого оселедця. На листках чаберу настоюють ароматичний оцет. Жирна олія насіння чаберу садового може слугувати заміником лляної олії [61, 68, 69, 96].

У кулінарії чабер садовий застосовують як окремо, так і у суміші з іншими прянощами, залежно від особливостей кухні та складу продуктів. У країнах Середньої Азії (Узбекистані, Таджикистані, Киргизстані, Туркменистані) чабер садовий входить до складу різних прямих поєднань, залежно від місцевості та мети застосування. У грузинській кухні його використовують у складі суміші пряностей «Хмелі-сунелі» для приготування харчо та саціві. Окрім порошкоподібних сумішей, чабер садовий додають до пастоподібних, наприклад, класичної аджики, яку застосовують під час готування лобіо. У Болгарії чабер садовий входить до рецептури «болгарського кетчупу» [80, 104].

У країнах Західної Європи та США для деяких специфічних видів м'яса (баранини, домашньої птиці) існують спеціальні набори пряностей у різних варіантах. Так, чабер садовий входить до складу набору для тушкування, томління, жарки або примастки вареної птиці. Крім того, чабер є незамінним компонентом набору для примастки начинки ліверу, м'яса для виготовлення паштетів, домашніх ковбас.

У бельгійській, французькій, датській, шведській, голландській кухнях широко використовують готові суміші з прямих трав для заправки супів – в основному м'ясних й овочевих. Дані суміші називають «букети гарні», до складу яких традиційно входять листки цибулі порей, лавру, петрушки, а також гілочки чебрецю. Також рекомендовано додавати інші пряності,

зокрема, чабер садовий. У Франції за тиждень до забою домашньої птиці у її раціон включають різні пряності, у тому числі чабер садовий, для надання своєрідного вишуканого смаку м'ясу [104, 108].

Фармацевтична промисловість використовує чабер садовий для отримання ефірної олії, рослинної сировини та настоянок. У клінічних дослідженнях підтверджена ефективність використання лікарських форм з *Satureja hortensis* L. при метеоризмі, як в'яжучого засобу при шлунково-кишкових розладах, а також як протиглистного засобу. Наприклад, в азербайджанській народній медицині вживають чай з сухої трави чаберу садового проти проносів і шлункових болей. Через сильні бактерицидні властивості чабер садовий використовують для дезінфекції їжі. Настоянки з нього приймають при високому кров'яному тиску, серцебитті, нервозності, застуді, а також при діабеті як засіб для втамування спраги. Настій з чаберу садового вживають при захворюваннях жовчного міхура [36, 61, 70, 80].

У народній медицині чабер садовий використовують при проносах, катарах травного каналу, блюванні, захворюваннях печінки й нирок, запамороченні. Зовнішньо чабер застосовують при дерматитах, від укусів комарів (змазують свіжим соком), приймають загальнозміцнювальні ванни [127].

У народній болгарській медицині настій чаберу використовували як жовчогінний, потогінний засіб, при тахікардії, мігрені, як засіб, який збуджує апетит, протирвотне, бактерицидне, спазмолітичне та протикашлеве. Сік чаберу заспокоює біль від бджолиних укусів та зменшує набряк [80]. У Болгарії зареєстрований препарат «Мараславін» для місцевого застосування у стоматології. До його складу входять полин понтійська, чабер садовий, бутони гвоздичного дерева, плоди чорного перцю, кореневище імбиру. Екстракт *Satureja hortensis* L. у даному препараті виконує в'яжучу, бактерицидну та спазмолітичну дію. Надземна частина чаберу садового є офіційною сировиною у Франції. Настій трави індійська медицина використовує при метеоризмі [68].

Окрім харчового та лікарського значення, чабер садовий має інші сфери застосування. Його використовують для ущільнення городніх посадок, а також для боротьби проти хвороб та шкідників овочевих культур. Чабер садовий – добрий медонос. Своїм цвітінням він привертає увагу бджіл та інших комах [61, 96]. Водний екстракт чаберу садового має інсектицидну активність, яку використовують у боротьбі із попелицею [68].

Ефірна олія деяких рослин має антимікробні властивості [165, 166]. Дана особливість дає змогу використовувати їх в якості пестицидів для захисту від хвороб та шкідників. Це особливо актуально для ведення органічного землеробства у сільському господарстві. Відповідно дослідженням вчених Нікітського ботанічного саду та іноземних науковців, спиртові настої з чаберу садового пригнічують дію золотистого стафілокока [96, 163].

Аналогічні висновки були зроблені в результаті досліджень Л. А. Котюка (2014). Згідно його даним, етанольний екстракт *Satureja hortensis* L. здатний пригнічувати та вбивати золотий стафілокок, кишкову паличку та кандіду біліючу. Найбільш виражений патогенний ефект чабер садовий має проти золотистого стафілококу. Мінімальна пригнічуюча концентрація (MIC) розчину дорівнює співвідношенню 1:32. Мінімальна бактерицидна/фунгіцидна концентрація (MBC/MFC) чаберу садового проти тієї ж самої бактерії дорівнює 1:16. Менший патогенний вплив зафіксовано проти кандіди біліючої (1:4 у двох випадках), а найменший – проти кишкової палички (1:2 аналогічно). Це дає можливість створення антимікробних та антифунгальних рослинних препаратів для лікування багатьох хвороб [64]. Фармакологічними дослідженнями Танскої Ю. В. підтверджена антимікробна активність ефірної олії, спиртових та водних витягів з трави чаберу садового [122].

Дослідження грузинських вчених (Д. Мчедлішвілі, З. Кучукашвілі, Т. Табатадзе, Г. Давітая, 2005) показали, що флавоноїди, вилучені з рослин чаберу садового, здатні знижувати вміст холестерину у крові [165]. Дане

відкриття дає змогу створювати лікарські засоби природнього походження для боротьби з атеросклерозом.

Іранськими вченими було досліджено вплив аскорбінової та саліцилової кислот на ріст та розвиток рослин чабру садового. В результаті проведених досліджень було виявлено підвищення стійкості рослин до посухи за умови застосування даних речовин. Крім того, використання кислот супроводжувалося збільшенням вегетативної маси *Satureja hortensis* L. у порівнянні з контролем [183].

Дослідженнями Камкар А., Тоорган Ф. був встановлений антиоксидантний ефект ефірної олії чаберу садового. Водний та спиртовий екстракти даної рослини проявляли гальмуючу дію щодо вільних радикалів. Тому рекомендовано використовувати екстракти (водний і спиртовий) та ефірну олію *Satureja hortensis* L. в якості природних антиоксидантів для харчових і фармацевтичних цілей [158].

Американський вчений Томас Творкоскі у своїй статті «*Herbicide effects of essential oil*» (2002) зазначає, що ефірна олія ряду ефіроолійних рослин згубно діє на бур'яни. До рослин, у яких найбільш виявлені дані властивості, належать кориця, тим'ян, гвоздика, в тому числі і чабер садовий. Дане відкриття особливо цінне для фермерів, які займаються органічним землеробством [185].

1.2 Ботанічна характеристика та біологічні особливості чаберу садового

Чабер садовий (*Satureja hortensis* L.) представляє собою однорічний трав'янистий напівчагарничок, який належить до родини Ясноткові (*Lamiaceae*). Коренева система стрижнева, слаборозвинена, головний корінь тонкий, прямий, майже циліндричний, довжиною 10-15 см. Стебло циліндричне, заввишки 40-70 см, гіллясте, біля основи дерев'янисте, у нижній частині має антоціанове забарвлення, у верхній – зелене [36, 58, 96].

Поверхня стебла щетинистоопушена, горбкувата внаслідок наявності заглиблень із темними залозками; галуження – моноподіальне [139]. Гілки добре облистяні, на стеблі розміщуються супротивно. Листки прості, лінійно-ланцетні, завдовжки 1,5-2,5 см, супротивні, з точковими залозками [96]. Опущення черешка більш густе у порівнянні із листковою пластинкою. Квітки дрібні, світло-лілові або світло-фіолетові, зібрані по 3-5 шт. у несправжні пазушні півкільця. Останні утворюють пухке колосоподібне суцвіття на верхівці пагонів. Чашечка 4 мм завдовжки, волосиста, майже правильна (злегка двогуба). Віночок двогубий: верхня губа – дволопатева, нижня – трилопатева. Приквітнички і частини оцвітини квітки вкриті зануреними ефіроолійними залозками. Тичинки коротші за верхню губу віночка, світло-фіолетові. Верхні квітки сидячі, нижні розміщені на коротких квітконіжках [139]. Фаза бутонізації настає в липні. Цвіте в липні-серпні протягом 20 днів, масове цвітіння настає у другій половині липня. Чабер садовий є перехреснозапильною рослиною, кількість хромосом $2n$ дорівнює 46 та 48 [9, 96].

Плід – яйцевидно-тригранний горішок, у стиглому стані темно-коричневого кольору. Насіння дрібне, кулясте, на початку збору зеленувато-сіре з чорними крапочками. Під час дозрівання – у вересні – набуває бурого забарвлення [36]. Маса 1000 насінин – 0,38 г. Схожість насіння залежить від строків зберігання. Для свіжозібраного насіння даний показник дорівнює 62%, через 6 місяців підвищується до 80%, у дворічного насіння знижується до 50%, а у 3-4-річного майже втрачається життєздатність [80, 96].

Масова частка ефірної олії чаберу садового коливається в межах 0,36-1,0% на сиру масу. Найбільше її утворюється у фазу масового цвітіння [96]. У період інтенсивного накопичення ефірна олія має вигляд рідини світло-жовтого кольору з різким ароматом, подібним до запаху тим'яна. До складу олії входять карвакрол (30-42%), *n*-цимол (до 20%), терпенові вуглеводні (до 40%). Ефірна олія чаберу садового розчинна у 70°-м спирті, кислотне число

дорівнює 2,5, ефірне число після ацетилювання – 160-165. Густина ефірної олії чаберу садового варіює від 0,897 до 0,899 г/см³ [36, 37].

Біологічні особливості *Satureja hortensis* L. обумовлені природними умовами зростання цієї рослини. Чабер садовий належить до теплолюбних рослин. Він здатний переносити короточасні зниження температури, але незначні заморозки призводять до його загибелі. Насіння проростає на 8-10-й день при температурі вище +14 °С. Оптимальна температура для росту й розвитку +20...+25 °С. Чабер садовий є світлолюбною рослиною, короткого світлового дня. Повноцінно росте та розвивається на відкритих, сонячних ділянках, що обумовлено його природнім місцезростанням [58, 80].

Чабер садовий не вимогливий до ґрунтів, але надає перевагу легким суглинистим й супіщаним ґрунтам, на яких формує високі якісні врожаї. Погано переносить важкі та засолені ґрунти [69, 96].

1.3 Роль елементів технології вирощування у формуванні продуктивності чаберу садового

Вміст ефірної олії в ефіроносах є більш-менш сталим показником, який залежить від виду рослини та фази її онтогенезу. Однак суттєвий вплив на масову частку ефірної олії можуть здійснювати інтенсивність транспірації та метеорологічні умови. Підвищити вміст ефірної олії можливо за рахунок селекційної роботи [16].

На якісний та кількісний склад ефірної олії впливають температура, вологість повітря та ґрунту, світло, висота над рівнем моря, атмосферні опади. Першою науковою роботою, в якій розглядалася роль навколишнього середовища в утворенні ефірних олій, належала Бутлерову О. М. У своїй докторській дисертації «Про ефірні олії» (1854) він зазначав, що на кількість та якість ефірної олії впливає вік рослини, ґрунт, але у більшій мірі – кліматичні умови.

Спираючись на результати власних досліджень М. А. Монтеверде (1926) встановив, що масова частка та збір ефірної олії знаходяться у прямій залежності від метеорологічних умов [5]. Чим вища температура повітря, тим більше ефірної олії накопичується в листках базиліку, пелюстках троянди, суцвіттях лаванди. І навпаки, зниження температури позитивно впливає на ефіроолійність аніса, коріандру та кмину [16].

Крім того, умовний вихід ефірної олії залежить від урожайності продукції, з якої її отримують. Так, умовний вихід ефірної олії лаванди залежить від урожайності суцвіть, коріандру – насіння, чаберу садового – надземної зеленої маси у фазі повного цвітіння. Важливо працювати не тільки над факторами, які підвищують масову частку ефірної олії, але слід звертати увагу на чинники, які покращують умови росту та розвитку рослини в цілому. Одними з найважливіших факторів росту й розвитку рослин є температурні режими повітря та ґрунту. Останні є залежними від явищ природи і на них досить важко вплинути. Це стає можливим за рахунок визначення оптимального періоду вегетації сільськогосподарських культур, який розпочинається з посіву насіння. Правильно підібраний строк сівби максимально розкриває потенціал певного сорту і, як наслідок, призводить до формування максимальної урожайності. Згідно літературним даним, з одного гектару посівів чаберу садового можна отримати 7,00-10,99 т урожаю зеленої маси. При цьому збір ефірної олії буде складати 42,0-74,3 кг/га [49, 96].

У процесі виконання досліджень, Katarzyna Dzida, Grazyna Zawislak та інші, визначили закономірність зростання урожайності зеленої маси чаберу садового за раннього строку сівби (23.04) у порівнянні з більш пізнім (7.05). За першого строку сівби даний показник дорівнював 13,63 т/га, тоді як за другого – 10,84 т/га. Різниця в урожайності склала 2,79 т/га або 20,5%, що є суттєвою різницею [186].

Другим важливим фактором, від якого залежить синтез ефірної олії є вологість ґрунту. За її нестачі різко знижується ефіроолійність рослин, особливо кмину, м'яти та ромашки [16]. У дослідженнях Орел Т. І. можна

знайти підтвердження вищезазначеному факту [98]. При порівнянні величини масової частки ефірної олії при зрошенні та без нього було виявлено, що постійне підтримання режиму вологості у зоні кореневої системи сприяє збільшенню даного показника у декілька разів.

У роботі Мішурової С. С. (1966) було приведено дослідження з вивчення ефіроолійності рослин. М'яту перцеву вирощували у двох діаметрально різних кліматичних районах Азербайджану. Для Апшерону властивий посушливий теплий клімат, а для Закатальського району – вологий прохолодний. У результаті порівняння, було досягнуто висновку, що м'ята перцева є чутливою до вологості ґрунту, тому кращі показники виходу ефірної олії було отримані у Закатальському районі [90]. На відміну від попередніх даних, Іванов С. Л. та Львов С. Д. стверджували, що сухість клімату є одним з основних екологічних факторів, який сприяє поширенню ефіроолійних рослин та накопиченню в них ефірної олії [5].

При вивченні такого фактору як ширина міжряддя важливим є визначення оптимального розміщення рослин на одиниці площі. В результаті проведених досліджень на посівах фенхелю звичайного, Хоміна В. Я. та Строяновський В. С. встановили кращий спосіб сівби даної культури [137]. Порівнюючи результати урожайності насіння фенхелю, найбільш високий показник був зафіксований на варіанті з шириною міжряддя 30 см. На посівах за звичайного рядкового способу сівби вони були значно нижчими, а у порівнянні з 45 см і 60 см меншими на 3,8% та 11,36% відповідно. Але найвищий показник умовного виходу ефірної олії (59,32 кг/га) було отримано на варіанті з максимальним вмістом ефірної олії (5,5%) на ділянках з шириною міжряддя 45 см. Отже, за допомогою способу сівби можна корегувати урожайність вегетативних і генеративних органів рослини, а також кількісні показники накопичення ефірної олії.

1.4 Агротехніка чаберу садового у відкритому ґрунті

До Державного реєстру сортів рослин допущених до використання на 2012 рік, було включено один сорт Остер, який і на сьогоднішній день залишається єдиним у даному документі [31, 32].

Чабер садовий надає перевагу карбонатним ґрунтам. Рослина світлолюбна. Вирощувати чабер садовий можна як сівбою насінням безпосередньо в ґрунт, так і розсадним способом. Насіння для отримання розсади висівають у теплиці в квітні, норма висіву насіння 0,4-0,5 г/м². Сходи з'являються через 8-10 діб. У ґрунт насіння висівають під зиму або ранньою весною багаторядковими стрічками з відстанню між стрічками 50 см і між рядками – 20 см, або широкорядним способом з шириною міжрядь від 30 до 70 см. Норма висіву 4-5 кг/га, а глибина загортання насіння 0,5-1,0 см.

Обробка ґрунту включає лушення стерні, зяблеву оранку (навесні – боронування і передпосівну культивуацію з боронуванням). Під зяблеву оранку вносять органічні добрива – добре перепрілий гній або компост в дозі 40-60 т/га. В країнах СНД та Російській Федерації, де існує підвищене забезпечення опадами, навесні вносять мінеральні добрива з розрахунку 2,5-3,0 ц/га суперфосфату, 1,5-2,0 ц/га сірчаноокислого амонію і 1,0-1,5 ц/га хлористого калію. В зоні недостатнього зволоження внесення цих добрив проводять з осені. При загущених посівах у фазі трьох-чотирьох листків проводять проріджування на відстані 3-5 см в рядку, повторно проріджують на відстані 8-10 см з використанням віддалених рослин на товарні цілі. Прополку і розпушування ґрунту здійснюють у міру необхідності. Зелену масу для відгонки ефірної олії збирають на початку цвітіння, зрізуючи біля основи на висоті 10-12 см. На пряні цілі сушать в тіні. З 1 га отримують 2,5-3,0 т сухої маси [20, 37, 127].

З метою отримання до 9,5 т/га зеленої маси чабера садового в умовах Нижнього Поволжя автори рекомендують застосовувати схему розміщення рослин 45x15 см при проведенні сівби насіння у відкритий ґрунт [40-44]. Для отримання виходу ефірної олії в межах 0,20-0,25% слід проводити збирання

рослин у фазу цвітіння [Сумінової і ін., 2007; Земскова та ін., 2008, 2009, 2012]. В умовах Ленінградської області Російської Федерації врожайність сирої маси сировини чаберу садового складала до 425 г/м², повітряно-сухої сировини – до 127 г/м² [94].

В умовах Ірану застосування азотного добрива (N) під чабер садовий сприяло збільшенню висоти рослини, виходу свіжої і сухої сировини, діаметра стебла, площі листкової поверхні, вмісту азоту в листках, а також істотного виходу ефірної олії [177]. Вихід сирої сировини в досліджах де вносили по 100 кг/га азоту (198,03 г/рослину), був більшим у рослинах, ніж за внесення меншої її кількості (171,11 г/рослину), але не зазначено подальшого її збільшення за норми внесення N₁₅₀. Однак при застосуванні CaCO₃ збільшився вміст Ca²⁺ в листках і значно підвищився вихід ефірної олії, але габітус рослини і вміст азоту в листках були при цьому низькими. Максимальний вихід зеленої маси і сухої сировини отримані при застосуванні 5 т/га CaCO₃ (200,23 і 46,68 г/рослину, відповідно), подальше ж збільшення норми внесення речовини не призводило до збільшення врожайності. Ефект взаємодії N і CaCO₃ був значущим для вмісту азоту в листках і кількості ефірної олії. Хімічний склад ефірної олії не змінювався через внесення азотних добрив, в той час як застосування CaCO₃ сприяло збільшенню відносного процентного вмісту карвакрола, γ-терпинена і β-бізаболлена [94].

Деякими вченими відзначена динаміка вмісту N в листках при внесенні азотних добрив [153, 159]. Від загальної кількості азоту в листі, до 75% його знаходиться в хлоропластах в основному в складі риболізобісфосфату карбоксилази [159]. Там, де є достатній вміст N в ґрунті, швидкість фотосинтезу збільшується, що дозволяє рослині швидко рости і формувати значну біомасу. Крім того, застосування азотних добрив збільшує поглинання і накопичення інших поживних речовин, таких як фосфор (P) і калій (K). Так, азот відіграє важливу роль у вегетативному рості і основному обміні речовин рослин, які можуть бути прямо або побічно залучені у

виробництві вторинних метаболітів [156]. В умовах нестачі азоту ріст і розвиток рослин гальмуються. При цьому вихід продукції зменшується в зв'язку зі зменшенням вмісту хлорофілу і активності риболюзобісфосфату карбоксилази [159]. Висока доза азотного добрива також може привести до зниження активності фосфоенолпіровату карбоксилази і риболюзобісфосфату карбоксилази, тим самим знижуючи швидкість фотосинтезу, ріст і розвиток рослин і накопичення в них продуктів вторинного метаболізму [153, 175].

Збільшення росту рослин і врожайності при застосуванні CaCO_3 до 5 т/га можна пояснити кількома причинами, включаючи підвищення обмінного Ca та Mg, збільшення доступного Mo, зменшення Al, Mn і токсичних важких металів за рахунок збільшення рН та поліпшення характеристики ґрунту (збільшення об'єму шпаруватості ґрунту і оптимального вмісту вологи) [155, 178]. Зниження росту рослин при застосуванні 10 т/га CaCO_3 може бути пов'язано з підвищеним вмістом Ca в ґрунтовому розчині, який призводить до осадження P, S і Zn [155, 178, 184]. Крім того, HPO_4^{2-} , який легше адсорбується в ґрунті і поглинається повільніше корінням, ніж H_2PO_4 , доступніше за рН вище 7,2 [155].

Застосування CaCO_3 збільшує вихід ефірної олії і кількість основних компонентів у ньому. Підвищення частки карвакрола супроводжується зменшенням процентного вмісту вуглеводневих попередників, таких як *p*-цимен, α -туйон, мирцен і α -терпінен. Це означає, що швидкість перетворення вуглеводневих попередників в карвакрол, як фенольного з'єднання, вище на вапняних ґрунтах [157]. На вапняних ґрунтах достатня кількість заліза транспортується від коренів до листя, але відновлення Fe^{3+} до Fe^{2+} в листках ускладнюється високим рН середовища [171]. У вапняних ґрунтах корекція хлороза від нестачі Fe в рослинах, як правило, досягається застосуванням Fe (III)-хелатів, таких як Fe EDDTA [182]. Внесення в ґрунт хелатів повинно повторюватися щороку, тому що Fe швидко іммобілізується в ґрунті.

Листкове підживлення Fe замість внесення в ґрунт допомагає уникнути

інгібуючого ефекту поглинання і транспорту Fe до збирання на карбонатних ґрунтах [176]. Листкове підживлення рослин чаберу садового FeSO_4 з розрахунку 4 г/л води і лимонною кислотою в концентрації 6 mM сприяє збільшенню числа листя на рослині (189,33 шт./рослину), ніж 3 г/л води FeSO_4 і 0 mM лимонної кислоти (153 шт./рослину). Максимальну кількість квіток на рослині було отримано при застосуванні 5 г/л FeSO_4 і 6 mM лимонної кислоти (77,71 шт./рослину). Найбільший вміст ефірної олії відзначено при 0 г/л FeSO_4 і 8 mM лимонної кислоти. Ефект взаємодії FeSO_4 і лимонної кислоти був значущим для накопичення γ -терпинена, максимальне значення цього компонента спостерігали при 4 г/л FeSO_4 і 8 mM лимонної кислоти. Тож додаткове застосування мікроелементів бажане за вирощування чаберу садового. Збирання культури чаберу садового проводиться причепними або самохідними сільськогосподарськими агрегатами з ріжучою сегментною системою підкошування (КСК-100, КПКУ-75, Ягуар та ін.).

Висновки до розділу 1:

1. Для країн Середземномор'я, звідки походить чабер садовий, характерне тепле посушливе літо, що обумовлює можливість його вирощування в умовах Південного Степу України.
2. Широкий спектр властивостей ефірної олії чаберу садового дозволяє використовувати її у різних галузях народного господарства: медицині, кулінарії, ароматерапії.
3. Аналіз літературних джерел показав, що чабер садовий є маловивченою, але перспективною культурою. У зв'язку з популяризацією ефіроолійних рослин, виникає необхідність детального вивчення елементів вирощування представників цієї групи з метою отримання науково-обґрунтованих показників урожайності в умовах Південного Степу України.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика ґрунтово-кліматичних умов

Миколаївська область розташована між $46^{\circ} 30'$ і $48^{\circ} 15'$ північної широти та між $30^{\circ} 15'$ і $33^{\circ} 5'$ східної довготи в басейні Південного Бугу і його притоки Інгулу та почасти в басейні Інгульця. Протягнулась вона з півночі на південь майже на 194 км, а з заходу на схід – 204 км.

Площа області дорівнює 24,6 тис. км², що становить 4,6% території України. Щодо розмірів території Миколаївська область займає 14 місце серед областей України.

Миколаївська область межує на південному заході і заході з Одеською областю, на півночі – з Кіровоградською, на сході і південному сході – з Дніпропетровською і Херсонською областями, а на півдні омивається водами Чорного моря.

Клімат Миколаївської області помірно-континентальний. Зима малосніжна, порівняно тепла, а літо спекотне, з частими суховіями. Середня температура за рік становить $9,7-10,4^{\circ}\text{C}$. Середня температура січня (найхолоднішого місяця) складає мінус $1,3-2,7^{\circ}\text{C}$, а середня температура липня (найтеплішого місяця) – $21,9-23,4^{\circ}\text{C}$ [1, 101].

Зимовий період на Миколаївщині триває 72-81 днів – з 4-10 грудня до 20-23 лютого, коли відбувається стійкий перехід середньодобової температури повітря через 0°C у бік потепління та починається весна. Вегетаційний період (із середніми добовими температурами повітря 5°C і вище) триває 232-235 днів, починається в середньому в області 21-22 березня і закінчується 9-11 листопада. Сума позитивних температур повітря вище 5°C за цей період змінюється від 3555°C на півночі області до 3835°C на півдні.

Період активної вегетації сільськогосподарських культур (із середніми

добовими температурами повітря 10 °С і вище) триває 186-191 днів, змінюючись в окремі роки від 163 до 219 днів. Він починається 13-15 квітня і закінчується 17-21 жовтня. Сума позитивних температур повітря вище 10 °С за цей період змінюється від 3255 °С на півночі області до 3540 °С на півдні. В окремі роки ця сума коливається від 2970 °С до 3805 °С.

Середня кількість опадів в області за рік становить 469 мм, змінюючись за зонами від 404 до 578 мм. Кількість опадів за роками змінюється від 246 до 777 мм. Близько 70% від річної кількості опадів випадає в теплий період року.

Помірна атмосферна засуха, яка часто поєднується з ґрунтовою у період активної вегетації сільськогосподарських культур (ГТК становить 0,3-0,7), має ймовірність 90% на всій території області. Відносна вологість повітря в теплий період року (квітень-жовтень) в області коливається від 66% весною до 73% восени, а кількість днів із відносною вологістю повітря 30% та менше за цей період становить 32-41 день.

Перші осінні заморозки в повітрі спостерігаються в кінці другої декади жовтня, останні весняні – в середині другої декади квітня. Середня тривалість беззаморозкового періоду по області в повітрі становить 179-203 дні, на поверхні ґрунту – 157-179 днів. У вегетаційний період спостерігається від 16 до 28 днів із суховіями різної інтенсивності. Серед інших несприятливих для сільськогосподарських культур явищ погоди на території області у вегетаційний період спостерігається град, сильний вітер, дуже сильний дощ та зливи.

Сніговий покрив утворюється на більшій частині території області в першій декаді січня, а в північно-західних районах – у другій декаді грудня, а руйнується в північній половині області в першій декаді березня, а в південній – в третій декаді січня. Загальна тривалість залягання снігового покриву за зиму становить 34-61 день, середня висота снігу за зиму – 5-9 см, тоді як максимальна висота в окремі роки досягає 17-29 см. В останні десятиріччя досить часто спостерігаються роки без сталого снігового

покриву або взагалі безсніжні зими. Середня глибина промерзання ґрунту за зиму коливається від 16 до 31 см. Середня із мінімальних температур ґрунту на глибині 3 см у зимовий період, залежно від типу ґрунту, становить мінус 2,2-3,6 °С.

Узимку зазвичай спостерігаються відлиги, кількість днів з якими за період грудень-лютий коливається від 39 до 55. Відлиги, які тривають більше ніж 5 днів поспіль, зумовлюють порушення зимового спокою озимини, що призводить до зниження морозостійкості рослин. Після тривалих відлиг за наявності снігового покриву існує значна ймовірність його руйнування, що сприяє утворенню льодяної кірки на полях. Небезпечна для посівів льодяна кірка товщиною 10 мм і більше та тривалість залягання три декади і більше. Вона спостерігається в 10% років.

Ґрунти Миколаївської області представлені з півночі на південь звичайними середньогумусними чорноземами, звичайними малогумусними чорноземами, південними малогумусними чорноземами, чорноземами південними солонцюватими, темно-каштановими, лучно-чорноземними та лучними ґрунтами. Найродючішими з усіх перерахованих ґрунтів є звичайні середньогумусні чорноземи з глибиною гумусових горизонтів 60-70 см і з 5,0-5,5% перегною. Південні чорноземи є біднішими, у порівнянні з чорноземами звичайними, і містять 3,0-3,5% гумусу. Чорноземи південні солонцюваті, з вмістом гумусу 1-3%, мають незначне поширення на території Миколаївської області та є несприятливими для вирощування сільськогосподарських культур за водно-фізичними властивостями. Темно-каштанові ґрунти, які зустрічаються в південній частині Березанського і Очаківського районів, є біднішими за чорноземи південні, проте придатні під усі вирощувані в області культури. На надрічкових терасах Південного Бугу та Інгулу розвинуті лучно-чорноземні, лучні та їх солонцюваті різновиди. Солонцюваті різновиди цих ґрунтів потребують хімічної меліорації [1].

У середньому в області вміст азоту низький та середній, фосфору – середній, калію – високий та дуже високий. На півночі області ґрунти дещо

краще забезпечені азотом, але гірше калієм. На півдні – недостатньо азотом та фосфором, але краще калієм, що необхідно враховувати під час планування внесення добрив.

2.2 Агрометеорологічні умови проведення досліджень

Агрометеорологічні умови 2012-2014 рр. були характерними для природно-кліматичних умов Миколаївської області. Протягом трьох років дослідження спостерігалася тепла весна та сухе спекотне літо різної інтенсивності.

Весна у 2012 році розпочалася у другій декаді березня, що на 14 днів пізніше порівняно з багаторічними даними. Початок вегетаційного періоду (із середніми добовими температурами 5 °С і вище) спостерігався у третій декаді березня, що за строками співпадає з багаторічними даними. У другій декаді квітня відбувся стійкий перехід середньодобових температур повітря через позначку 10 °С, що так само відповідає даним багаторічних спостережень (додаток Б.1).

У цілому квітень характеризувався сухою та теплою погодою. У другій декаді місяця спостерігалася нестійка тепла погода з дощами різної інтенсивності у кількості 8 мм. Середня декадна температура виявилася на 2,4 °С вище за норму і дорівнювала 11,6 °С. Третя декада місяця відрізнялася аномально теплою, переважно сухою погодою, що обумовило початок літа (≥ 15 °С) на 13 днів раніше звичайного. Середня декадна температура становила 18,2 °С, що на 6,1 °С вище норми. Середньомісячна температура місяця виявилась на 2,6 °С вище норми та дорівнювала 12,8 °С. У квітні випало 35,9 % норми опадів або 11,5 мм, більша частина яких була відмічена у другій декаді місяця.

У травні спостерігалася по-літньому дуже жарка, переважно суха погода. Середня температура першої декади місяця була на 7,5-8,5 °С вище норми та становила 21,0-22,9 °С. Така середня декадна температура повітря

відповідає за нормою показникам кінця липня – першої декади серпня. Середня температура повітря другої декади травня становила 21 °С, яка відповідає за нормою показникам третьої декади червня. Середня температура повітря третьої декади місяця була на 1,8 °С вище норми та становила 18,5 °С. Середньомісячна температура повітря у травні дорівнювала 20,5 °С, що на 4 °С вище норми. Оподи відмічались у другій-третьій декадах місяця у кількості 30,1 мм, що складає 68,4% норми. Середня відносна вологість повітря дорівнювала 61%.

Протягом першої декади червня переважала тепла та практично суха погода. Середня декадна температура повітря виявилась на 2,1 °С вище норми та становила 21 °С. Оподи відмічали впродовж 2 днів і випали у кількості 7 мм. Середня декадна відносна вологість повітря становила 65%. У другій декаді червня спостерігалася спекотна та суха погода. Середня декадна температура виявилася на 5,7 °С вище норми та становила 25,2 °С. Оподи відмічали протягом одного дня у кількості 4 мм. Середня температура третьої декади червня дорівнювала 24 °С, що на 2,4 °С вище норми. Оподи відмічали протягом двох днів, вони випали у кількості 19 мм. Отже, середньомісячна температура повітря червня становила 23,4 °С, що на 3,0 °С вище за норму. Мінімальна температура повітря опускалася до позначки +10 °С, максимальна – підіймалася до 36 °С. У червні відмічались оподи у вигляді зливових дощів, що супроводжувалися грозами. За місяць випало 30 мм опадів, що становило 55,6% норми. Середня вологість повітря протягом травня склала 58%.

У липні спостерігалася переважно суха спекотна погода з короткочасними зливовими дощами. Середня температура першої декади місяця була на 5,4 °С вище норми та становила 26,5 °С. Оподи випали протягом двох днів у кількості 8 мм. У другій декаді місяця спостерігалися коливання температури повітря. Зливі дощі супроводжувалися грозами, шквалами і носили локальний характер. Середня температура другої декади місяця виявилась на 2 °С вище норми та становила 24,5 °С. Оподи випали

протягом двох днів у кількості 13 мм. Третя декада липня також визначалася спекотною та сухою погодою. Середня температура місяця останньої декади знаходилася в межах 24,4 °С, що на 6,3 °С вище норми. Оподи були незначними та випали протягом одного дня у кількості 4 мм. Отже, середньомісячна температура повітря липня становила 25,1 °С, що на 2,8 °С вище за норму. Відносна вологість повітря – 52%. Кількість днів з суховіями – 10. У липні випало 25 мм опадів, в основному у другу декаду місяця, що дорівнює 43,1% норми.

У першій декаді серпня спостерігалася суха та спекотна погода з середньою декадною температурою повітря 28,2 °С, що на 5,6 °С вище норми. Максимальна температура повітря декади та місяця в цілому була відмічена 7 серпня та становила 39 °С. Мінімальна температура повітря в найхолодніші ночі знижувалась до 15-19 °С. Оподів у першій декаді місяця не було. У другій декаді серпня спостерігалася прохолодна з незначними опадами погода, максимальна кількість опадів випала 13 серпня у кількості 7 мм. Сумарна кількість опадів, яка випала за другу декаду місяця складала 10 мм. Середня декадна температура була нижче за норму на 1,2 °С і дорівнювала 20,8 °С. У третій декаді місяця спостерігалася суха із значними коливаннями температури повітря погода. Середня декадна температура повітря знаходилася в межах норми та дорівнювала 22,5 °С. Грозові дощі пройшли наприкінці місяця, що дало сумарну кількість опадів за третю декаду серпня 24 мм або 70,6% від сумарної кількості опадів за місяць. В результаті погодних умов, що склалися у серпні, середньомісячна температура повітря місяця дорівнювала 23,8 °С, що на 2 °С вище за норму. Сумарна кількість опадів за місяць дорівнювала 34 мм, що становить 82,9% норми. Відносна вологість повітря становила 54%.

У першу декаду вересня зберігалася помірно-тепла та суха погода. Середня декадна температура повітря знаходилася в межах норми та дорівнювала 19,7 °С. Протягом декади оподи не випадали. Середня температура другої декади місяця виявилась на 2,3 °С вище норми та

становила 19,3 °С. У другій декаді вересня опади також не випадали. Середня температура повітря третьої декади дорівнювала 18,9 °С, що на 4,7 °С вище норми. У третій декаді вересня опади відмічалися у вигляді короткочасних зливових дощів протягом трьох днів, що випали у кількості 27 мм (69,2% норми). Середня місячна температура повітря виявилась у межах норми і дорівнювала 19,3 °С.

Літній період тривав 185 днів і закінчився у другій декаді жовтня, що на 16 днів пізніше багаторічних дат. Зимовий період (< 0 °С) розпочався у другій декаді грудня, що співпадає з багаторічними даними.

У 2012 році випало 366,5 мм опадів, що становить 77,6% норми. Розподіл опадів за місяцями був несприятливим: максимальна їхня кількість випала у січні та грудні – по 60 мм, що становить відповідно 166,7% і 133,3% норми. У січні відмічалися опади різної інтенсивності у вигляді дощу та мокрого снігу. У грудні спостерігалися дощ, сніг і мокрий сніг. Менше опадів випало у весняно-літній період, коли відбувався ріст чаберу садового, що негативно відобразилося на його розвитку.

Отже, для 2012 року були характерні коротка весна та тривале спекотне й посушливе літо. За вегетаційний період чаберу садового випало 127,5 мм опадів з можливих 229 мм, що складає 57,0% норми.

Весна 2013 року розпочалася у I-ій декаді лютого, що на 14 днів раніше багаторічних даних. Середня декадна температура повітря виявилась на 6,3 °С вище норми та становила 3,8 °С тепла. Така середня декадна температура повітря відповідає за нормою показникам другої декади березня.

Початок вегетаційного періоду було відмічено у I декаді квітня, при нормі III декада березня. А період активної вегетації сільськогосподарських культур співпав з багаторічними даними і розпочався у II декаді квітня.

У квітні характер погоди був неоднорідним: у першій половині місяця випала невелика кількість опадів – 7 мм (22% норми), у другій – панувала суха безхмарна погода. Середня місячна температура повітря становила 11,8 °С, що на 1,9 °С вище норми. Максимальна температура повітря

підвищувалася до 26-31 °С. Мінімальна температура повітря в найпрохолодніші ночі знижувалася до 1 °С тепла. У третій декаді квітня температура повітря перевищила позначку у + 15 °С, що обумовило початок літа і було відмічено раніше на 12 днів, порівняно з багаторічними даними.

Травень 2013 року видався аномально-теплим з недостатньою кількістю опадів. В окремі дні спостерігались грози. Середня місячна температура повітря становила 20,5 °С, що на 3,8 °С вище норми. Перша половина місяця була абсолютно сухою. Незначні дощі пройшли в окремі дні другої половини травня. Загальна кількість їх за місяць склала 1 мм (2-3% норми). Максимальна температура повітря в окремі найтепліші дні місяця підвищувалася до 28-32 °С, мінімальна – знижувалася до 7-10 °С тепла у найпрохолодніші ночі першої декади місяця. Протягом 6-18-ти днів відмічалось зниження відносної вологості повітря до 30% та нижче. З суховіями відмічалось 4-7 днів.

У червні середня місячна температура повітря виявилась на 2,1-2,8 °С вищою за норму та становила 21,7-22,6 °С. Максимальна температура повітря в окремі найтепліші дні місяця підвищувалася до 35-36 °С. Впродовж 8-16-ти днів максимальна температура повітря досягала та перевищувала +30 °С. Мінімальна температура повітря у найпрохолодніші ночі знижувалася до 9-12 °С. Опади відмічались у вигляді грозових дощів різної інтенсивності та розподілялися протягом місяця нерівномірно – дощовими були перша (51,4 мм) і третя (22,5 мм) декади червня. Загальна кількість опадів за місяць склала 76,9 мм (142,4% норми). Протягом 9-10-ти днів відносна вологість повітря знижувалася до 30% та нижче.

У липні температурний режим повітря знаходився в межах норми і становив 20,7-21,9 °С. Максимальна температура повітря в окремі найтепліші дні першої декади місяця підвищувалася до 32-34 °С. Впродовж 4-16-ти днів максимальна температура повітря досягала та перевищувала +30 °С. Мінімальна температура повітря в найпрохолодніші ночі знижувалася до 11-14 °С. Опади відмічались у вигляді грозових дощів в окремі дні першої

(24 мм) та другої (17 мм) декад липня, третя декада місяця була практично сухою. Загальна кількість опадів за місяць склала 41 мм (71% норми). Протягом 2-8 днів відносна вологість повітря знижувалася до 30% та нижче.

У серпні переважала суха, жарка погода. Середня місячна температура повітря виявилася на 1,5-2,4 °С вище норми та становила 22,6-23,7 °С. Максимальна температура повітря в окремі найжаркіші дні другої декади серпня підвищувалася до 34-36 °С. Мінімальна температура повітря у найпрохолодніші ночі знижувалася до 10-14 °С. Перша та друга декади серпня були практично сухими, і тільки у третій декаді місяця пройшли нерівномірні дощі у кількості 17,1 мм. Загальна сума опадів за місяць склала 17,8 мм і становила 43,4% норми.

Погода у вересні в цілому була прохолодна з рясними дощами у другій декаді місяця. Максимальна температура повітря в найтепліші дні на початку місяця підвищувалася до 26-28 °С. Мінімальна температура повітря у найпрохолодніші ночі місяця знижувалася до 1-4 °С тепла. Перша декада місяця була практично сухою, у другій та третій декадах випали ефективні дощі у загальній кількості 53 мм. Загальна кількість опадів за місяць склала 54 мм (138% норми).

У 2013 році переважала суха та жарка погода з різкими коливаннями температури. Наприклад, у квітні у найспекотніші дні температура підіймалася до 26-31 °С, а у найпрохолодніші ночі опускалася до 1 °С. Бездощовий період, що тривав протягом квітня-травня, призвів до значного погіршення вологозабезпеченості посівів, поширення та поглиблення ґрунтової посухи. Також відмічалися суховії, які мали згубний вплив на посіви сільськогосподарських культур. Літні місяці були більш дощовими.

Найбільша кількість опадів випала у червні – 76,9 мм опадів, що на 23 мм більше за норму. Річна кількість опадів, яка випала за 2013 рік дорівнювала 336,7 мм або 71,3% норми, з них 140,7 мм випало за період вегетації чаберу садового (додаток Б. 2).

Весна у 2014 році розпочалася у другій декаді лютого, що на 12 днів раніше звичайного. Середня температура другої декади дорівнювала 4,7 °С. Середня температура лютого склала 1 °С.

Початок вегетаційного періоду (із середніми добовими температурами повітря 5 °С і вище) було зафіксовано на 14 днів раніше багаторічних даних – у першій декаді березня. Він тривав 234 днів і закінчився у третій декаді жовтня, що є в межах норми. У другій декаді квітня було відмічено початок періоду активної вегетації сільськогосподарських культур (із середніми добовими температурами повітря 10 °С і вище). Середньомісячна температура квітня дорівнювала 11,4 °С. Оподи спостерігалися протягом всього місяця та випали у кількості 15,6 мм або 48,8% від норми.

Початок літа розпочався у другій декаді травня, що співпадає з багаторічними даними. Середньомісячна температура місяця дорівнювала 18,0 °С. У травні випало 72,2 мм опадів, що складає 164,1% норми. Подекадно кількість опадів розподілилася наступним чином: у першу декаду випало 17,5 мм, у другу – 32,5, у третю – 22,2 мм. Отже, найбільша кількість опадів випала у другій декаді місяця. Червень був спекотним зі середньомісячною температурою повітря 21,0 °С і дощами у другій декаді місяця. Загальна кількість опадів, яка випала протягом червня дорівнювала 56,6 мм, що складає 104,8%. Середня температура найтеплішого місяця року – липня – склала 24,7 °С, що на 2 °С вище норми. Сумарна кількість опадів за місяць дорівнювала 54 мм або 93,1%. У серпні була зафіксована найвища середньодекадна температура повітря за рік – 27,9 °С. Середньомісячна температура склала 24,4 °С. Кількість опадів, що випала за місяць дорівнювала 15,8 мм (38,5%).

Вересень відзначився середньомісячною температурою повітря 18,5 °С та опадами у третій декаді місяця у кількості 21 мм. На початку місяця опади були відсутні. У третій декаді вересня було зафіксовано кінець літа, яке у 2014 році тривало 147 днів. Середньомісячна температура жовтня дорівнювала 9,1 °С. Завершення періоду активної вегетації

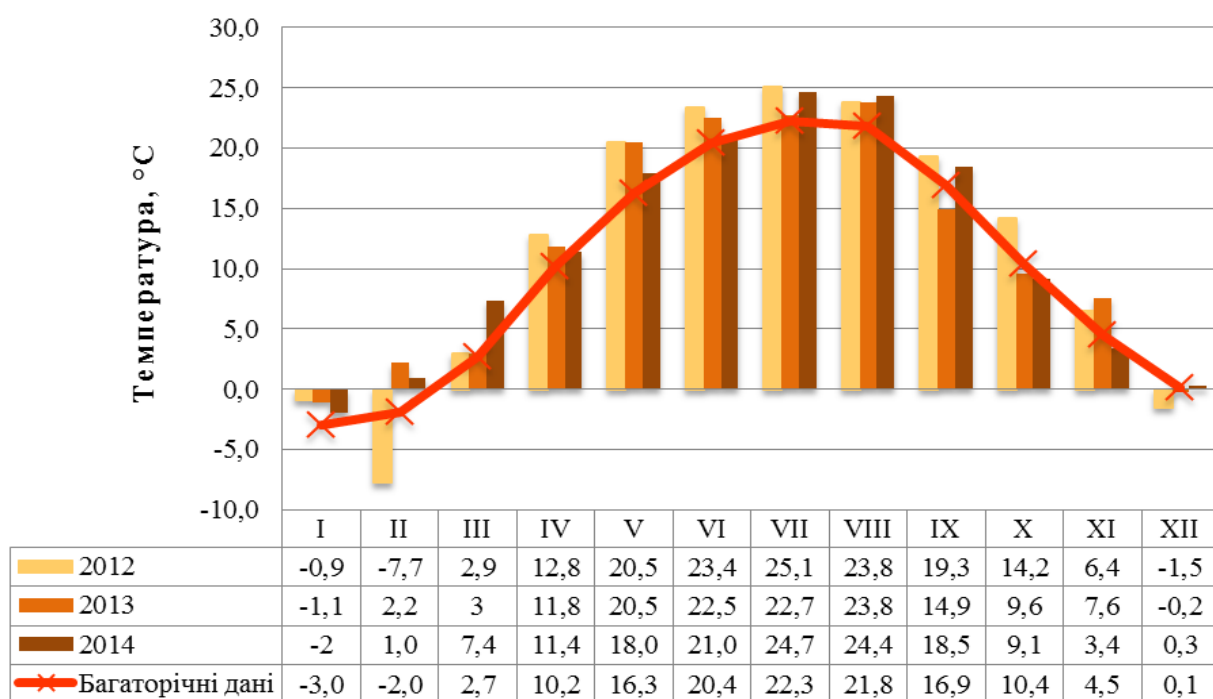
сільськогосподарських культур у 2014 році співпало із закінченням вегетаційного періоду і було зафіксовано у третій декаді жовтня. Тривалість періоду активної вегетації сільськогосподарських культур у зазначеному році складала 197 днів, що на 8 днів довше за багаторічні дані по Миколаївській області. У жовтні опади випадали у другій та третій декадах місяця, відповідно 8,8 і 24 мм. Їхня загальна кількість склала 32,8 мм. Зима розпочалася у третій декаді листопада, що на один тиждень раніше багаторічних даних.

Середньорічна температура за 2014 рік дорівнювала 11,4 °С, що на 1,4 °С вище за багаторічні дані. Найвища середньомісячна температура повітря була зафіксована в липні і дорівнювала 24,7 °С, найнижча – в січні і знаходилася на рівні мінус 2 °С. Річна кількість опадів за 2014 рік склала 382,2 мм або 81% від норми. Найбільша кількість опадів випала у травні – 72,2 мм. За період вегетації чаберу садового випало 214, 2 мм або 93,5% норми.

У 2014 році агрометеорологічні умови мали як позитивний, так і негативний ефект для росту та розвитку чаберу садового. Оптимальний температурний режим повітря забезпечив активний ріст рослин і нагромадження ефірної олії. А от недостатня кількість опадів у квітні (15,6 мм) обумовила затримання проростання насіння, але завдяки травневим дощам з'явилися дружні сходи.

Агрометеорологічні умови 2012-2014 рр. були характерними для природно-кліматичних умов Миколаївської області. Протягом трьох років дослідження спостерігалася тепла весна та сухе спекотне літо з температурами різної інтенсивності. У 2012 р. була пізня весна, а у 2013 і 2014 рр. вона була ранньою. Травень протягом всіх досліджуваних років був аномально теплим з недостатньою кількістю опадів у 2012 і 2013 рр., що негативно вплинуло на проростання насіння та формування сходів рослин чаберу садового. Червень 2012 р. виявився посушливим з кількістю опадів 55,6% від норми, на відміну від 2013 р. і 2014 р., коли випало 142,4 і 104,8%

норми опадів відповідно. Упродовж усіх трьох років досліджування у липні спостерігали переважно суху спекотну погоду з короткочасними зливовими дощами. Середня температура місяця була в межах норми – 20,7-21,9 °С, що створило оптимальні умови для проходження фаз бутонізації та цвітіння рослинами чаберу садового (рис. 1). Масове цвітіння *Satureja hortensis* L. припадає на кінець липня-початок серпня, під час якого проводять заготівлю сировини. У серпні 2012-2014 рр. стояла суха та спекотна погода з незначною кількістю опадів у третій декаді місяця, що позитивно вплинуло на накопичення ефірної олії у листково-квітковій масі чаберу садового. Середньодобова температура повітря за вегетаційний період *Satureja hortensis* L. у 2012 р. становила 22,5 °С, у 2013 р. – 21,6 °С, у 2014 р. – 21,3 °С [58].



**Рис. 2.1 Середньомісячні температури повітря за 2012-2014 рр.
у порівнянні з багаторічними даними, °С**

Сума опадів за вегетаційний період рослин чаберу садового протягом досліджуваних років була неоднаковою і розподілилася таким чином: у 2012 р. випало 127,5 мм опадів, у 2013 р. – 140,7 мм, а у 2014 р. і цей показник був максимальним і становив 212,0 мм (рис. 2).

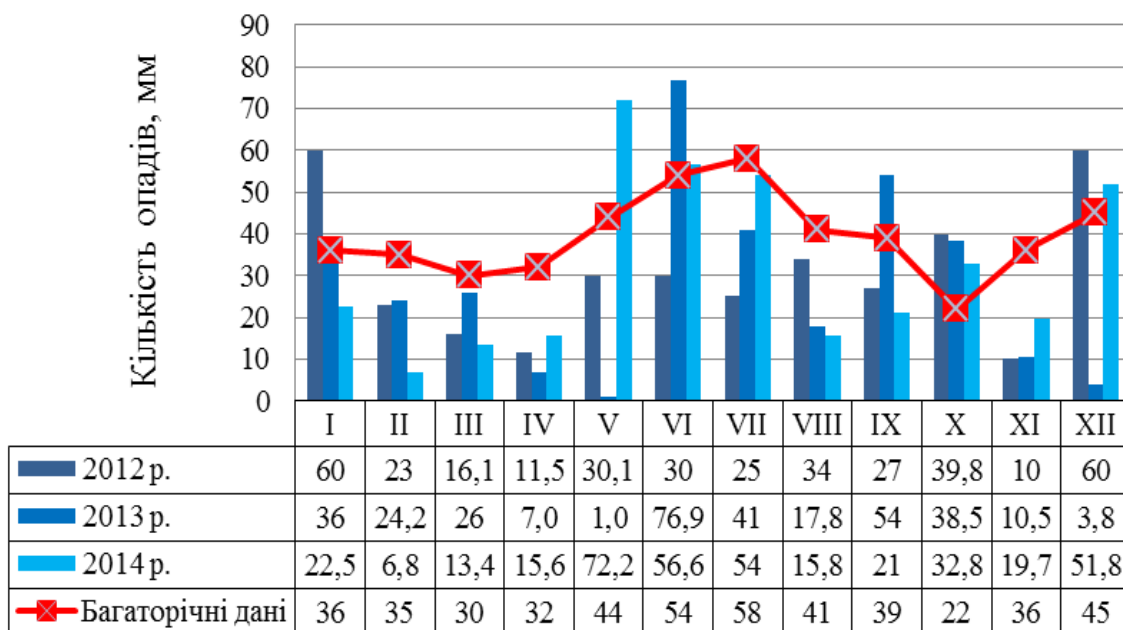


Рис. 2.2 Кількість опадів за 2012-2014 рр. у порівнянні з багаторічними даними, мм

Отже, найсприятливіші агрометеорологічні умови для вирощування рослин чаберу садового склалися у 2014 р. Розподіл опадів та температурний режим повітря цього року були найбільш оптимальними для онтогенезу *Satureja hortensis* L. з подальшим формуванням більш високого врожаю зеленої маси та умовного виходу ефірної олії.

2.3 Методи і методика досліджень

Дослідження проводили протягом 2012-2014 рр. на дослідному полі Жовтневої сортодослідної станції Миколаївської філії ДП «Центр сертифікації та експертизи насіння і садивного матеріалу» (філії Миколаївського національного аграрного університету), яка розташована в селищі Галіциново Жовтневого району Миколаївської області (нині Вітовський район). За агрокліматичним районуванням України, територія станції належить до IV зони, природної зони – Степ, підзони – Південний Степ. Висота над рівнем моря – 36 м. Відстань від полів Жовтневої сортодослідної станції до населеного пункту – 2 км, до центральної садиби

господарства – 2 км.

На досліджуваному полі ґрунтовий покрив представлений темно-каштановими залишковослабосолонцюватими слабодэфльованими легкосуглинковими ґрунтами на лесовидних суглинках. Щільність ґрунту становить $1,13 \text{ г/см}^3$, актуальна кислотність – 7,3. Вміст гумусу в орному шарі ґрунту знаходиться на рівні 1,4%, азоту – 22, рухомого фосфору – 48, обмінного калію – 107 мг/кг. Такий тип ґрунту потребує додаткового зволоження для формування високих урожаїв сільськогосподарських культур.

Дослідження закладали методом рендомізованих розщеплених ділянок. Розміщення варіантів у досліді здійснювалося систематичним методом. Облікова площа ділянки – 10 м^2 .

Трифакторний дослід включав:

Фактор А (умови зволоження):

- 1) природні умови зволоження (контроль);
- 2) краплинне зрошення за 80 % НВ.

Фактор В (строки сівби):

- 1) I строк – II декада квітня;
- 2) II строк – III декада квітня (контроль);
- 3) III строк – I декада травня;
- 4) IV строк – II декада травня.

Фактор С (способи сівби):

- 1) широкорядний з шириною міжряддя 30 см;
- 2) широкорядний з шириною міжряддя 45 см;
- 3) широкорядний з шириною міжряддя 60 см (контроль).

У дослідях висівали сорт Остер (заявник – дослідна станція «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва УААН), який є єдиним сортом чаберу садового, занесеним до Державного реєстру сортів рослин України.

У процесі дослідження проводили наступні спостереження та облік:

1. Вологість ґрунту визначали термостатно-ваговим методом за допомогою буру у трикратній повторності. Проби відбирали через рівні проміжки по діагоналі облікової площі через кожні 10 см до глибини 1м [100].

2. У дослідах проводили фенологічні спостереження, суть яких полягала у реєстрації фаз розвитку рослин: сходи, галуження, бутонізація, цвітіння, фізіологічна стиглість насіння. Під час фенологічних спостережень відмічався початок фази (коли до неї вступило 10-15% рослин) і повну фазу (70-75%) [100].

3. Висоту рослин визначали у трьох повтореннях досліду. На ділянці відбирали проби по 40-50 типових рослин з бокової захисної смуги по 4-5 рослин підряд у 10 місцях [100].

4. Облік густоти стояння рослин проводили декілька разів: після появи повних сходів, формування густоти, кожного міжрядного обробітку, під час збирання врожаю. Через невелику площу облікової ділянки густоту рослин визначали суцільним способом – підрахунком по всій ділянці [100].

5. Загальну оцінку стану посівів проводили за допомогою окомірного спостереження в основні фази розвитку рослин чаберу садового за п'ятибальною шкалою: 5 балів – відмінний стан; 4 бали – добрий стан; 3 бали – задовільний стан; 2 бали – поганий; 1 бал – дуже поганий; 0 балів – посів загинув повністю або майже повністю [100].

6. Облік врожаю зеленої маси проводили суцільним способом. Зрізану сировину одразу зважували. Валовий збір враховували зважуванням рослинного зразка з усієї ділянки [100].

7. Аналіз агрокліматичних умов проводили за даними Миколаївського обласного центру та метеопоста Жовтневої сортодослідної станції Миколаївської філії ДП «Центр сертифікації та експертизи насіння і садивного матеріалу».

8. Визначення вмісту сухої речовини проводили за загальноприйнятою методикою. Приріст сухої речовини в рослинах чаберу

садового визначали у фазі галуження, бутонізації, цвітіння методом висушування зразків до абсолютно сухої маси [48].

9. Масову частку ефірної олії рослин чаберу садового визначали методом гідродистиляції за допомогою приймального Гінзберга. Для цього подрібнену свіжу надземну масу *Satureja hortensis* L. поміщали у скляну колбу з водою та доводили до кипіння. Разом з паром підіймалися леткі ефірні олії, які при взаємодії з холодною водою перетворювалися на конденсат. Охолоджені речовини стікали у спеціальний приймальник Гінзбера. Через різну густину ефірної олії та води, останню легко відділяли – густина ефірної олії чаберу садового варіює 0,897-0,899 г/см³. Розрахунок вмісту ефірної олії з отриманого матеріалу проводили за формулою (2.1):

$$E = \frac{(a \cdot d \cdot 100)}{P}; \quad (2.1)$$

де E – вміст ефірної олії, мл;

a – кількість ефірної олії, мл;

d – питома вага олії;

P – наважка матеріалу, який аналізується [48].

10. Масову частку ефірної олії (E_{ac}) на абсолютно суху вагу визначали за формулою (2.2):

$$E_{ac} = \frac{E_{cbK}(T) \cdot 100}{100 - W}; \quad (2.2)$$

де $E_{cbK}(T)$ – масова частка ефірної олії, %;

w – масова частка води, %.

11. Компонентний склад ефірної олії рослин чаберу садового здійснювали на хроматографі Agilent Technology 6890N.

12. Чисту продуктивність фотосинтезу визначали за методикою, описаною А. О. Ничипоровичем, згідно формули Кідда-Веста-Бріггса (2.3):

$$ЧПФ = \frac{B_2 - B_1}{\frac{L_1 + L_2}{2} \cdot T}; \quad (2.3)$$

де ЧПФ – чиста продуктивність фотосинтезу, г/м² за добу;

V_1, V_2 – маса сухої речовини з 1 м² на початку та в кінці облікованого проміжку часу, г;

L_1, L_2 - площа листкової поверхні з 1 м² на початку та в кінці облікового проміжку часу, м²;

T – кількість днів між першим та другим визначенням.

13. Фотосинтетичний потенціал посівів здійснювали за формулою (2.4):

$$\Phi\Pi = \frac{(L_1 + L_2) \cdot n_1 + (L_2 + L_3) \cdot n_2 + \dots + (L_{n-1} + L_n) \cdot n_n}{2} \quad (2.4)$$

де: $\Phi\Pi$ – фотосинтетичний потенціал, м²/га х діб;

$L_1, L_2, L_3 \dots L_n$ – площа листків на 1 га посіву у відповідні строки визначення, м²/га;

$n_1, n_2, n_3 \dots n_n$ – кількість днів між двома відповідними визначеннями.

14. Коефіцієнт витрачання води посівами чаберу садового за вегетаційний період визначали за формулою (2.5):

$$K_B = \frac{C_B}{Y}; \quad (2.5)$$

K_B – коефіцієнт водовитрачання, м³/т;

C_B – сумарне витрачання води, т/га;

Y – урожай основної і побічної продукції, т/га абсолютно сухої речовини.

15. Статистико-математичну обробку отриманого аналітичного цифрового матеріалу виконували за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Excel, «Agrostat» методом дисперсійного аналізу [100].

16. Економічну ефективність аналізували розрахунково-нормативним методом. Розрахунки прямих витрат праці та засобів на гектар посіву визначали на основі технологічних карт вирощування й збору урожаю досліджуваної культури.

17. Енергетичну ефективність агротехнічних заходів і технологій визначали згідно методики оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур [83].

2.4 Агротехніка у досліді

Агротехніка в досліді була загальноприйнятою для умов Південного Степу України, окрім досліджуваних факторів. Попередник – пшениця озима. Основний обробіток ґрунту включав лушення стерні на глибину 6-8 см дисковим луцильником ЛДГ-10. Оранку проводили ПЛН-3-35 на глибину 20-22 см. Досліди закладали на фоні мінерального живлення $N_{60}P_{60}$: суперфосфат вносили восени під оранку, аміачну селітру навесні під культивування. Калійні добрива не вносили через високий вміст обмінного калію в ґрунті господарства.

Весняний обробіток ґрунту розпочинали з боронування зубовою бороною БЗСС-1 для закриття вологи та вирівнювання поверхні ґрунту. Для забезпечення чистоти ділянок від бур'янів до моменту сівби проводили дві суцільні культивування культиватором КПС-4. Перша культивування здійснювалася на глибину 8-10 см. Другу культивування виконували при сівбі у другу декаду травня (IV строк) на глибину 8-10 см. Виконання передпосівної культивування поєднувалося з використанням зчіпки борін та проводилося під кутом до напрямку попередньої операції. Це дозволило уникнути нагортання гребенів, сприяло вирівнюванню поверхні поля та створенню дрібногрудкуватої структури ґрунту.

Господарство розташоване в зоні недостатнього зволоження. В ґрунті, на момент проростання насіння, має бути достатня кількість вологи. Коткування забезпечує рівномірне загортання насіння, зменшення випаровування вологи та підняття її до насіння з нижніх шарів ґрунту. Даний технологічний захід проводили до та після посіву кільчасто-шпоровими котками ЗКШ-6.

Сіяли чабер садовий широкорядним способом з шириною міжряддя 30, 45 та 60 см сівалками СЗ-3,6 і СО-4,2 залежно від ширини міжряддя. Догляд за посівами включав до- та післясходове боронування зубовими боронами ЗОР-0,7, ручне проріджування сходів та дві міжрядні культивування на досліді

з шириною міжряддя 45 і 60 см. Міжрядні культивуваці проводили по мірі відростання бур'янів. Після прорідження, рослини залишали в рядку на відстані 10-12 см. На дослідних ділянках зі зрошенням полив здійснювали за допомогою краплинного зрошення, середня зрошувальна норма у 2012 р. склала 1680, у 2013 р. – 1620, у 2014 р. – 1380 м³. Для отримання ефірної олії зелену масу чаберу садового збирали вручну у фазі повного цвітіння. Рослини зрізали на висоті 15-20 см від землі. На насіння чабер скошували косаркою Е-301 та висушували на свіжому повітрі під навісами [17, 37, 127].

Висновки до розділу 2:

1. Умови Південного Степу України є сприятливими для вирощування рослин чаберу садового за температурним і водним режимами, а також тривалості вегетаційного періоду. Оптимальні агрометеорологічні умови для вирощування рослин чаберу садового склалися у 2014 р. Розподіл опадів та температурний режим повітря цього року були найкращими для онтогенезу *Satureja hortensis* L. з подальшим формуванням більш високого врожаю зеленої маси та умовного виходу ефірної олії.

2. Керувалися загальноприйнятою методикою польового дослідження та методичними вказівками по проведенню аналітично-лабораторних досліджень.

РОЗДІЛ 3

ВПЛИВ СТРОКІВ, СПОСОБІВ СІВБИ ТА УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ НА РІСТ І РОЗВИТОК ЧАБЕРУ САДОВОГО

3.1 Фенологічні спостереження за рослинами чаберу садового залежно від досліджуваних факторів

На ріст і розвиток сільськогосподарських культур впливають багато чинників, але одним з найголовніших є дія агрокліматичних умов. Температура повітря та кількість опадів протягом вегетаційного періоду є обмежувачими факторами формування біометричних показників рослин і, як наслідок, отримання високих врожаїв. Розкриття потенціалу сільськогосподарських культур можливе лише за умов оптимізації біологічних потреб до температурного і водного режимів, агрохімічного та механічного складу ґрунтів, довжини світлового дня та сонячного сяйва в цілому.

Температурний режим повітря є важливим фактором, який необхідно враховувати, досліджуючи вплив строків сівби на проходження онтогенезу у рослин. Кожній сільськогосподарській культурі протягом вегетаційного періоду необхідна певна сума активних температур. Даний показник дає можливість визначити ймовірність повного дозрівання рослини у певних умовах вирощування. Для цього суму активних температур, необхідну для вирощування сільськогосподарської культури, порівнюють з аналогічним показником регіону, рекомендованого для її вирощування. Після чого стає зрозумілим доцільність запланованого заходу.

Сума ефективних температур використовується для визначення потреби рослини у теплі, а саме для розрахунків дат настання фаз розвитку сільськогосподарських культур. Даний показник залежить від біологічного мінімуму рослин та характеризує її скоростиглість. При збільшені добових температур повітря сума ефективних температур також зростає. Пояснюється

це прискоренням розвитку рослин пропорційно підвищенню температури, але в межах біологічного мінімуму. Подальше зростання температури призводить до негативних наслідків, які проявляються у пригніченні онтогенезу рослин.

Суми ефективних температур повітря протягом вегетаційного періоду рослин чаберу садового коливалися в межах 1408,4-1678,5 °С (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

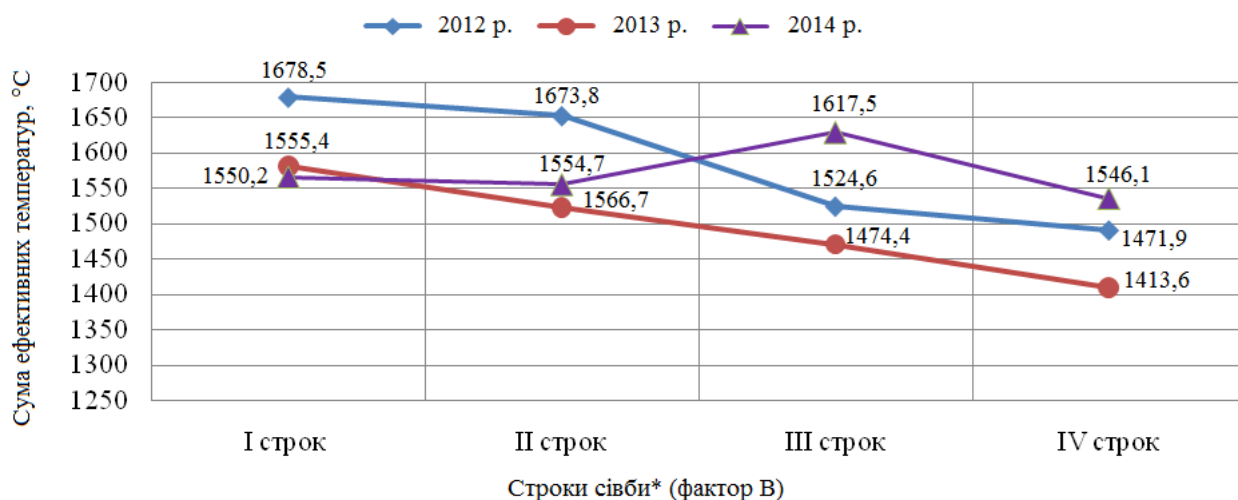
Суми ефективних температур повітря протягом вегетаційного періоду чаберу садового, °С

Умови зволоження (фактор А)	Строк сівби* (фактор В)	2012 р.	2013 р.	2014 р.	Середнє (фактор В)	Середнє (фактор А)
За природного зволоження	I строк	1678,5	1555,4	1550,2	1594,7	1551,0
	II строк	1673,8	1566,7	1554,7	1598,4	
	III строк	1524,6	1474,4	1617,5	1538,8	
	IV строк	1471,9	1413,6	1546,1	1477,2	
За краплинного зрошення	I строк	1678,5	1581,2	1565,5	1608,4	1552,3
	II строк	1652,4	1521,7	1554,7	1576,3	
	III строк	1524,6	1470,1	1629,1	1541,3	
	IV строк	1490,9	1408,4	1534,9	1478,1	
Середнє		1586,9	1498,9	1569,1		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Багаторічні дані показують, що для проходження вегетаційного періоду чабер садовий потребує в середньому 1477,2-1608,4 °С ефективних температур. Причому спостерігається закономірність зменшення даного показника від першого до четвертого строку сівби як за природного зволоження, так і за краплинного зрошення. За природного зволоження суми ефективних температур за сівби у другу та третю декади квітня становили 1594,7-1598,4 °С, за сівби у першу декаду травня – 1538,8 °С, за сівби у другу

декаду травня –1477,2 °С, що на 7,4% менше від першого та другого строків сівби (рис. 3.1).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.1. Динаміка суми ефективних температур за роками досліджень залежно від строків сівби чаберу садового за природного зволоження

Величина достовірності апроксимації є одним з найважливіших показників, по якому можна судити про правомірність використання рівняння лінії тренда [100]. Значення 2012 р. і 2013 р., які є в межах 0,9-1,0, вказують, що дану функцію можна використовувати для прогнозування результату, на відміну від 2014 р. (рис. 3.2).

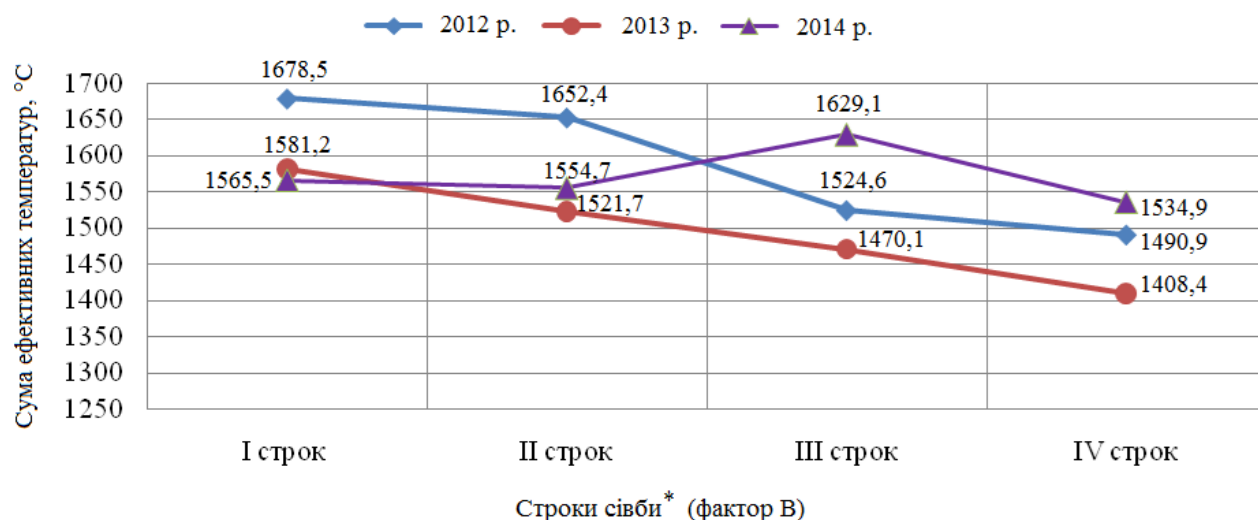
Таблиця 3. 2

Вплив сум ефективних температур на тривалість вегетаційного періоду чаберу садового за природного зволоження

Роки досліджень	Рівняння кореляції	Величина достовірності апроксимації, R ²
2012	$y = -12x^2 - 16,9x + 1719$	0,912
2013	$y = -18,02x^2 + 38,35x + 1541$	0,941
2014	$y = -18,97x^2 + 99,92x + 1459$	0,458

За краплинного зрошення суми ефективних температур знаходилися в межах 1408,4-1678,5 °С. Найвищим цей показник був за сівби у другу декаду квітня (1608,4 °С), тоді як за сівби у другу декаду травня був на 8,1% менше

– 1478,1 °С. Сівба у третю декаду квітня та першу декаду травня обумовила суми ефективних температур 1541,3 і 1576,3 °С відповідно (рис. 3.2).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.2. Динаміка суми ефективних температур за роками досліджень залежно від строків сівби чаберу садового за краплинного зрошення

Величина достовірності апроксимації за умов краплинного зрошення у 2012 р. і 2013 р. також наближається до 1, що вказує про можливість використання даної функції для прогнозування результату (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вплив сум ефективних температур на тривалість вегетаційного періоду чаберу садового за краплинного зрошення

Роки досліджень	Рівняння кореляції	Величина достовірності апроксимації, R ²
2012	$y = -1,9x^2 - 59,56x + 1749$	0,925
2013	$y = -0,55x^2 - 54,25x + 1635$	0,999
2014	$y = -20,85x^2 + 102,5x + 1471$	0,352

Порівнюючи суми ефективних температур за три роки досліджень, найменшим результатом відзначився 2013 р. – 1498,9 °С, найвищим (1586,9 °С) – 2012 р. За різних умов зволоження суми ефективних температур знаходилися на однаковому рівні – 1551,0-1552,3 °С. Використовуючи

вищезазначені дані можна спрогнозувати тривалість вегетаційного періоду чаберу садового по роках та залежно від досліджуваних факторів.

Варто зазначити, що на ріст і розвиток рослин, окрім температурного режиму повітря, також впливає водний режим ґрунту. Одним із шляхів насичення ґрунту вологою є випадання опадів. Протягом 2012-2014 рр. кількість опадів за вегетаційний період *Satureja hortensis* L. значно різнилася. Найменша кількість (118,2 мм) спостерігалася у 2012 р., а найбільша (183,4 мм) – у 2014 р. (рис. 3.4).

Таблиця 3.4

**Сума опадів за вегетаційний період чаберу садового
(*Satureja hortensis* L.), мм**

Строки сівби*	Сума опадів, мм			
	2012	2013	2014	середнє
I строк	118,5	136,7	204,8	153,3
II строк	118,1	136,7	198,6	151,1
III строк	118,1	136,7	181,1	145,3
IV строк	118,1	136,7	149,2	134,7
Середнє	118,2	136,7	183,4	

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Незважаючи на кількість опадів 136,7 мм протягом 2013 р., даний рік був досить несприятливим для вирощування культури. Це пов'язано з малою кількістю опадів у квітні в кількості 7 мм і посушливим травнем з 1 мм, які призвели до затримки проростання насіння і, як наслідок, мали негативний вплив на формування вегетативної маси чаберу в подальшому. Залежно від строків сівби, найбільш вологозапеченим вегетаційним періодом чаберу садового був за сівби у другу декаду квітня з кількістю опадів 153,3 мм. Найменш вологозабезпеченими рослини чаберу садового були за сівби у другу декаду травня з 134,7 мм опадів. Така закономірність розподілу опадів за роками і за строками сівби відобразиться на формуванні урожайності

рослин чаберу.

Температурний та водний режими впливають на рослинний організм в цілому, а не окремо. Згідно закону оптимуму, найбільший врожай можна мати лише за оптимального рівня кожного фактора [45]. Поєднуючи результати двох вищезазначених показників, можна зробити висновок, що найбільш сприятливим роком для росту і розвитку чаберу садового був 2014 р. з сумою ефективних температур 1569,1 °С і 183,4 мм опадів.

У процесі онтогенезу чабер садовий проходить наступні фази розвитку: сходи, галуження, бутонізація, цвітіння, фізіологічна стиглість насіння. У деяких літературних джерелах фазу галуження пропускають, хоча саме цей період відіграє важливу роль у формуванні продуктивності ефіроносів [84]. Протягом вищезазначеної фази відбувається активне наростання вегетативної маси, формування листкового апарату, що збільшує умовний вихід ефірної олії та закладання генеративних органів, які є також носіями ефірної олії.

Тривалість вегетаційного періоду для кожного сорту є визначеним показником, який може варіювати в певних межах. Коливання спричинюють абіотичні та антропогенні фактори. Серед абіотичних факторів найбільш впливовими є температура повітря й ґрунту, а також кількість опадів. Антропогенні фактори, які є проявом людської діяльності, можуть корегувати абіотичні. Так, проростання насіння розпочинається при певній температурі ґрунту та його зволоженості. Строками сівби можна корегувати настання даної фази та її тривалість.

За природного зволоження тривалість міжфазного періоду «сходи–галуження» займає 13-18 діб. Найдовшим даний період був за сівби у другу декаду квітня і складав 17-18 діб. Суми ефективних температур були максимальними у перший строк сівби і варіювали в межах 176,4-184,3 °С. Кількість опадів була критично малою за першого строку сівби у 2013 р. – 1,0 мм, що негативно відобразилося на подальшому розвитку рослин чаберу садового. Загальною закономірністю зміни тривалості міжфазного періоду «сходи–галуження» було зменшення від першого до останнього строку сівби.

За четвертого строку сівби даний період тривав 13-15 діб (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Тривалість міжфазного періоду «сходи-галуження» залежно від погодно-кліматичних умов та строків сівби за природного зволоження

Роки	Показники	Строки сівби*				Середнє
		I	II	III	IV	
2012	Опади, мм	18,1	12,0	19,0	7,0	14,0
	Сума ефективних температур, °С	176,8	142,4	136,5	136,5	148,1
	Тривалість періоду, діб	17	16	15	13	15
2013	Опади, мм	1,0	8,5	51,4	42,0	25,7
	Сума ефективних температур, °С	184,3	139,7	144,3	180,6	162,2
	Тривалість періоду, діб	17	16	14	14	15
2014	Опади, мм	37,8	38,5	25,2	26,0	31,9
	Сума ефективних температур, °С	176,4	176,8	179,2	168,0	175,1
	Тривалість періоду, діб	18	17	16	15	17
Середнє	Опади, мм	19,0	19,7	31,9	25,0	23,9
	Сума ефективних температур, °С	179,2	153,0	153,3	161,7	161,8
	Тривалість періоду, діб	17	16	15	14	16

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

За краплинного зрошення тривалість міжфазного періоду «сходи–галуження» становила 12-17 діб. Найдовшим даний період був за сівби у другу декаду квітня і складав 15-17 діб. Суми ефективних температур також були максимальними у перший строк сівби і варіювали в межах 147,9-172,8 °С. В аналогічний строк сівби кількість опадів була критично малою – у середньому 19,5 мм, а у 2013 р. вони були взагалі відсутні, що негативно відобразилося на подальшому розвитку рослин чаберу садового. Загальною закономірністю зміни тривалості міжфазного періоду «сходи–галуження» було зменшення від першого до останнього строку сівби. За четвертого

строку сівби даний період тривав 12-14 діб (рис. 3.6).

Таблиця 3.6

Тривалість міжфазного періоду «сходи-галуження» залежно від погодно-кліматичних умов та строків сівби за краплинного зрошення

Роки	Показники	Строки сівби*				Середнє
		I	II	III	IV	
2012	Опади, мм	18,1	24,1	12,0	13,0	16,8
	Сума ефективних температур, °С	172,8	142,8	111,8	122,4	137,5
	Тривалість періоду, діб	16	14	13	12	14
2013	Опади, мм	0	1,0	52,4	52,9	26,6
	Сума ефективних температур, °С	162,6	153,4	124,5	146,1	146,7
	Тривалість періоду, діб	15	14	13	13	14
2014	Опади, мм	40,5	34,6	36,2	27,1	34,6
	Сума ефективних температур, °С	147,9	171,2	171,0	165,2	163,8
	Тривалість періоду, діб	17	16	15	14	16
Середнє	Опади, мм	19,5	19,9	33,5	31,0	26,0
	Сума ефективних температур, °С	161,1	155,8	135,8	144,6	149,3
	Тривалість періоду, діб	16	15	14	13	15

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Разом зі зменшенням тривалості міжфазного періоду відбулося зниження суми ефективних температур на 13,8% від першого до четвертого строку сівби. Виключенням став температурний режим у 2014 р., коли сума ефективних температур наступних строків сівби була вищою, ніж попередніх. Це пов'язано з аномально високими температурами на початку червня, коли рослини проходили цей період. Недостатня кількість опадів протягом міжфазного періоду «сходи-галуження» подовжила його тривалість та призвела до затримки розвитку рослин. Це було більше помітним на

варіантах за природного зволоження, а за умов краплинного зрошення даний недолік було усунуто за рахунок поливів.

Наступний міжфазний період, який відіграє важливу роль у формуванні продуктивності рослин чаберу садового, а саме урожайності зеленої маси, є «галуження–бутонізація». Протягом 2012-2014 рр. його тривалість коливалася в межах 33-39 діб за природного зволоження, а сума ефективних температур у середньому становила 470,5 °С (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Тривалість міжфазного періоду «галуження-бутонізація» залежно від погодно-кліматичних умов та строків сівби за природного зволоження

Роки	Показники	Строки сівби*				Середнє
		I	II	III	IV	
2012	Опади, мм	36,0	38,0	39,0	44,0	39,3
	Сума ефективних температур, °С	450,0	518,4	506,6	527,0	500,5
	Тривалість періоду, діб	36	36	34	34	35
2013	Опади, мм	100,9	93,4	49,5	63,5	76,8
	Сума ефективних температур, °С	475,8	487,3	480,6	440,6	471,1
	Тривалість періоду, діб	38	37	35	33	36
2014	Опади, мм	59,8	31,6	76,6	50,6	54,7
	Сума ефективних температур, °С	429,0	444,6	442,8	442,8	439,8
	Тривалість періоду, діб	39	38	36	34	37
Середнє	Опади, мм	65,6	54,3	55,0	52,7	56,9
	Сума ефективних температур, °С	451,6	483,4	476,7	470,1	470,5
	Тривалість періоду, діб	38	37	35	34	36

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

За першого строку сівби сума ефективних температур у середньому за три роки дорівнювала 451,6 °С. За другого строку цей показник підвищився

на 7,0%. Сівба у першу декаду травня супроводжувалася незначним його зменшенням до 442,8-506,6 °С. Сівба у четвертий строк призвела до накопичення суми ефективних температур до 440,6-527,0 °С.

За краплинного зрошення тривалість вегетаційного періоду рослин чаберу садового дорівнювала 35-40 діб, сума ефективних температур варіювала в межах 414,2-528,5 °С. За першого строку сівби сума ефективних температур у середньому становила 444,9 °С, за другого – на 3,9% більше (462,0 °С), за третього – 488,8 °С, а за четвертого – 485,2 °С (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Тривалість міжфазного періоду «галуження-бутонізація» залежно від погодно-кліматичних умов та строків сівби за краплинного зрошення

Роки	Показники	Строки сівби*				Середнє
		I	II	III	IV	
2012	Опади, мм	37,0	36,0	38,0	39,0	37,5
	Сума ефективних температур, °С	414,2	477,3	522,0	528,5	485,5
	Тривалість періоду, діб	38	37	36	35	37
2013	Опади, мм	93,9	100,9	49,5	63,5	77,0
	Сума ефективних температур, °С	480,4	472,0	496,8	473,6	480,7
	Тривалість періоду, діб	40	38	36	35	37
2014	Опади, мм	70,8	45,4	49,6	55,6	55,4
	Сума ефективних температур, °С	440,0	436,8	447,7	453,6	444,5
	Тривалість періоду, діб	40	39	37	36	38
Середнє	Опади, мм	67,2	60,8	45,7	52,7	56,6
	Сума ефективних температур, °С	444,9	462,0	488,8	485,2	470,2
	Тривалість періоду, діб	39	38	36	35	37

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Аналізуючи суми ефективних температур за роками, можна зробити

висновок, що найспекотнішим виявився 2013 р. з максимальними величинами цього показника протягом міжфазного періоду «галуження-бутонізація» – 480,7 °С. Також цей рік відзначився найбільшою кількістю опадів – 77 мм. Мінімальна кількість опадів була зафіксована у 2012 р. – 37,5 мм. За краплинного зрошення цей показник компенсували за рахунок застосування поливів. У 2014 р. випадання опадів було більш рівномірним, що дало можливість максимально використати природню вологу.

Отже, тривалість міжфазного періоду «галуження-бутонізація» скорочувалася від першого строку сівби до останнього за обох умов зволоження, а сума ефективних температур змінювалася обернено пропорційно. У 2012 і 2014 рр. вони були найвищими за сівби у другу декаду травня і найменшими при сівбі у другу декаду квітня. Через екстремально високі температури протягом червня-липня, у 2013 р. дана закономірність не спостерігалася.

Зелену масу чаберу садового збирають у фазу масового цвітіння рослин. Саме в цей період у ній накопичується максимальна кількість ефірної олії. Суха та спекотна погода на момент збирання забезпечить максимальний вихід ефірної олії з одиниці площі [37, 127]. Тривалість міжфазного періоду «бутонізація-цвітіння» є коротшим у порівнянні з попереднім «галуження-бутонізація» та проходить в межах 12-16 діб за умов природного зволоження та 12-17 діб за краплинного зрошення. Закономірність до скорочення тривалості міжфазного періоду від першого до четвертого строку сівби зберігається. На противагу попереднім міжфазним періодам, суми ефективних температур також зменшуються від першого до останнього строків сівби.

Найбільш вологим роком виявився 2014 р., у який випало 27,4 мм опадів у середньому. Причому найбільшу кількість опадів отримали рослини за сівби у третю декаду квітня – 54,0 мм, а найменшу (0,7 мм) – за сівби у другу декаду травня. За умов природного зволоження тривалість міжфазного періоду «бутонізація–цвітіння» у 2012 р. в середньому дорівнювала 14, у

2013 р. – 13, у 2014 р. – 15 діб. Залежно від строків сівби цей період тривав від 13 до 15 діб (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Тривалість міжфазного періоду «бутонізація-цвітіння» залежно від погодно-кліматичних умов та строків сівби за природного зволоження

Роки	Показники	Строки сівби*				Середнє
		I	II	III	IV	
2012	Опади, мм	16,0	13,0	13,0	4,0	11,5
	Сума ефективних температур, °С	241,5	203	197,4	183,3	206,3
	Тривалість періоду, діб	15	14	14	13	14
2013	Опади, мм	17,0	17,0	17,0	0,7	12,9
	Сума ефективних температур, °С	181,4	154,4	143,8	152,4	158,0
	Тривалість періоду, діб	14	13	12	12	13
2014	Опади, мм	42,0	54,0	12,7	0,7	27,4
	Сума ефективних температур, °С	233,6	220,5	252,0	243,6	237,4
	Тривалість періоду, діб	16	15	15	14	15
Середнє	Опади, мм	25,0	28,0	14,2	1,8	17,3
	Сума ефективних температур, °С	218,8	192,6	197,7	193,1	200,6
	Тривалість періоду, діб	15	14	14	13	14

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

За природного зволоження сума ефективних температур за сівби у другу декаду квітня у середньому за три роки дорівнювала 218,8 °С. За другого, третього та четвертого строків сівби цей показник варіював в межах 192,6-197,7 °С.

За краплинного зрошення тривалість міжфазного періоду «бутонізація-цвітіння» залежно від строку сівби коливалася від 13 до 16 діб. За першого строку сівби він був найдовшим (16 діб) і зменшувався до останнього. Сума

ефективних температур у середньому становила 209,4 °С, а кількість опадів варіювала від 8,5 до 34,9 мм (табл. 3.10).

Таблиця 3.10

Тривалість міжфазного періоду «бутонізація-цвітіння» залежно від погодно-кліматичних умов та строків сівби за краплинного зрошення

Роки	Показники	Строки сівби*				Середнє
		I	II	III	IV	
2012	Опади, мм	21,0	21,0	13,0	5,0	15,0
	Сума ефективних температур, °С	246,0	240	203	201,6	222,7
	Тривалість періоду, діб	16	15	14	14	15
2013	Опади, мм	0	17,0	17,0	0	8,5
	Сума ефективних температур, °С	203,7	175,2	153,0	145,0	169,2
	Тривалість періоду, діб	15	14	13	12	14
2014	Опади, мм	42,0	54,0	39,0	4,7	34,9
	Сума ефективних температур, °С	248,2	233,6	222,6	240,8	236,3
	Тривалість періоду, діб	17	16	14	14	15
Середнє В	Опади, мм	21,0	30,7	23,0	3,2	19,5
	Сума ефективних температур, °С	232,6	216,3	192,9	195,8	209,4
	Тривалість періоду, діб	16	15	14	13	15

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Тривалість вегетаційного періоду рослин чаберу садового за природного зволоження у середньому дорівнювала 112 діб за першого строку сівби, 108 діб за другого, 101 добу за третього та 96 діб за четвертого строку сівби. Міжфазний період «сівба-сходи» у середньому за три роки тривав 19-23 доби та скорочувався від першого до четвертого строків сівби. Подовження цього періоду обумовлено недостатньою кількістю опадів протягом квітня-травня.

Міжфазний період «цвітіння-фізіологічна стиглість насіння» коливався від 35 до 42 діб. За першого строку сівби він був найдовшим та зменшився до 35 діб за сівби у другу декаду травня (рис. 3.3).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

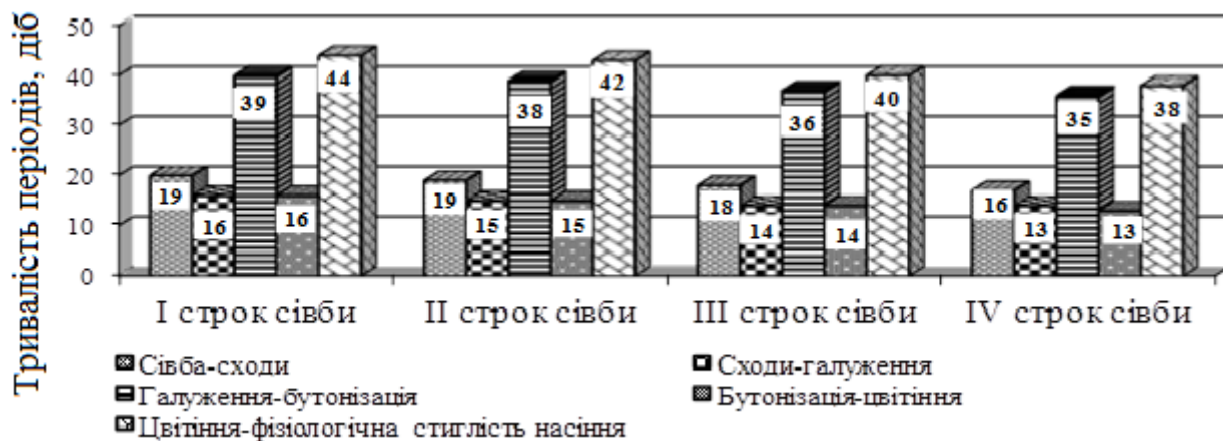
Рис. 3.3. Тривалість міжфазних періодів *Satureja hortensis* L. за природного зволоження залежно від строків сівби (середнє за 2012-2014 рр.), діб

Тривалість вегетаційного періоду за краплинного зрошення коливалася в межах 99-116 діб (додаток Г. 1). Найбільш тривалим даний показник був за сівби у другу декаду квітня і дорівнював у середньому 116 діб, за сівби у третю декаду квітня його тривалість становила 110 діб. Вегетаційний період чаберу садового тривав 104 доби за сівби у першу декаду травня. Найменш тривалим він був за сівби у другу декаду травня – 99 діб.

Міжфазний період «сівба-сходи» проходив у більш стислі строки за краплинного зрошення, ніж за природного зволоження, що обумовлено оптимальною вологозабезпеченістю рослин. За першого та другого строків сівби він тривав 19 діб, за третього строку – 18, за четвертого – 16 діб.

Міжфазний період «цвітіння-фізіологічна стиглість насіння» є найбільш тривалим у розвитку рослин чаберу садового і складає близько 37% від усього вегетаційного періоду. Під час нього відбуваються процеси

запилення й запліднення, формування та дозрівання насіння. Міжфазний період «цвітіння-фізіологічна стиглість насіння» був довшим за краплинного зрошення, у порівнянні з природним зволоженням. За сівби у другу декаду квітня він дорівнював 44 доби, за сівби у третю декаду квітня – 42, за сівби у першу декаду травня – 40 діб і за сівби у другу декаду травня – 38. (рис. 3.4).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.4. Тривалість міжфазних періодів *Satureja hortensis* L. за краплинного зрошення залежно від строків сівби (середнє за 2012-2014 рр.), діб

Отже, за допомогою строків сівби можна регулювати тривалість вегетаційного періоду чаберу садового. Це пов'язано з температурним режимом навколишнього середовища, запасами вологи в ґрунті та кількістю опадів, які випадають протягом росту та розвитку рослин.

3.2 Формування біометричних показників чаберу садового залежно від досліджуваних факторів

Урожайність чаберу садового значною мірою залежить від формування біометричних показників. Протягом 2012-2014 рр. нами досліджувався вплив строків, способів сівби та умов зволоження на висоту рослин, кількість листків і пагонів на одній рослині, масу 1000 насінин.

Згідно літературним даним, середня висота рослин чаберу садового коливається в межах 40-70 см [20, 80, 96]. Відповідно нашим дослідженням даний показник варіював у середньому від 34,8 до 41,6 см (додаток Г. 2). Максимальна висота рослин відзначена за умов краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) – 51,2 см (табл. 3.11).

Таблиця 3.11

Висота рослин чаберу садового у фазі масового цвітіння за різних строків, способів сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), см

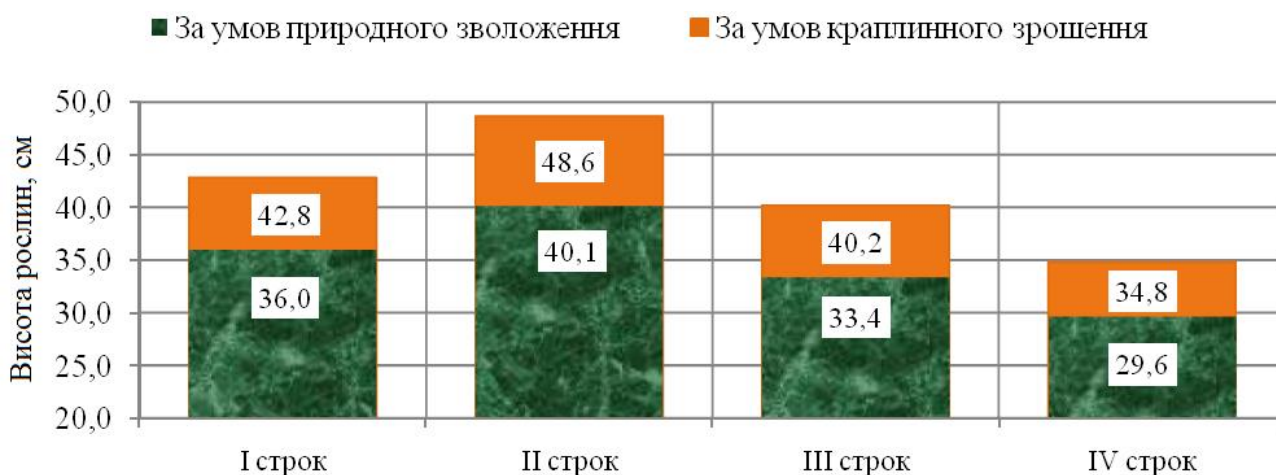
Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	34,6	37,5	31,5	27,9	32,9	34,8
	45 см	37,1	42,3	35,1	31,3	36,5	
	60 см	36,2	40,6	33,5	29,7	35,0	
За краплинного зрошення	30 см	40,4	45,7	37,5	32,3	39,0	41,6
	45 см	44,6	51,2	42,2	36,9	43,7	
	60 см	43,5	49,0	40,8	35,2	42,1	
Середнє за фактором В		39,4	44,4	36,8	32,2		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Найбільший вплив на формування висоти рослин чаберу садового мали умови зволоження. Вони спричинили коливання даного показника до 18%. За природного зволоження даний показник коливався в діапазоні 27,9-42,3 см, а за краплинного зрошення варіював в межах 32,3-51,2 см. Сівба чаберу садового у різні строки спричинила зміни висоти рослин від 8,4 до 17,5%. За природного зволоження максимальна висота рослин *Satureja hortensis* L. була зафіксована за сівби у третю декаду квітня – 40,6 см, а мінімальна – була сформована за сівби у другу декаду травня і становила у середньому 29,7 см. Така закономірність обумовлена подовженням періоду вегетації,

збільшенням суми ефективних температур, а також кількістю опадів протягом періоду вегетації рослин чаберу садового.

Досліджуючи взаємодію умов зволоження та строків сівби, найвищі рослини чаберу садового були сформовані за краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня з середніми результатами даного показника 48,6 см (рис. 3.5).



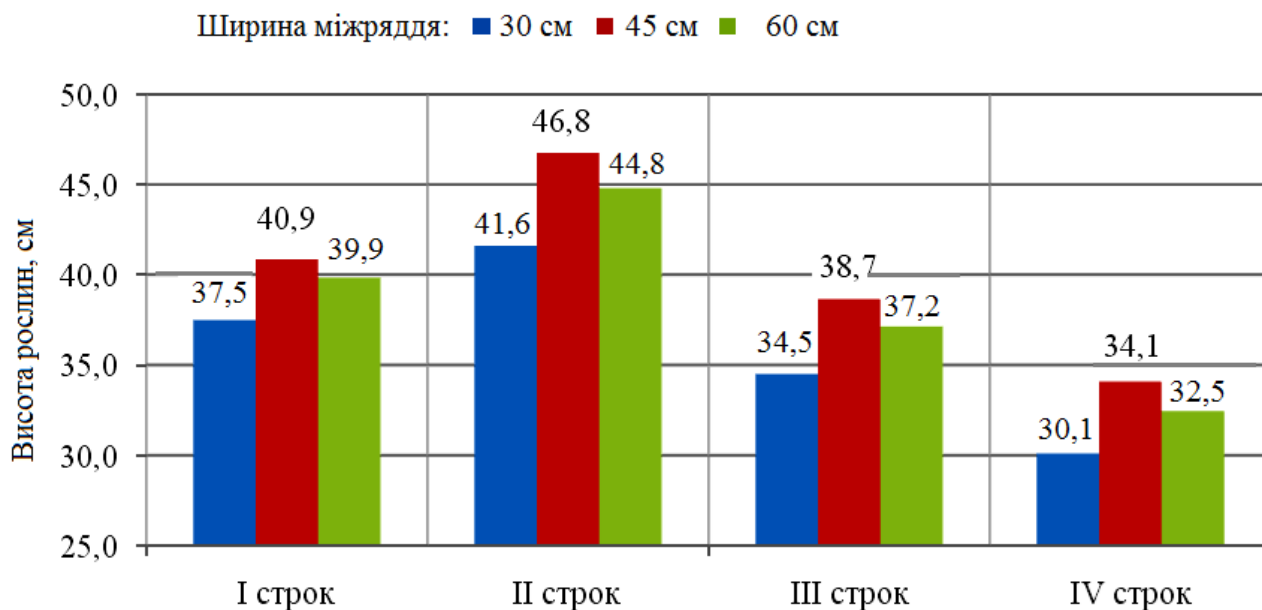
*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.5. Висота рослин чаберу садового залежно від строків сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), см

За умов природного зволоження за сівби в аналогічний строк висота рослин була на 17,5% менше – 40,1 см. Найнижчими рослини сформувалися за сівби у другу декаду травня – 29,6-34,8 см. За сівби у другу декаду квітня та першу декаду травня висота чаберу садового була майже однаковою – 36,0-42,8 і 29,6-34,8 см відповідно.

Відповідно наведеним даним на рис. 3.6, строки та способи сівби спричинили варіювання висоти чаберу садового в межах 30,1-46,8 см. За сівби у другу декаду квітня рослини сформували висоту від 37,5 до 40,9 см, причому найвищі екземпляри були відмічені за ширини міжряддя 45 см. За другого строку сівби висота рослин чаберу садового коливалася в межах 41,6-46,8 см з аналогічною закономірністю щодо способу сівби. За сівби у першу декаду травня висота рослин знизилася на 17,0% і

дорівнювала 34,5-38,7 см. За сівби у другу декаду травня висота рослин була найменшою і складала 30,1-34,1 см. (рис. 3.6).



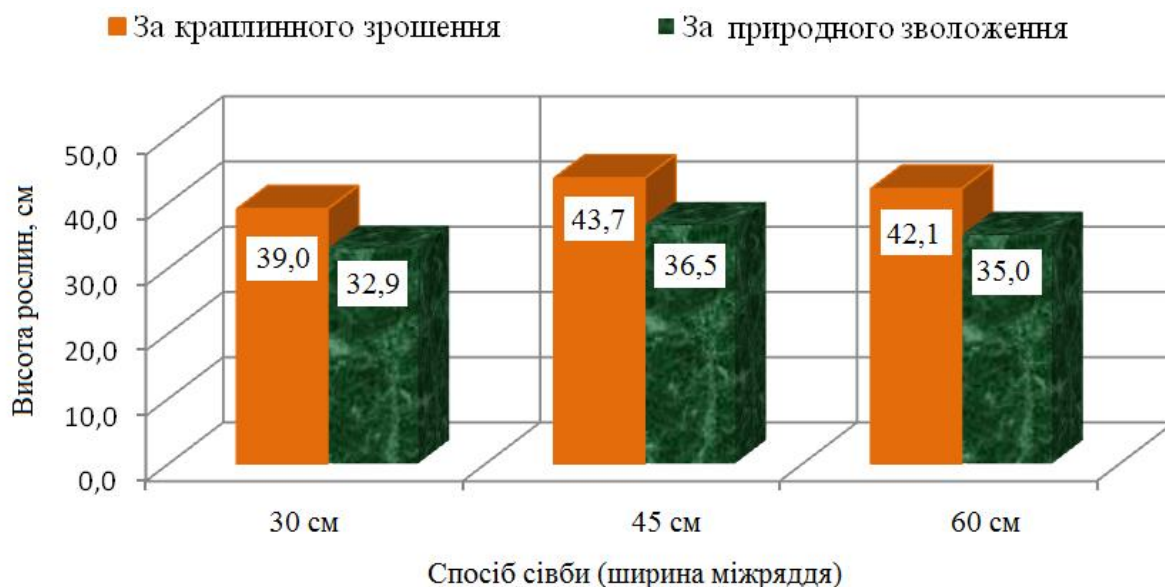
*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.6. Висота рослин чаберу садового залежно від строків та способів сівби (середнє за 2012-2014 рр.), см

Отже, найвищі рослини чаберу садового були сформовані у варіанті за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см – 46,8 см.

Найменш впливовим на висоту рослин чаберу садового виявився спосіб сівби, який спричинив варіювання досліджуваного показника в межах 3,7-10,9%. За природного зволоження висота рослин чаберу садового за сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см дорівнювала 32,9 см, а за краплинного зрошення – 39,0 см. За сівби з шириною міжряддя 45 см висота рослин сформувалася на рівні 36,5 і 43,7 см відповідно. Сівба широкорядним способом з шириною міжряддя 60 см обумовила формування цього показника у рослин *Satureja hortensis* L. за природного зволоження – 35,0 см, а за краплинного зрошення – 42,1 см. Найвищі рослини були сформовані у варіанті з шириною міжряддя 45 см, а найнижчі – за сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см (рис. 3.7). За

широкорядного способу сівби (45 см) формується оптимальна площа живлення рослин чаберу садового, що обумовлює формування найвищих рослин у цьому варіанті.



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.7. Висота рослин чаберу садового залежно від способів сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), см

Отже, найсприятливішими умовами для формування висоти рослин чаберу садового є умови краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см.

Листковий апарат рослин чаберу садового слід розглядати не лише як засіб нагромадження пластичних речовин для формування врожайності зеленої маси, але і як сировину, в якій синтезується та накопичується ефірна олія. Листкова пластинка *Satureja hortensis* L. шкіряста, ізолатеральної будови, з виступами та заглибленнями, в яких знаходяться продихи і ефіроолійні залозки [139]. Формування потужного листкового апарату протягом вегетаційного періоду чаберу садового позитивно впливає на отримання високого умовного виходу ефірної олії з одиниці площі.

Ефірну олію чабер садовий накопичує в екзогенних залозках, які розміщуються на листках і квітках. Вони занурені у листкову пластинку, в основному з нижнього боку. Такі вмістища легко пошкоджуються при

механічній дії, а ефірна олія випаровується у повітря. У спекотну посушливу погоду посіви чаберу садового у фазі цвітіння мають специфічний аромат, що обумовлюється випаровуванням ефірної олії (рис. 3.8).

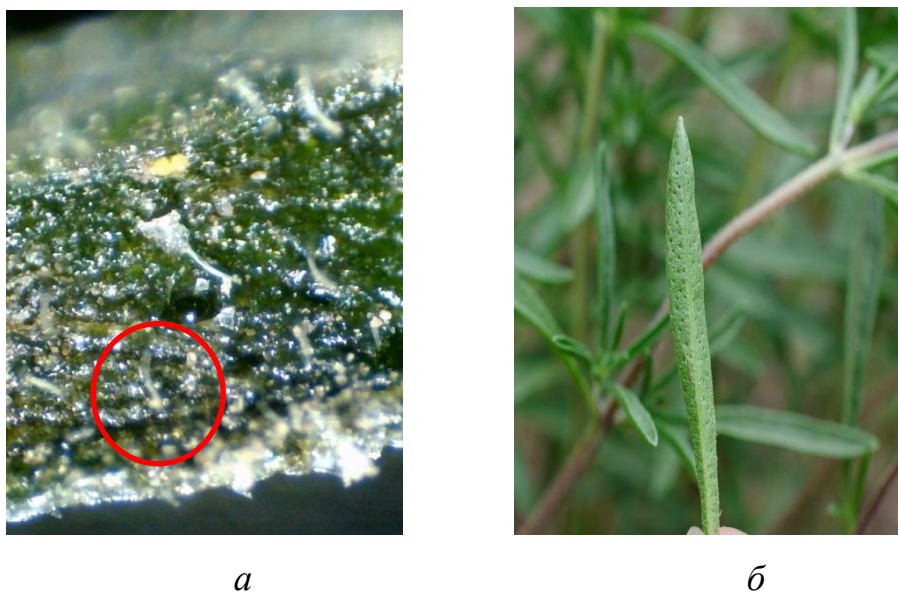


Рис. 3.8. Ефірні залозки на листках чаберу садового
(*а* – зображення під мікроскопом, *б* – фото макрозйомкою)

Листкова пластинка чаберу садового, окрім ефірних залозок, вкрита простими волосками, які перешкоджають перенагріванню рослин у спекотні години, а також переохолодженню у нічний час [139]. Вони представляють собою одно- чи двоклітинні вирости епідермального шару клітин, що розташовані густіше на нижній епідермі, по краю і над жилками (рис. 3.9).



Рис. 3.9 Прості волоски на листках чаберу садового
(*Satureja hortensis* L.)

Аналогічні волоски вкривають пелюстки квіток. На зовнішній епідермі чашечки зустрічаються маленькі залозисті волоски, які мають двоклітинну ніжку і видовжену циліндричну головку з жовтуватим вмістом [139]. Чашечка вкрита простими і залозистими волосками, в її основі помітні багатоклітинні секретуючі емергенці (рис. 3.10).

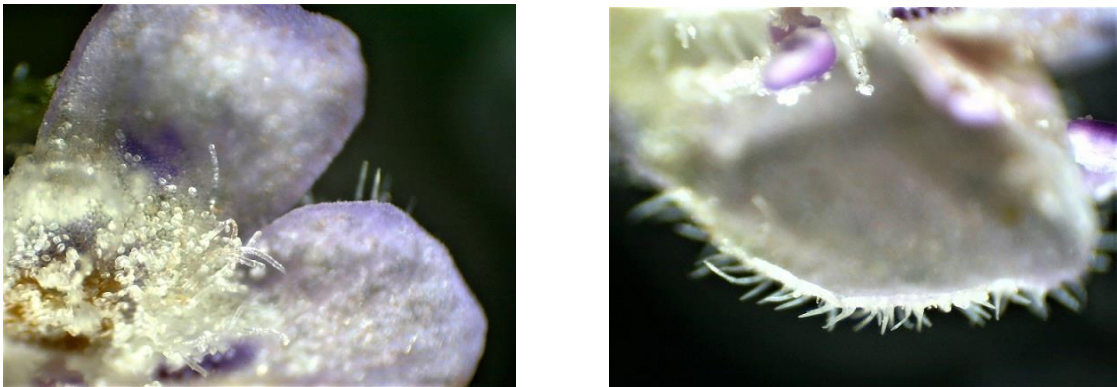


Рис. 3.10. Прості волоски на пелюстках квітки чаберу садового (*Satureja hortensis* L.)

Приквітнички і частини оцвітини квітки рослин чаберу садового вкриті зануреними ефіроолійними залозками. Епідерма приквітничків та чашечки, як і листків вегетативного пагона, з продихами діацитного типу [139].

Кількість листків на рослинах чаберу садового протягом вегетаційного періоду коливається в межах 507-1119 шт. Утворенню максимальної кількості листків сприяли умови краплинного зрошення, адже варіювання даного показника в межах досліджуваного фактора склало 632-1119 шт. Строки сівби на формування листкового апарату впливали у середньому в межах 17-20,4%. Найбільша кількість листків на рослинах чаберу садового сформувалася за сівби у третю декаду квітня – 761 шт. за природного зволоження та 1045 шт. за краплинного зрошення. Найменший вплив на утворення листків мав способи сівби – даний фактор спричинив коливання досліджуваного показника в межах 14,0-15,5%. Максимальна кількість листків утворилася за сівби широкорядним способом (45 см) – 687 шт./рослину за природного зволоження та 909 шт./рослину за краплинного зрошення (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

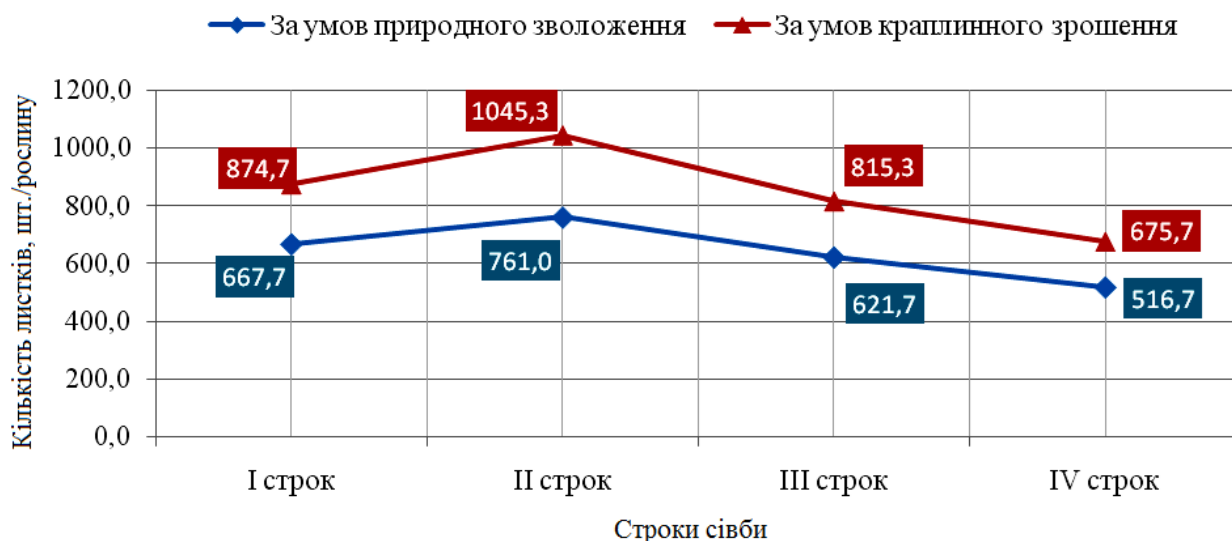
Кількість листків на одній рослині чаберу садового залежно від строків, способів сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), шт.

Умови зволоження (фактор А)	спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	623	697	574	484	595	642
	45 см	718	808	664	559	687	
	60 см	662	778	627	507	644	
За краплинного зрошення	30 см	816	980	758	632	797	853
	45 см	932	1119	864	722	909	
	60 см	876	1037	824	673	853	
Середнє за фактором В		771	903	719	596		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Мінімальний результат цього показника зафіксовано за сівби широкорядним способом (30 см) – 595 шт. листків за природного зволоження та 797 шт. за краплинного зрошення. За сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 60 см кількість листків дорівнювала 644 шт. за природного зволоження та 853 шт. за краплинного зрошення.

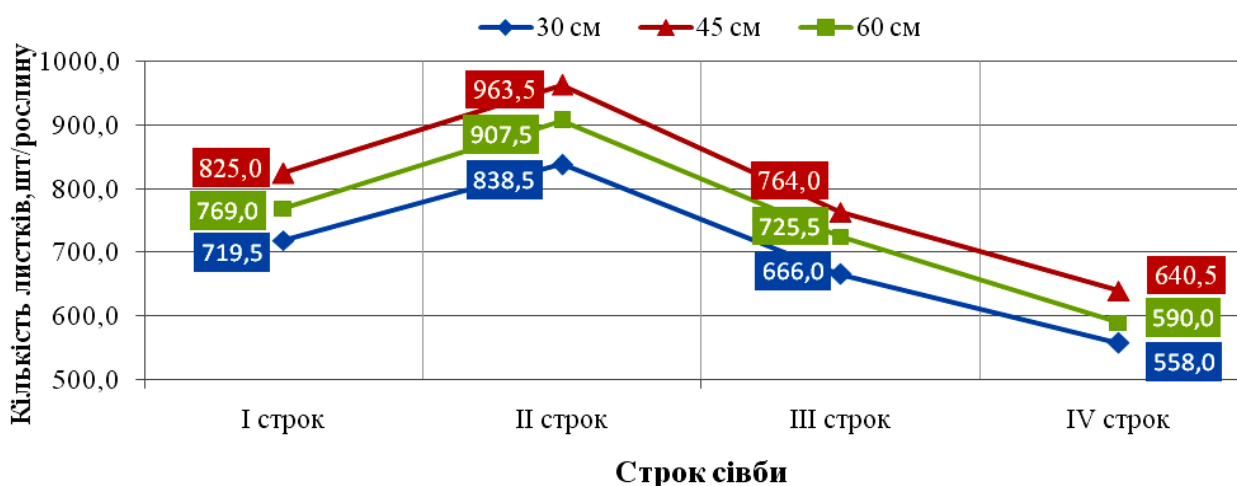
Вплив умов зволоження та строків сівби призвів до формування 516,7-667,7 шт. листків на одній рослині чаберу садового за природного зволоження та 675,7-1045,3 шт. за краплинного зрошення. За умов природного зволоження кількість листків на одній рослині чаберу садового коливалася від 516,7 шт. за сівби у другу декаду травня до 761,0 шт. за сівби у третю декаду квітня. За краплинного зрошення даний показник був на 23,5-27,2% вищим – 675,7 і 1045,3 см відповідно. За першого та третього строків сівби кількість листків коливалася в межах 6,8-6,9% як умов природного зволоження, так і за умов краплинного зрошення (рис. 3.11).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.11. Кількість листків на одній рослині чаберу садового залежно від строків сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), шт.

Сівба рослин широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см призвела до формування 558,0-838,5 шт. листків на одній рослині. Вищі результати сформувалися за ширини міжряддя 60 см – 590,0-907,5 шт./рослину. Максимальні величини були отримані за ширини міжряддя 45 см – 640,5-963,5 шт. листків на одній рослині (рис. 3.12).



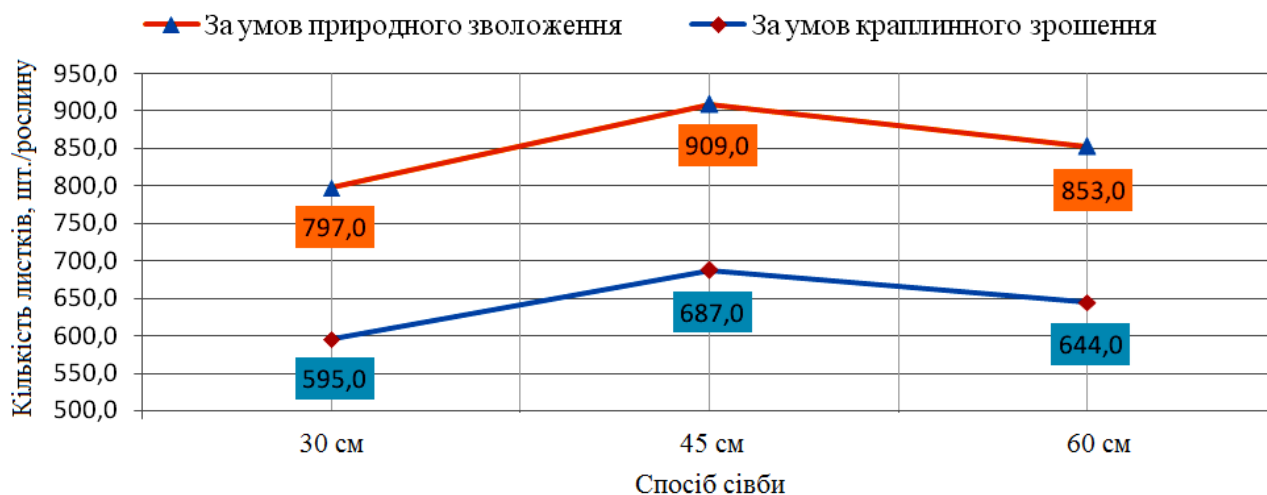
*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.12. Кількість листків на одній рослині чаберу садового залежно від строків та способів сівби (середнє за 2012-2014 рр.), шт.

Залежно від способу сівби, найбільша кількість листків утворилася за сівби у другу декаду квітня 838,5-963,5 шт./рослину, найменша (558,0-640,5 шт./рослину) – за сівби у другу декаду травня. За першого та третього строків сівби кількість листків сформувалася в межах 719,5-825,0 і 666,0-764,0 шт. відповідно.

Відповідно рис. 3.12 максимальна кількість листків на одній рослині була утворена за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см – 963,5 шт. Найменша кількість листків сформувалася за сівби у другу декаду травня широкорядним способом (30 см) – 558,0 шт./рослину.

На рис. 3.13 зображено варіювання кількості листків на одній рослині чаберу садового залежно від способів сівби та умов зволоження. Найбільша кількість листків була утворена у варіанті за краплинного зрошення за сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см – 909 шт. Найменша кількість листків утворилася за природного зволоження за сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см – 595 шт. відповідно.



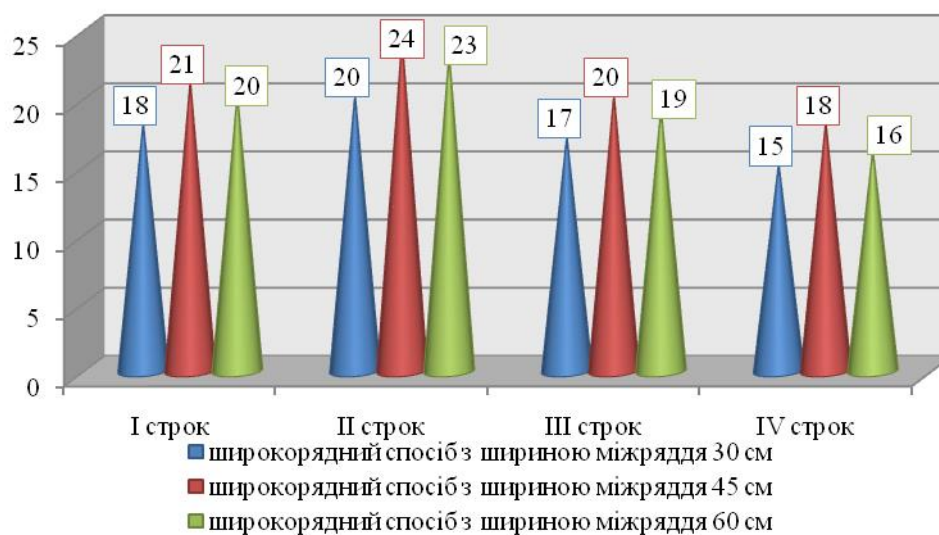
*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.13. Кількість листків на одній рослині чаберу садового залежно від способів сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), шт.

Важливою умовою збільшення кількості листків на рослинах чаберу садового є формування достатньої кількості бічних пагонів, кількість яких у

роки досліджень сягала до 24 шт. Найбільша кількість гілок була сформована за сівби у третю декаду квітня у кількості 20-24 шт. Найменша кількість гілок була відмічена за сівби у другій декаді травня – 15-18 шт. відповідно. Сівба у другу декаду квітня призвела до формування 18-21 шт. гілок. Трохи менше гілок (17-20 шт.) утворилося за сівби у першу декаду травня.

Найкращим способом сівби для формування оптимальної кількості пагонів є широкорядний з шириною міжряддя 45 і 60 см. Саме на цих варіантах отримано найбільшу кількість– 18-24 шт. і 16-23 шт. відповідно. Сівба широкорядним способом (30 см) призвела до формування лише 15-20 шт. пагонів (рис. 3.14).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

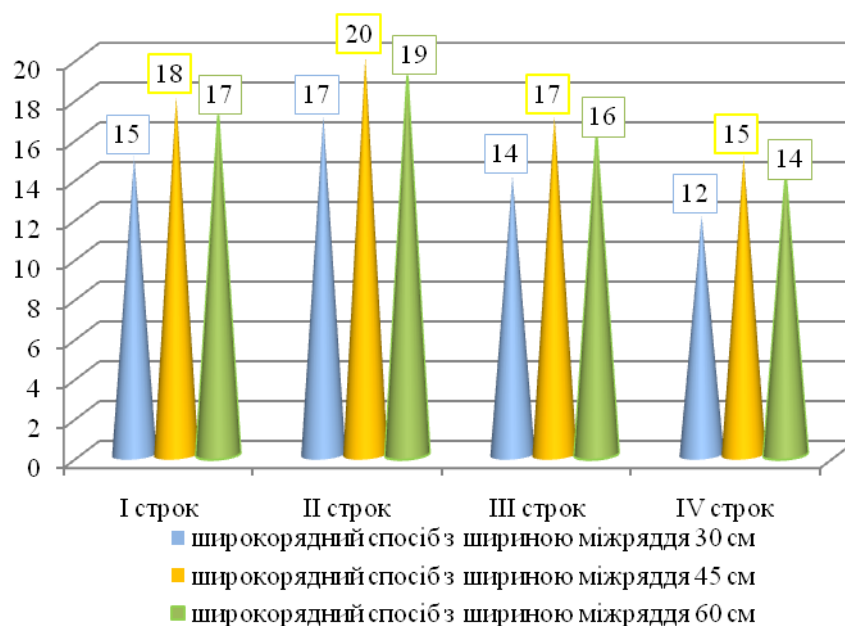
Рис. 3.14. Кількість пагонів на одній рослині чаберу садового залежно від строків і способів сівби за краплинного зрошення (середнє за 2012-2014 рр.), шт.

Максимальна кількість гілок за краплинного зрошення була утворена у варіанті за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 – 24 шт.

Умови природного зволоження спричинили зменшення кількості бічних пагонів на 12,5-20,0% до 12-20 штук. Тенденція щодо формування найбільшої кількості пагонів за другого строку сівби збереглася і за

природного зволоження – 17-20 шт. Найменша кількість гілок утворилася за четвертого строку сівби – 12-15 шт. За першого та третього строків сівби кількість гілок на одній рослині дорівнювала 15-18 і 14-17 шт. відповідно.

Сівба широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см обумовила утворення найменшої кількості бічних пагонів на одній рослині *Satureja hortensis* L. – 12-17 шт. Найбільша кількість пагонів сформувалася за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 45 см – 15-20 шт. За ширини міжряддя 60 см утворилося 17-19 шт. гілок (рис. 3.15).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.15. Кількість пагонів на одній рослині чаберу садового залежно від строків і способів сівби за природного зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), шт.

Отже, максимальна кількість бічних пагонів (20 шт./рослину) за природного зволоження була сформована за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см.

Згідно різним літературним джерелам, величина маси 1000 насінин чаберу садового варіює в межах 0,35-0,8 г. Насіння дрібне, кулясте, на початку збору зеленувато-сіре з чорними крапочками (рис. 3.16). Під час дозрівання – у вересні – набуває бурого забарвлення [36].



Рис. 3.16. Зовнішній вигляд насіння чаберу садового

Відповідно В. Г. Біленко та Машанова В. І. маса 1000 насінин чаберу садового дорівнює 0,38 г [96, 127]. Жарінов В. І. та Остапенко А. І. зазначають дещо ширші межі – 0,35-0,40 г [37]. Відповідно даним Лебедєвої О. Т. цей показник має вищу величину і складає 0,63 г [69]. А от Корабльова О.А. стверджує, що маса 1000 насінин чаберу садового може дорівнювати 0,6-0,8 г [61].

Нами були проведені дослідження щодо впливу факторів умов вирощування на масу 1000 насінин чаберу садового (табл. 3.13).

Таблиця 3.13

**Маса 1000 насінин чаберу садового залежно від досліджуваних факторів
(середнє за 2012-2014 рр.), г**

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	0,36	0,38	0,36	0,29	0,35	0,36
	45 см	0,37	0,39	0,37	0,30	0,36	
	60 см	0,39	0,41	0,38	0,32	0,38	
За краплинного зрошення	30 см	0,38	0,42	0,39	0,31	0,38	0,39
	45 см	0,41	0,44	0,4	0,32	0,39	
	60 см	0,43	0,45	0,41	0,34	0,41	
Середнє за фактором В		0,39	0,42	0,39	0,31		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Маса 1000 насінин чаберу садового змінювалася залежно від строків, способів сівби та умов зволоження. Найбільшого варіювання цей показник зазнав від умов зволоження. Найвищий показник маси 1000 насінин було зафіксовано за краплинного зрошення – 0,45 г, тоді як за природного зволоження – 0,41 г. Найнижча маса 1000 насінин за природного зволоження була на рівні 0,29 г, тоді як за краплинного зрошення цей показник був дещо вищим – 0,31 г. Менший розбіг у масі 1000 насінин чаберу садового сформувався під впливом строків сівби – середнє значення даного показника змінювалося в межах від 0,32 до 0,44 г у варіантах за краплинного зрошення та 0,30-0,39 г у варіантах за умов природного зволоження. Найвищі значення маси 1000 насінин були зафіксовані за сівби у третю декаду квітня за обох умов зволоження.

Залежно від способу сівби середнє значення маси 1000 насінин коливалося в межах 0,35-0,41 г. Найвищим воно було на посівах з шириною міжряддя 60 см і дорівнювало 0,41 г за краплинного зрошення та 0,38 г за природного зволоження. Найменшою маса 1000 насінин чаберу садового сформувалася у варіантах з шириною міжряддя 30 см – 0,38 і 0,35 г відповідно.

Отже, максимальнє значення маси 1000 насінин було зафіксовано за краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 60 см – 0,45 г. Найменшою маса 1000 насінин рослин чаберу садового була у варіанті за природного зволоження за сівби у другу декаду травня широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см – 0,29 г.

3.3 Формування площі листкової поверхні чаберу садового залежно від досліджуваних факторів

Площа листкової поверхні є важливим показником потенційної продуктивності посівів. Оптимальна площа посіву має припадати на період

активної вегетації рослин. Надлишок листя, як і його нестача, знижує фотосинтетичну продуктивність посіву. Частина листків, при формуванні великої площі листової поверхні, знаходиться в затіненні і не бере участь в активному фотосинтезі, а лише витрачає поживні речовини. За їх недостатньої кількості у рослин формується слабкий асиміляційний апарат, який спричинює формування низької продуктивності сільськогосподарських рослин [95, 135].

За роки досліджень площа листової поверхні на одній рослині чаберу садового коливалася в межах 522,7-1734,5 см². За природного зволоження даний показник сформувався у діапазоні 522,7-1001,9 см², а за краплинного зрошення прослідковується закономірність його зростання на 34,2% до 739,4-1734,5 см² (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

**Площа листової поверхні на одній рослині (середнє за 2012-2014 рр.),
см²**

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строки сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	710,2	857,3	660,1	522,7	687,6	749,5
	45 см	840,1	1001,9	770,2	609,3	805,4	
	60 см	741,4	968,6	733,6	578,0	755,4	
За краплинного зрошення	30 см	1077,1	1440,6	947,5	739,4	1051,2	1138,9
	45 см	1286,2	1734,5	1097,3	873,6	1247,9	
	60 см	1138,8	1503,7	1013,5	814,3	1117,6	
Середнє за фактором В		741,4	968,6	733,6	578,0		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Аналізуючи вплив строків сівби на формування площі листової поверхні, можна виділити сівбу у третю декаду квітня, за якої сформувався

найбільш потужний асиміляційний апарат *Satureja hortensis* L. – 968,6 см² у середньому. Найменша площа листкової поверхні сформувалася за сівби у другу декаду травня – 570,0 см² за природного зволоження та 809,1 см² за краплинного зрошення. Спосіб сівби спричинив коливання цього показника у діапазоні 687,6-805,4 см² за природного зволоження та 1051,2-1247,9 см² за краплинного зрошення. Причому за обох умов зволоження найвищий результат площі листкової поверхні було зафіксовано за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 45 см, а найнижчий – з шириною міжряддя 30 см.

Площа листкової поверхні у середньому за три роки істотно різнилася 11499,8-38157,9 см²/м². Мінімальним та максимальним значення даного показника сформувалося в аналогічних варіантах (табл. 3.15).

Таблиця 3.15

Площа листкової поверхні рослин чаберу садового залежно від строків, способів сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), см²/м²

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строки сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	15624,8	18860,8	14522,2	11499,8	15126,9	16488,1
	45 см	18481,3	22042,2	16945,3	13404,8	17718,4	
	60 см	16311,7	21309,4	16139,0	12715,6	16618,9	
За краплинного зрошення	30 см	23696,6	31693,2	20845,0	16267,7	23125,6	25055,2
	45 см	28295,5	38157,9	24140,2	19219,6	27453,3	
	60 см	25053,6	33080,3	22297,4	17915,3	24586,7	
Середнє за фактором В		21243,9	27524,0	19148,2	15170,5		

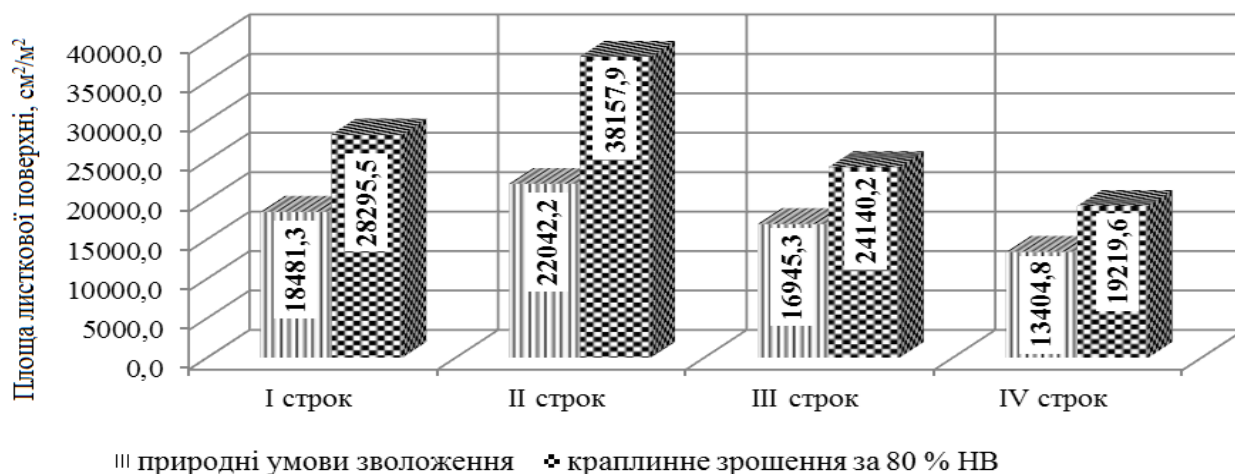
*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Найбільший вплив на формування площі листкової поверхні мали умови зволоження, які спричинили коливання даного показника в межах 27,6-42,2%. За краплинного зрошення площа листкової поверхні рослин чаберу садового становила 25055,2 см²/м², а за природного зволоження – 16488,1 см²/м².

Строки сівби мали менший вплив на формування цього показника та спричинили його коливання у діапазоні 19,3-34,9%. За I строку сівби площа листкової поверхні рослин чаберу садового за краплинного зрошення сформувалася у межах 23696,6-28295,5 см²/м², а за природного зволоження знаходилася на рівні 15624,8-18481,3 см²/м². За II строку сівби даний показник підвищився на 33,5% за краплинного зрошення та на 23,5% за природного зволоження. Умови вирощування рослин третього строку сівби спричинили зниження даного показника на 34,5% за краплинного зрошення та на 23,5% за природного зволоження. Площа листкової поверхні за сівби у першу декаду травня за краплинного зрошення у середньому дорівнювала 22427,5 см²/м², а за природного зволоження – 15868,8 см²/м². За IV строку сівби сформувалися мінімальні величини досліджуваного показника, які дорівнювали у середньому 17800,9 см²/м² за краплинного зрошення та 12540,1 см²/м² за природного зволоження.

Найменший вплив на формування площі листкової поверхні рослин чаберу садового мав спосіб сівби, який спричинив коливання цього показника у діапазоні 3,3-20,4%. Найменша площа листкової поверхні сформувалася за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 30 см – 15126,9 см²/м² за природного зволоження та 23125,6 см²/м² за краплинного зрошення. Рослини з найбільшою площею листкової поверхні відмічені у варіанті з шириною міжряддя 45 см – 17718,4 і 27453,3 см²/м² відповідно.

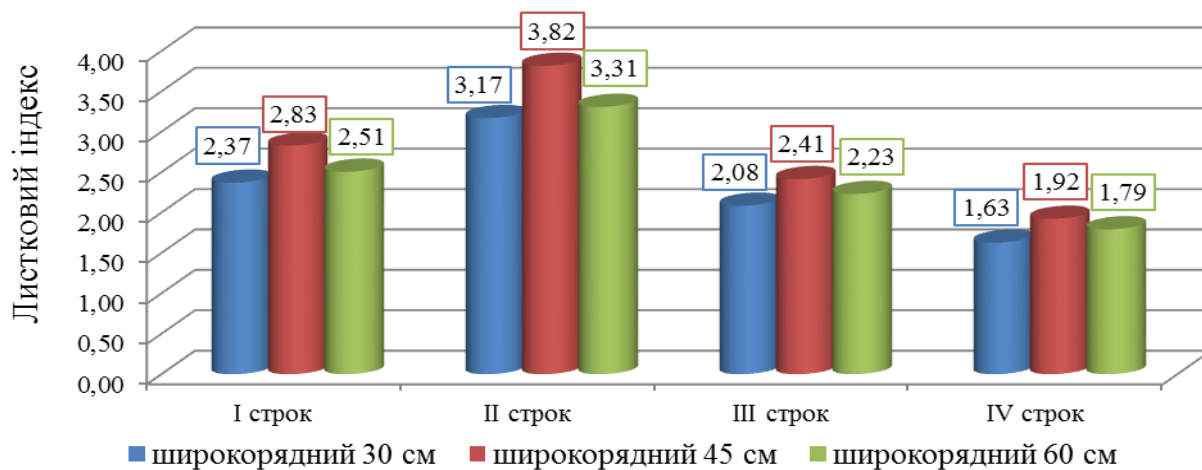
Формування площі листкової поверхні рослин чаберу садового залежно від умов зволоження та строків сівби за широкорядним способом (45 см) наведено на рис. 3.17.



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.17. Площа листкової поверхні рослин чаберу садового залежно від умов зволоження та строків сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см (середнє за 2012-2014 рр.), cm^2/m^2

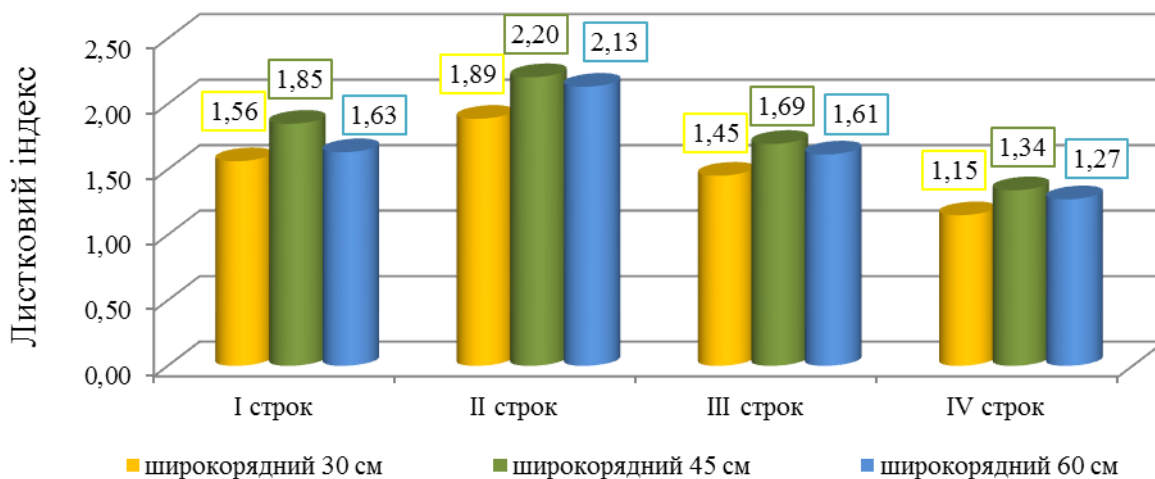
Показник площі листкової поверхні лежить в основі розрахунку листкового індексу чаберу садового. За краплинного зрошення величина цього показника знаходилася в межах 1,63-3,82. Сівба у третю декаду квітня створила умови для його формування у межах 3,17-3,82 (рис. 3.18).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня.

Рис. 3.18. Листковий індекс чаберу садового залежно від строків і способів сівби за краплинного зрошення (середнє за 2012-2014 рр.)

Формування листкового індексу за природного зволоження відбувалося пропорційно показникам отриманим за краплинного зрошення, при цьому величина листкового індексу знаходилися в межах 1,15-2,20 (рис. 3.19).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 3.19. Листковий індекс чаберу садового залежно від строків і способів сівби за природного зволоження (середнє за 2012-2014 рр.)

За природного зволоження широкорядний спосіб сівби з шириною міжряддя 45 см обумовив формування найвищого результату листкового індексу (1,34-2,20) у рослин *Satureja hortensis* L. Найменший листковий індекс (1,15-1,89) у рослин чаберу садового сформувався за сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см. Сівба широкорядним способом з шириною міжряддя 60 см забезпечила варіацію показника у межах 1,27-2,13.

3.4 Фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу чаберу садового залежно від досліджуваних факторів

Посів, як фотосинтезуюча система характеризується рядом показників. У практичному плані можна виділити такі: площа листкової поверхні (тис. м²/га), фотосинтетичний потенціал посіву (ФПП) та чиста продуктивність фотосинтезу [109]. Фотосинтетичний потенціал посіву є сумарною робочою

поверхнею листків за період фотосинтезу рослин. Для оптимального проходження фотосинтезу рослини повинні мати певну площу листової поверхні.

Площа листової поверхні рослин чаберу садового у досліді коливалася в межах 11,5-38,2 тис. м²/га. На її формування рослин культури найменший вплив здійснював спосіб сівби – у межах 3,2-20,5%. Найкращі результати сформувалися за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 45 см – 27,5 тис. м²/га за краплинного зрошення та 17,7 тис. м²/га за умов природного зволоження за цієї ж ширини міжряддя. Строки сівби мали більший вплив на формування площі листової поверхні, у порівнянні з попереднім фактором та спричинили коливання результатів у межах 20,4-30,5%.

Умови зволоження мали найсуттєвіший вплив на формування листової площі рослин чаберу садового та становили від 27,8 до 42,4% (табл. 3.16).

Таблиця 3.16

**Площа листової поверхні рослин чаберу садового залежно від
строків, способів сівби та умов зволоження
(середнє за 2012-2014 рр.), тис. м²/га**

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	15,6	18,9	14,5	11,5	15,1	16,5
	45 см	18,5	22,0	16,9	13,4	17,7	
	60 см	16,3	21,3	16,1	12,7	16,6	
За краплинного зрошення	30 см	23,7	31,7	20,8	16,3	23,1	25,1
	45 см	28,3	38,2	24,1	19,2	27,5	
	60 см	25,1	33,1	22,3	17,9	24,6	
Середнє за фактором В		21,3	27,5	19,1	15,2		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня.

За умов краплинного зрошення даний показник був у межах 16,3-38,2 тис. м²/га, а за природного зволоження – 11,5-22,0 тис. м²/га. Отже, найбільша площа листкової поверхні (38,2 тис. м²/га) у рослин чаберу садового сформувалася за умов краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см.

Для характеристики потужності асиміляційного апарату рекомендовано визначати фотосинтетичний потенціал. Фотосинтетичний потенціал посівів чаберу садового на період цвітіння у середньому становив 147,8-557,1 тис. м²/га*діб. Максимальним він був у варіанті за краплинного зрошення та сівби у третю декаду травня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см. Мінімальний же показник фотосинтетичного потенціалу в 147,8 тис. м²/га*діб формувався посівами культури на досліді за природного зволоження та сівби у другу декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см (табл. 3.17).

Таблиця 3.17

**Фотосинтетичний потенціал листкової поверхні у фазу цвітіння
чаберу садового залежно від досліджуваних факторів
(середнє за 2012-2014 рр.), тис. м²/га*діб**

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	230,2	258,3	200,7	147,8	209,3	228,0
	45 см	271,2	302,8	234,0	172,4	245,1	
	60 см	239,8	295,2	221,7	162,4	229,8	
За краплинного зрошення	30 см	374,7	466,1	286,6	208,9	334,1	361,0
	45 см	445,7	557,1	332,6	245,4	395,2	
	60 см	393,6	482,7	308,8	229,6	353,7	
Середнє за фактором В		325,9	393,7	264,1	194,4		

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня,
IV строк – II декада травня

Умови природного зволоження спричинили зниження даного показника на 36,8%, сівба у різні строки обумовили його коливання в межах 20,8-32,9%, а зміна ширини міжряддя – 6,2-18,3%.

Чиста продуктивність фотосинтезу поверхні листків чаберу садового сформувалася на рівні 0,9-1,7 г/м² за добу. За природного зволоження вона коливалася в межах 0,9-1,5 г/м²*добу, за краплинного – 1,1-1,7 г/м²*добу. Залежно від строків сівби її діапазон був в межах 1,1-1,5 г/м²*добу, причому максимальна її величина відмічена за сівби у третю декаду квітня, мінімальна – за сівби у другу декаду травня. Залежно від способу сівби чиста продуктивність фотосинтезу коливалася у діапазоні 1,2-1,4 г/м²*добу. Найвищий показник за всіма досліджуваними факторами сформувався за краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня з шириною міжряддя 45 см – 1,7 г/м²*добу, а найнижчий (0,9 г/м²*добу) – за природного зволоження за сівби у другу декаду травня з шириною міжряддя 30 см (табл. 3.18).

Таблиця 3.18

**Чиста продуктивність фотосинтезу поверхні листків чаберу садового
залежно від досліджуваних факторів у фазу цвітіння
(середнє за 2012-2014 рр.), г/м²*добу**

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	1,1	1,4	1,2	0,9	1,2	1,2
	45 см	1,3	1,5	1,3	1,2	1,3	
	60 см	1,2	1,4	1,3	1,1	1,3	
За краплинного зрошення	30 см	1,2	1,4	1,2	1,1	1,2	1,3
	45 см	1,4	1,7	1,3	1,2	1,4	
	60 см	1,3	1,5	1,2	1,1	1,3	
Середнє за фактором В		1,3	1,5	1,3	1,1		

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня,
IV строк – II декада травня

Досить низькі значення чистої продуктивності фотосинтезу поверхні листків *Satureja hortensis* L. обумовлені коротким міжфазним періодом «бутонізація-цвітіння», який у середньому тривав 13-16 діб.

3.5 Сумарне витрачання вологи на посівах і коефіцієнт водовитрачання посівами чаберу садового за вегетаційний період

Рослинний організм містить до 95,5 % води, яка відіграє важливу роль у перебігу багатьох біохімічних реакцій. Основним способом потрапляння води до рослини є ґрунт, в якому вона накопичується завдяки атмосферним опадам, близькому заляганню ґрунтових вод, а також використанню зрошення [135].

Під час визначення сумарного витрачання вологи за вегетацію на посівах враховано запаси води на час сівби і збирання культури та кількість атмосферних опадів, які випадають за цей період (Додатки Б. 1, В. 1, В. 2).

Варто звернути увагу на закономірність до зниження сумарного витрачання вологи за умов краплинного зрошення від I строку сівби до останнього – від 3051,7 до 2693,3 м³/га (табл. 3.19).

Таблиця 3.19

Сумарне витрачання вологи на посівах чаберу садового залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2012-2014 рр.), м³/га

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	1371,7	1383,7	1304,7	1213,3	1318,4	1318,4
	45 см	1371,7	1383,7	1304,7	1213,3	1318,4	
	60 см	1371,7	1383,7	1304,7	1213,3	1318,4	
За краплинного зрошення	30 см	3051,7	2983,7	2784,7	2693,3	2878,4	2878,4
	45 см	3051,7	2983,7	2784,7	2693,3	2878,4	
	60 см	3051,7	2983,7	2784,7	2693,3	2878,4	
Середнє за фактором В		2211,7	2183,7	2044,7	1953,3		

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Це пояснюється скороченням тривалості вегетаційного періоду культури та зменшенням кількості поливів, які застосовано на посівах чаберу садового. За природного зволоження дана закономірність відрізняється, так як у квітні протягом трьох років випадала мала кількість опадів. На ділянках з використанням краплинного зрошення це було компенсовано збільшенням кількості поливів.

Протягом вегетаційного періоду вода з ґрунту витрачається не лише на утворення вегетативної маси і продуктивних органів. Частина її випаровується, фільтрується у глибші горизонти і стікає у понижені місця. Кількість води, яка витрачається рослинами і ґрунтом на утворення 1 т товарного врожаю, виражають коефіцієнтом водовитрачання, який залежить від біологічних особливостей культури, кліматичних і метеорологічних умов зони, пори року.

Коефіцієнт водовитрачання посівами чаберу садового протягом досліджуваних років знаходився у діапазоні 792-2391 м³/т. За природного зволоження він коливався у межах 792-1804 м³/т, а за краплинного зрошення 1273-2391 м³/т (табл. 3.20).

Таблиця 3.20

Коефіцієнт водовитрачання посівами чаберу садового залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2012-2014 рр.), м³/т

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строки сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	1109	855	1219	1804	1247	1195
	45 см	1009	792	1209	1662	1171	
	60 см	999	832	1253	1598	1534	
За краплинного зрошення	30 см	2132	1574	1895	2345	1987	1873
	45 см	1830	1273	1639	2287	1757	
	60 см	1955	1301	1853	2391	1875	
Середнє за фактором В		1506	1105	1511	2015		

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Аналізуючи величини коефіцієнту водовитрачання посівами чаберу садового, можна зробити висновок, що посушливі умови сприяють зростанню даного показника, а за достатнього зволоження цей показник зменшується.

Висновки до розділу 3:

1. Тривалість вегетаційного періоду *Satureja hortensis* L. коливається в межах 96-116 діб. Сівба у пізні строки прискорює ріст і розвиток рослин чаберу садового, що обумовило скорочення його вегетаційного періоду.

2. Встановлено, що на формування висоти рослин чаберу садового найбільшою мірою впливають умови зволоження, які спричинили коливання даного показника до 18%. За краплинного зрошення висота чаберу садового варіює в межах 32,3-51,2 см, а за природного зволоження – 27,9-42,3 см.

3. Важливою умовою збільшення врожайності зеленої маси чаберу садового є формування на рослинах достатньої кількості бічних пагонів. Оптимальна кількість гілок була сформована по фоні краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня у кількості 20-24 шт./рослину.

4. Площа листкової поверхні рослин чаберу садового за природного зволоження коливається в межах 16,49 тис. $\text{см}^2/\text{м}^2$, а за краплинного зрошення – 25,06 тис. $\text{см}^2/\text{м}^2$.

5. Формуванню найвищого листкового індексу рослин чаберу садового (3,82) сприяли умови краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см).

6. Максимальний фотосинтетичний потенціал посівів чаберу садового отримано у варіанті за краплинного зрошення та сівби у третю декаду травня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см – 557,1 тис. $\text{м}^2/\text{га}^*\text{діб}$. Чиста продуктивність фотосинтезу поверхні листків чаберу садового сформувалася на рівні 0,9-1,7 $\text{г}/\text{м}^2$ за добу.

РОЗДІЛ 4

ВПЛИВ СТРОКІВ, СПОСОБІВ СІВБИ ТА УМОВ ЗВОЛОЖЕННЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЧАБЕРУ САДОВОГО

4.1 Вплив строків сівби, способів сівби та умов зволоження на урожайність зеленої маси чаберу садового

Продуктивність чаберу садового представлена кількома показниками – урожайністю зеленої маси та умовним виходом ефірної олії. Ефірна олія чаберу садового накопичується в залозках, які зосереджуються в листках і квітках. Від урожайності зеленої маси залежить умовний вихід ефірної олії. Агрометеорологічні умови у поєднанні з правильно підібраними елементами технології вирощування формують біометричні показники рослин, які в подальшому обумовлюють показники урожайності рослин. Підбір оптимальних варіантів досліджуваних факторів сприятиме розкриттю потенціалу сорту та забезпечить отримання високих врожаїв.

Протягом 2012-2014 рр. було закладено трифакторний дослід для вивчення впливу строків, способів сівби та умов зволоження на продуктивність чаберу садового. Середня урожайність зеленої маси рослин *Satureja hortensis* L. коливалася в межах 2,2-7,7 т/га (Додаток Д. 1). Таке значне варіювання даних вказує нам на те, що всі досліджувані фактори мають великий вплив на формування вегетативної маси чаберу садового. Так, умови краплинного зрошення не лише сприяють формуванню повноцінної густоти стояння рослин, але й забезпечують більш активне наростання вегетативної маси, збільшуючи розмір і вагу кожної окремої рослини. За краплинного зрошення урожайність зеленої маси чаберу садового знаходилася в межах 4,0-7,7 т/га, а за природного зволоження сформувалася на 25,7-45,9 % менше і склала 2,2-5,0 т/га.

Строки сівби впливали на урожайність зеленої маси чаберу садового на рівні 14,2-33,9% або 0,7-2,4 т/га. Середня урожайність за I строку сівби за

умов краплинного зрошення дорівнювала 5,3-5,9 т/га, а за природного зволоження – 3,9-4,2 т/га (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

Урожайність зеленої маси *Satureja hortensis* L. залежно від досліджуваних факторів (середнє за 2012-2014 рр.), т/га

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження**	30 см	3,9	4,6	3,3	2,2	3,5	3,6
	45 см	4,1	5,0	3,3	2,4	3,7	
	60 см**	4,2	4,8	3,2	2,4	3,65	
За краплинного зрошення	30 см	5,3	6,6	4,9	4,0	5,2	5,5
	45 см	5,9	7,7	5,3	4,4	5,8	
	60 см**	5,7	7,5	5,2	4,0	5,6	
Середнє за фактором В		4,9	6,0	4,2	3,2	-	-
НІР ₀₅ (т/га) за фактором А – 0,21							
НІР ₀₅ (т/га) за фактором В – 0,17							
НІР ₀₅ (т/га) за фактором С – 0,11							
Взаємодія АВ – 0,46; ВС – 0,38; АС – 0,24; АВС – 0,51							

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня (контроль), III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

** – контроль

За II строку сівби була отримана максимальна урожайність чаберу садового за всіма досліджуваними факторами. За краплинного зрошення вона варіювала в межах 6,6-7,7 т/га, а за природного зволоження – 4,6-5,0 т/га і була вищою за попередній строк сівби на 23,1-31,6% і 14,2-21,0% відповідно. За краплинного зрошення урожайність зеленої маси змінювалася у межах 6,6-7,7 т/га, а за природного зволоження – 4,6-5,0 т/га і була вищою за попередній строк сівби на 23,1-31,6% і 14,2-21,0% відповідно. Результати показників III-го строку сівби продемонстрували закономірність до зниження урожайності зеленої маси чаберу садового на 25,9-33,9%. За краплинного зрошення даний показник коливався в межах 4,9-5,3 т/га залежно від способів сівби, а за природного зволоження 3,2-3,3 т/га. За IV строку сівби

були отримані мінімальні значення, які дорівнювали 4,0-4,4 т/га за краплинного зрошення та 2,2-2,4 т/га за умови природного зволоження.

Найменший вплив на урожайність зеленої маси чаберу садового мав спосіб сівби, який був представлений широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см, 45 см і 60 см. Коливання даного показника залежно від способу сівби з шириною міжряддя 30 і 45 см знаходилися в межах 9,6-17,3% за краплинного зрошення та 1,0-9,5% за природного зволоження. Порівняння посівів з шириною міжряддя 45 і 60 см різнилися за показником врожайності в межах 2,6-9,8% за краплинного зрошення та 1,4-4,1% за природного зволоження. Причому найвища урожайність чаберу садового була сформована за ширини міжряддя 45 см за всіх досліджуваних факторів.

4.2 Вміст сухої речовини в рослинах чаберу садового залежно від досліджуваних факторів

Для ефективної організації сільськогосподарської діяльності, рослини необхідно розглядати як комплексні структури. Вони функціонують за допомогою біохімічних процесів, за участю яких формується урожай. Біохімічні процеси відбуваються за наявності води, якої в рослинному організмі може бути в межах 60-95 %. Іншу частину хімічного складу рослин займає суха речовина, яка представлена органічними і мінеральними сполуками. Асиміляція сухої речовини є основним процесом, який триває від появи сходів до відмирання рослини. Співвідношення води і сухої речовини може мати широкий діапазон і залежити від культури, фази розвитку рослин, умов вирощування. Загальне накопичення сухої маси рослин залежить від інтенсивності фотосинтезу, коефіцієнта ефективності, розміру листової поверхні та суми днів вегетаційного періоду [109, 135].

Рослинну сировину чаберу садового реалізують у висушеному стані, що обумовлює необхідність розрахунку урожайності сухої маси з

врахуванням відсоткового вмісту сухої речовини. Урожайність сухої маси у 2012-2014 рр. варіювала у межах 0,60-2,44 т/га (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Урожайність сухої маси *Satureja hortensis* L. залежно від строків, способів сівби за умов зволоження, т/га

Роки	Спосіб сівби (фактор С)	Строки сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за роками
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження (фактор А)							
2012	30 см	1,31	1,51	1,11	0,60	1,13	1,20
	45 см	1,33	1,82	1,04	0,67	1,22	
	60 см	1,47	1,72	1,09	0,77	1,26	
2013	30 см	1,14	1,34	0,93	0,60	1,00	1,05
	45 см	1,17	1,54	0,98	0,64	1,08	
	60 см	1,25	1,44	0,85	0,66	1,05	
2014	30 см	1,26	1,93	1,17	0,82	1,30	1,33
	45 см	1,55	1,87	1,21	0,90	1,38	
	60 см	1,41	1,80	1,18	0,85	1,31	
Середнє за фактором В		1,32	1,66	1,06	0,72		
За краплинного зрошення (фактор А)							
2012	30 см	1,58	2,02	1,38	1,15	1,53	1,62
	45 см	1,76	2,25	1,55	1,13	1,67	
	60 см	1,58	2,36	1,58	1,06	1,65	
2013	30 см	1,43	1,57	1,38	1,07	1,36	1,48
	45 см	1,47	2,32	1,55	1,06	1,60	
	60 см	1,48	2,10	1,31	1,07	1,49	
2014	30 см	1,33	2,17	1,65	1,22	1,59	1,74
	45 см	1,82	2,44	1,99	1,34	1,90	
	60 см	1,63	2,43	1,62	1,24	1,73	
Середнє за фактором В		1,56	2,18	1,56	1,15		

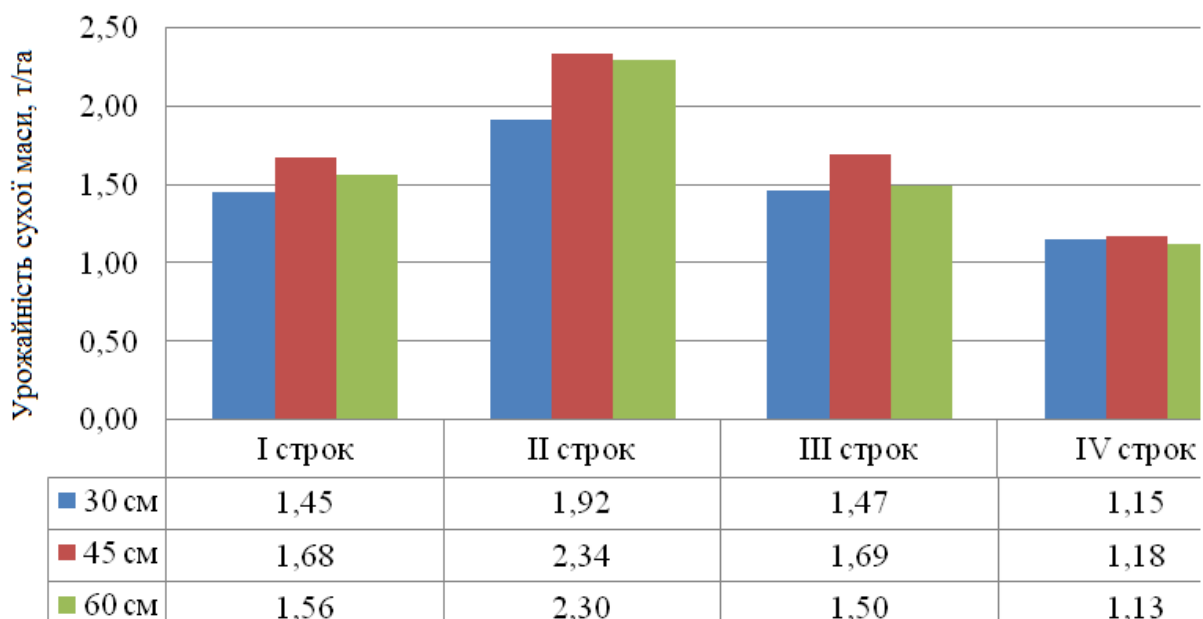
* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк –

II декада травня

За обох умов зволоження урожайність сухої маси чаберу садового була найвищою у 2014 р. – 1,33 т/га за природного зволоження та 1,74 т/га за краплинного зрошення. Найнижчою урожайність сухої маси була у 2013 р. – 1,05 і 1,48 т/га відповідно. Залежно від строків сівби максимальна урожайність була сформована за сівби у третю декаду квітня – 1,66 т/га за природного зволоження та 2,18 т/га за краплинного зрошення.

За способом сівби найвищі результати було отримано за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 45 см – 1,08-1,90 т/га. Найнижча урожайність сухої маси сформована за сівби з шириною міжряддя 30 см – 1,00-1,59 т/га.

Найвищі результати урожайності сухої маси за краплинного зрошення було отримано у дослідях за сівби у третій декаді квітня – 1,92-2,34 т/га, а найнижчі (1,13-1,18 т/га) – за сівби у другій декаді травня (рис. 4.1).



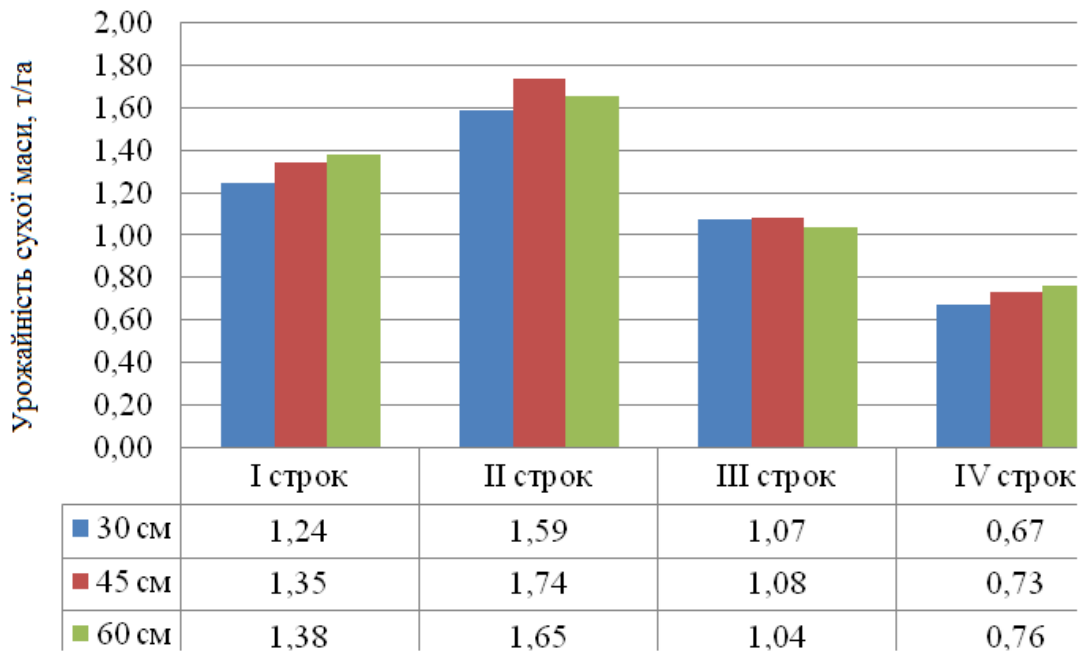
*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 4.1. Урожайність сухої маси чаберу садового за краплинного зрошення (середнє за 2012-2014 рр.), т/га

Аналізуючи вплив способу сівби на урожайність сухої маси *Satureja hortensis* L. прослідковується закономірність щодо формування високих результатів за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 45 см –

1,18-2,34 т/га. Найнижча урожайність за краплинного зрошення сформована у дослідках з шириною міжряддя 30 см – 1,15-1,92 т/га. Максимальна урожайність сухої маси чаберу садового сформована за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) – 2,34 т/га. Мінімальна урожайність сухої маси зафіксована за сівби у другу декаду травня з шириною міжряддя 60 см – 1,13 т/га.

Урожайність сухої маси рослин чаберу садового на дослідних ділянках за умов природного зволоження сформувалася нижче на 11,8-41,8 %, у порівнянні з варіантами за краплинного зрошення. Найменшою вона утворилася за сівби у другій декаді травня – 0,67-0,76 т/га. Найвищою вона сформувалася за сівби у третю декаду квітня – 1,59-1,74 т/га (рис. 4.2).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня,
IV строк – II декада травня

Рис. 4.2. Урожайність сухої маси чаберу садового за умов природного зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), т/га

Залежно від способу сівби, максимальний результат урожайності було отримано за широкорядного способу сівби з шириною міжряддя 45 см – 0,73-1,74 т/га, а мінімальний (0,67-1,59 т/га) – за сівби широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см.

Максимальна урожайність сухої маси рослин чаберу садового отримали за поєднання краплинного зрошення, сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) – 2,34 т/га. Мінімальну врожайність сухої маси (0,67 т/га) рослини чаберу садового сформували на фоні природного зволоження за сівби у другу декаду травня широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см.

4.3 Вплив строків і способів сівби, умов зволоження на масову частку ефірної олії чаберу садового

Кількісний вміст ефірної олії у складі ефіроносів залежить від багатьох факторів. По-перше, для кожного виду рослини характерне певне значення даного показника. Для чаберу садового він спостерігається в межах до 1 % від сирої маси [96]. По-друге, важливим є визначення фази рослини, в яку масова частка ефірної олії буде максимальною. Для чаберу садового такою фазою є цвітіння. По-третє, необхідно визначити орган, в якому накопичується найбільша кількість олії. У рослин чаберу садового максимальна кількість ефірної олії накопичується в листках і квітках. Отже, для отримання максимального виходу ефірної олії з рослин чаберу садового, необхідно зрізати надземну масу у фазу повного цвітіння.

З середини XIX століття вчені (Бутлеров О. М., Монтеверде М. А.) одноголосно зазначали про вплив агрометеорологічних умов на накопичення ефірної олії. У зв'язку з цим виникла необхідність перевірки даного факту на рослинах чаберу садового. Адже дослідження даного питання дасть можливість отримати високоякісну ефірну олію у великій кількості.

Дослідженнями Т. І. Орел встановлено, що масова частка ефірної олії в ефіроносах на зрошенні завжди більше в 2-3 рази порівняно з рослинами на природному зволоженні [98, 99]. Крім того, нею доказано покращення компонентного складу деяких ефіроолійних рослин за допомогою зрошення.

Найвищий середній показник масової частки ефірної олії *Satureja*

hortensis L. протягом 2012-2014 рр. (0,97% від сирової маси) визначено за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (30 см) за умов природного зволоження. Максимальною у цьому варіанті досліду масова частка ефірної олії 1,2% від сирової маси відмічена у 2014 р (Додаток Д. 2). Найменшу величину масової частки ефірної олії в рослинах чаберу садового на рівні 0,5-0,6% від сирової маси визначили у варіантах як за краплинного зрошення, так і за природного зволоження (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Масова частка ефірної олії в рослинах чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від строків сівби, способів сівби та умов зволоження, % від сирової маси

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	0,75	0,97	0,73	0,83	0,82	0,77
	45 см	0,73	0,85	0,78	0,68	0,76	
	60 см	0,67	0,83	0,77	0,65	0,73	
За краплинного зрошення	30 см	0,63	0,77	0,82	0,75	0,74	0,69
	45 см	0,62	0,63	0,65	0,62	0,63	
	60 см	0,63	0,68	0,77	0,72	0,70	
Середнє за фактором В		0,67	0,79	0,75	0,71		

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Встановлено, що умови зволоження суттєво впливають на процес накопичення ефірної олії в рослинах чаберу садового, причому за умов природного зволоження накопичення ефірної олії відбувається інтенсивніше. Оптимально підібрані строки сівби сприяють розкриттю біологічного потенціалу рослини і обумовлюють максимальне накопичення ефірної олії. Так, за сівби у третю декаду квітня масова частка ефірної олії в рослинах

чаберу садового була найвищою і в середньому склала 0,79% від сирової маси. Впливу способів сівби на формування даного показника не встановлено.

Умови зволоження суттєво впливають на процес накопичення ефірної олії в рослинах чаберу садового, причому за природного зволоження накопичення ефірної олії відбувається інтенсивніше (рис. 4.3).

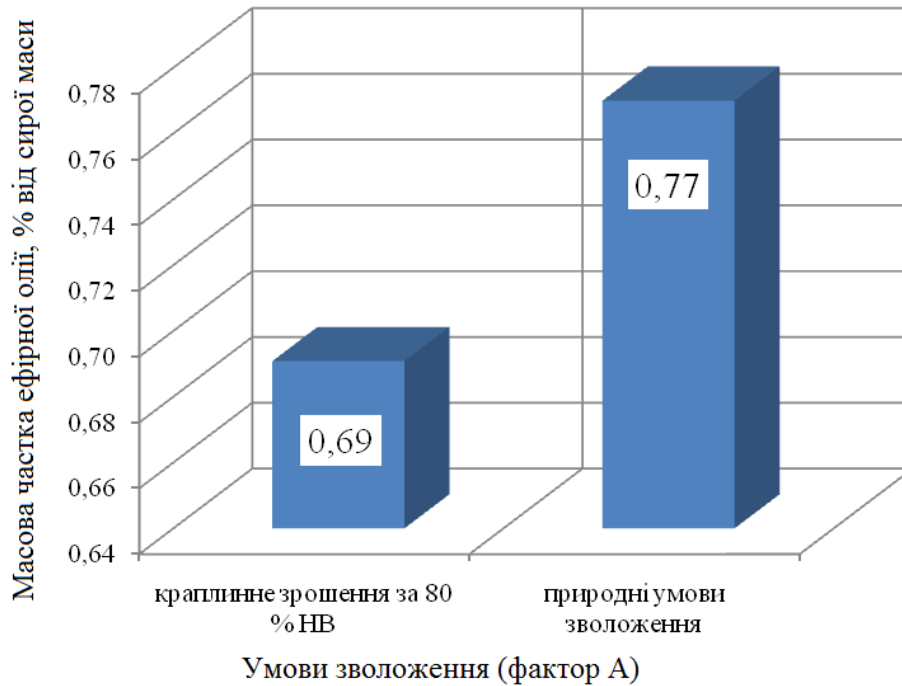


Рис. 4.3. Вплив умов зволоження на масову частку ефірної олії чаберу садового (середнє за 2012-2014 рр.), % від сирової маси

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Формування показника масової частки ефірної олії на абсолютно суху масу рослин чаберу садового знаходиться у взаємозв'язку з величинами масової частки ефірної олії на сирі масу та вмістом сухої речовини у надземній масі на момент збору сировини у фазі масового цвітіння. Логічним є формування максимальної величини масової частки ефірної олії на абсолютно суху масу на варіанті, на якому сформувався найвищий результат масової частки ефірної олії на сирі масу – за умови природного зволоження при сівбі у третю декаду квітня з шириною міжряддя 30 см (2,79%). Найнижчі показники масової частки ефірної олії на абсолютно суху масу отримано у варіантах з низькою масовою часткою ефірної олії від сирової маси.

Так, 2,06% ефірної олії на абсолютно суху речовину зафіксовано у варіанті за природного зволоження та сівби у другу декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 60 см, на якому було отримано низький показник ефірної олії від сирої маси – 0,67 % (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

**Масова частка ефірної олії рослин чаберу садового
(середнє за 2012-2014 рр.), % на абсолютно суху речовину**

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	2,33	2,79	2,25	2,77	2,54	2,37
	45 см	2,24	2,44	2,41	2,22	2,33	
	60 см	2,06	2,42	2,37	2,08	2,23	
За краплинного зрошення	30 см	2,31	2,64	2,72	2,61	2,57	2,39
	45 см	2,18	2,07	2,05	2,34	2,16	
	60 см	2,30	2,22	2,65	2,56	2,43	
Середнє за фактором В		2,24	2,43	2,41	2,43		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Масова частка ефірної олії на абсолютно суху речовину залежно від досліджуваних факторів різнилася у діапазоні 2,06-2,79%. Залежно від умов зволоження цей показник дорівнював 2,37% за природного зволоження та 2,39% за краплинного зрошення. Залежно від дії строків сівби масова частка ефірної олії коливалася в межах 2,24-2,43%, а в результаті впливу способів сівби 2,16-2,57%.

Ефірна олія чабру садового синтезується у простих залозистих волосках, які розміщені по всій рослині. Її основна кількість локалізована у суцвіттях. За своєю природою ефірні олії – це летючі складні органічні речовини, які виділяються рослинами. Вони представлені терпенами,

складними ефірами органічних кислот аліфатичного ряду, альдегідами [48]. На рисунку 4.4 та таблиці 4.5 наведено результати аналізу якісного складу ефірної олії чаберу садового, отримані за допомогою газової хроматографії.

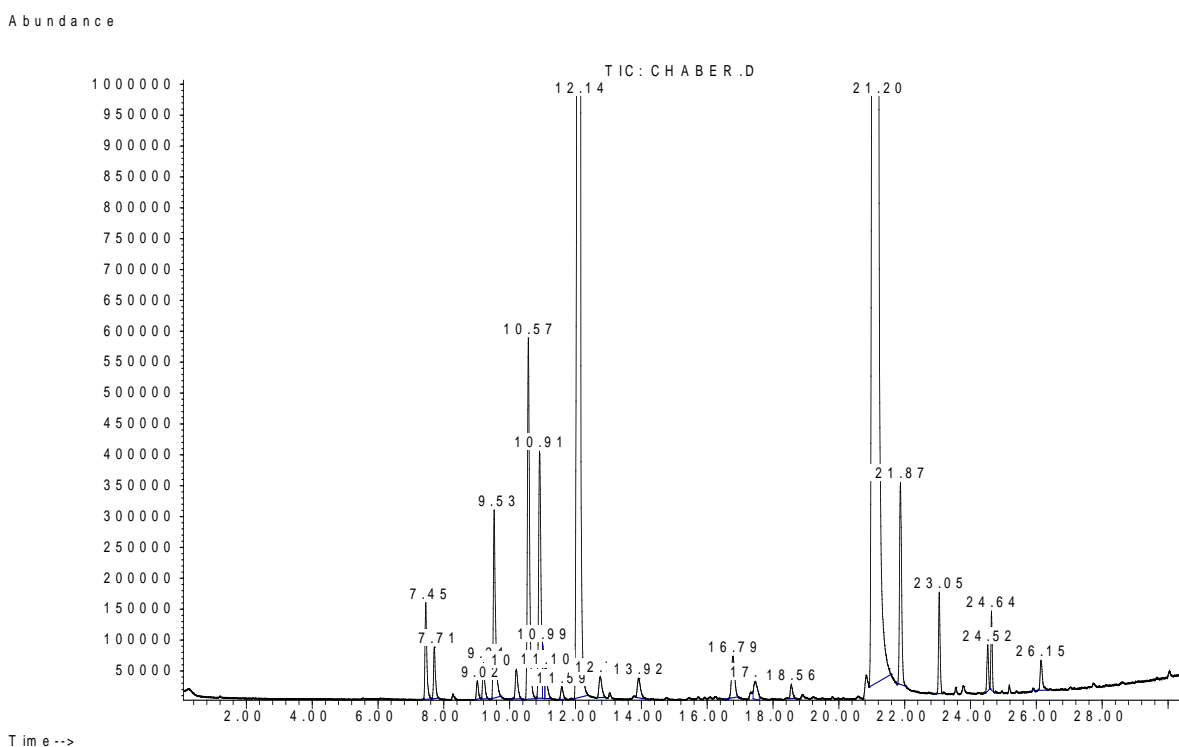


Рис. 4.4 Хроматограма ефірної олії *Satureja hortensis* L. у фазу масового цвітіння

Таблиця 4.4

Компонентний склад ефірної олії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.), %

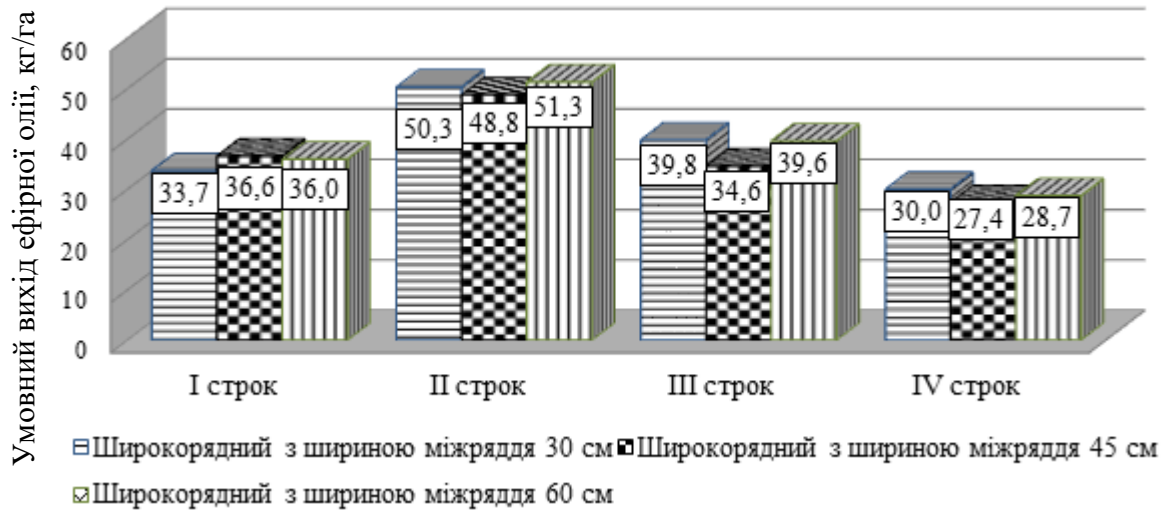
№	Масова частка	Назва компоненту	№	Масова частка	Назва компоненту
1.	0.420	α -туйєн	13.	0.147	транс-сабієнгідрат
2.	0.228	α -пієн	14.	0.154	цис-сабієнгідрат
3.	0.082	сабієн	15.	0.310	терпієн-4-ол
4.	0.179	β -пієн	16.	0.162	α -терпієнол
5.	0.983	мірцен	17.	0.075	метилкарвакрол
6.	0.183	α -фелландрен	18.	68.773	ТИМОЛ
7.	1.867	α -терпієн	19.	1.018	карвакрол
8.	1.371	пара-цимен	20.	0.387	β -каріофіллен
9.	0.205	лімонен	21.	0.175	біциклогермакрен
10.	0.163	β -фелландрен	22.	0.248	β -бісаболен
11.	0.071	цис-оцієн	23.	0.159	спатуленол
12.	22.640	γ -терпієн			

Основними компонентами ефірної олії чаберу садового є тимол (68,77%), γ -терпинен (22,64%). У ній виявлено також α -терпинен (1,867%), пара-цимен (1,371%), карвакрол (1,018%). Тимол і карвакрол мають бактерицидні та антисептичні властивості, що дозволяє використовувати їх для знезараження, наприклад, ротової порожнини. Всі інші компоненти представлені у кількості менше 1%.

4.4 Вплив строків і способів сівби, умов зволоження на умовний вихід ефірної олії чаберу садового

Відповідно до літературних джерел, з 1 га посівів чаберу садового можна отримати до 74,3 кг/га ефірної олії [96]. Умовний вихід такої олії залежить як від її масової частки, так і від урожайності зеленої маси. Про це свідчать дані (Додаток Д. 3), де зазначено, що найвищі показники умовного виходу ефірної олії сформувалися під дією цих двох чинників. Так, максимальний умовний вихід ефірної олії (61,2 кг/га) було отримано за умови природного зволоження та за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 30 см у 2014 р. (масова частка ефірної олії -1,2% від сирої маси). Другий за величиною вихід ефірної олії (58,5 кг/га) був досягнутий внаслідок формування значної вегетативної маси (7,8 т/га) за умови краплинного зрошення при сівбі у третю декаду квітня з шириною міжряддя 60 см у 2014 р. (Додаток Д. 1).

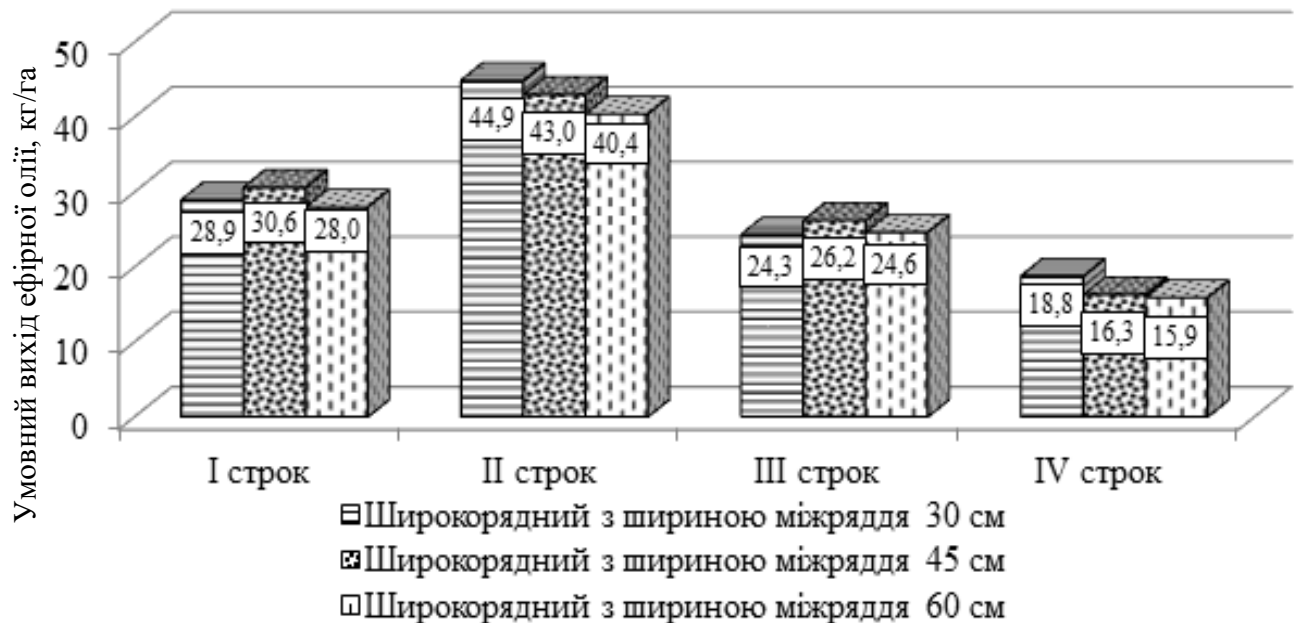
У середньому за три роки досліджень, найвищий умовний вихід ефірної олії рослин чаберу садового отримано за сівби у третій декаді квітня та краплинному зрошенні – 48,8-51,3 кг/га. За аналогічних умов зволоження найменші результати забезпечила сівба у другій декаді травня – 27,4-30,0 кг/га, що на 40,4-44,0 % менше порівняно з сівбою у третій декаді квітня. Сівба у другу декаду квітня обумовила умовний вихід ефірної олії у межах 33,7-36,6 кг/га, а сівба у другу декаду травня – 27,4-30,0 кг/га (рис. 4.5).



* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня (контроль), III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 4.5. Умовний вихід ефірної олії рослин чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від строків і способів сівби за краплинного зрошення (середнє за 2012-2014 рр.), кг/га

У середньому за три роки досліджень за умов природного зволоження, величини умовного виходу ефірної олії рослин чаберу садового коливалися в межах 15,9-44,9 кг/га (рис. 4.6).



* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня (контроль), III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 4.6. Умовний вихід ефірної олії рослин чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від строків і способів сівби за умов природного зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), кг/га

Найбільшим умовний вихід ефірної олії *Satureja hortensis* L. визначено за сівби у третю декаду квітня (40,4-44,9 кг/га), що наближено до варіантів краплинного зрошення. Умовний вихід ефірної олії з рослин чаберу садового при сівбі у другу декаду квітня (28,01-28,9 кг/га) знижувався порівняно з найбільш оптимальним варіантом, але був вищим на 12,4-16,0% порівняно із сівбою в першу декаду травня (24,3-26,2 кг/га). За сівби у другу декаду травня показники умовного виходу ефірної олії (від 16,3 до 18,8 кг/га) були найнижчими, що пояснюється найменшим рівнем урожайності зеленої маси рослин (2,2-2,4 т/га).

Умовний вихід ефірної олії чаберу садового за краплинного зрошення у середньому дорівнював 38,0 кг/га, а за природного зволоження – 28,5 кг/га. За сівби у третю декаду квітня даний показник становив 46,5 кг/га, а найменшим він був за сівби у другу декаду травня – 22,9 кг/га.

Таблиця 4.5

Умовний вихід ефірної олії з рослин чаберу садового (середнє за 2012-2014 рр.), кг/га

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк**	III строк	IV строк		
За природного зволоження**	30 см	28,9	44,9	24,3	18,8	29,2	28,5
	45 см	30,6	43,0	26,2	16,3	29,0	
	60 см**	28,0	40,4	24,6	15,9	27,2	
За краплинного зрошення	30 см	33,7	50,3	39,8	30,0	38,5	38,0
	45 см	36,3	48,8	34,6	27,4	36,8	
	60 см	36,0	51,3	39,6	28,7	38,9	
Середнє за фактором В		32,3	46,5	31,5	22,9	–	–
НІР ₀₅ (кг/га) за фактором: А – 0,53; В – 0,79; С – 0,76							

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня (контроль), III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

** контроль

Максимальний умовний вихід ефірної олії (51,3 кг/га) отримано за краплинного зрошення та сівби у третій декаді квітня широкорядним способом (60 см).

Висновки до розділу 4:

1. Максимальну врожайність зеленої маси рослини чаберу садового сформували у варіанті за краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) – 7,7 т/га. За природного зволоження найвищою врожайність сформована за аналогічного поєднання факторів – 5,0 т/га.

2. Максимальною врожайність сухої маси рослин чаберу садового сформувалася по фоні краплинного зрошення за сівби у третій декаді квітня широкорядним способом (45 см) – 2,34 т/га. Мінімальною врожайність сухої маси – 0,67 т/га, визначена за природного зволоження, проведення сівби у другу декаду травня широкорядним способом (30 см).

3. Найвищою масова частка ефірної олії в рослинах чаберу садового сформувалася у варіанті за природного зволоження за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (30 см) – 0,97% від сирої маси. За краплинного зрошення даний показник був максимальним при сівбі у першу декаду травня широкорядним способом (30 см) – 0,82%.

4. На умовний вихід ефірної олії рослин чаберу садового впливають масова частка від сирої речовини та врожайність зеленої маси. Максимальними значення даного показника сформувалися по фоні краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня і варіювали в межах 48,8-51,3 кг/га. Причому найвищим цей показник визначено у варіанті з шириною міжряддя 60 см, що обумовлено високим рівнем урожайності зеленої маси.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНИЙ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ ВИРОЩУВАННЯ ЧАБЕРУ САДОВОГО ЗАЛЕЖНО ВІД ДОСЛІДЖУВАНИХ ФАКТОРІВ

5.1 Економічна ефективність вирощування чаберу садового

Зацікавленість ефіроолійними рослинами невпинно зростає, що обумовлено широким спектром використання даних рослин. Цей вид рослинної сировини користується широким попитом у кулінарії, медицині, парфумерії, миловарінні, ароматерапії, у зв'язку з цим виникає необхідність розрахунку економічної ефективності прийомів вирощування рослин для визначення доцільності затрачених ресурсів. Структура економічних витрат включає виплати на заробітну плату робітникам, використання паливно-мастильних матеріалів, закупівлю насінневого матеріалу та добрив, використання поливної води у разі необхідності, а також її облаштування. Величини виробничих витрат на вирощування рослин чаберу садового представлені в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Виробничі витрати на вирощування рослин чаберу садового за умов природного зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), грн/га

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	7414,2	7541,7	7311,0	7288,8	7388,9	7736,1
	45 см	7953,8	8111,6	7808,1	7810,1	7920,9	
	60 см	7957,2	8066,4	7768,4	7801,4	7898,4	
За краплинного зрошення	30 см	23984,6	24035,8	23486,3	23500,4	23751,8	23926,8
	45 см	23935,5	24103,2	23432,3	23650,4	23780,4	
	60 см	24527,6	24472,0	24017,1	23976,6	24248,3	
Середнє за фактором В		15962,2	16055,1	15637,2	15671,3		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня,
IV строк – II декада травня

За природного зволоження виробничі витрати на вирощування чаберу садового варіювали в межах 7288,8–8111,6 грн/га. Найвищий результат відмічено за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см, на якому отримано найвищу урожайність сухої маси рослин чаберу садового – 1,74 т/га. Виробничі витрати за краплинного зрошення були значно вищими (23500,4-24472,0 грн/га), що пов'язано з облаштуванням системи краплинного зрошення та використанням поливної води протягом вегетаційного періоду чаберу садового

Найвищий результат відмічено за сівби у третю декаду квітня (24035,8–24472,0 грн/га), на якому отримано найвищу урожайність сухої маси рослин культури – 1,92–2,34 т/га (див. табл. 4.2).

Для розрахунку економічної ефективності вирощування чаберу садового слід розглянути його вартість на ринку (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

**Вартість сухої маси рослин чаберу садового, тис. грн/га
(середнє за 2012-2014 рр.)**

Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором А
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	37,31	47,63	32,14	20,10	34,30	35,76
	45 см	40,38	52,25	32,40	22,00	36,76	
	60 см	41,35	49,64	31,14	22,78	36,23	
За краплинного зрошення	30 см	43,57	57,46	44,04	34,52	44,90	48,40
	45 см	50,39	70,22	50,83	35,29	51,68	
	60 см	46,91	68,85	45,00	33,76	48,63	
Середнє за фактором В		43,32	57,68	39,26	28,08		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Найвища вартість сухої маси чаберу садового формується за умов краплинного зрошення – у середньому 48,4 тис. грн./га. За умов природного

зволоження даний показник сформувався менше на 26,1% і дорівнює 35,76 тис. грн/га. Залежно від строків сівби вартість продукції змінювалася від 28,08 тис. грн/га за IV строку сівби до 57,68 тис. грн/га за сівби у третю декаду квітня. Найменше коливання вартості продукції чаберу садового спричинив вплив ширини міжряддя. Залежно від цього фактору, вартість сухої маси чаберу садового варіювала в межах 44,90-51,68 тис. грн/га за краплинного зрошення та 34,3-36,76 тис. грн/га за природного зволоження.

Одним із показників економічної ефективності від вирощування сільськогосподарської культури є чистий дохід. Чистий дохід від вирощування рослин чаберу садового коливався від 12,81 до 44,14 тис. грн/га за природного зволоження та в межах 9,78–46,12 тис. грн/га за краплинного зрошення (табл. 5.3).

Таблиця 5.3

**Чистий дохід від вирощування рослин чаберу садового
(середнє 2012-2014 рр.), тис. грн/га**

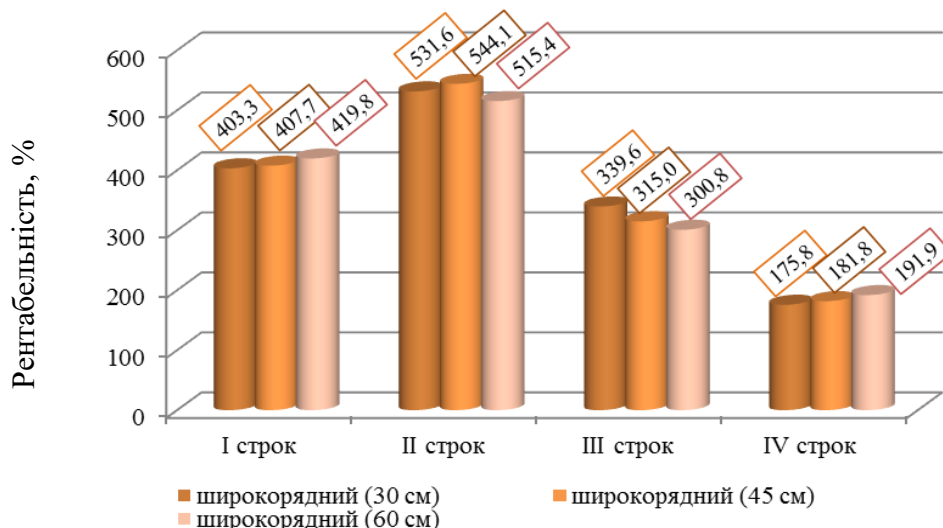
Умови зволоження (фактор А)	Спосіб сівби (фактор С)	Строк сівби* (фактор В)				Середнє за фактором С	Середнє за фактором В
		I строк	II строк	III строк	IV строк		
За природного зволоження	30 см	29,90	40,09	24,83	12,81	26,91	28,03
	45 см	32,43	44,14	24,59	14,20	28,84	
	60 см	33,40	41,57	23,37	14,97	28,33	
За краплинного зрошення	30 см	19,59	33,42	20,56	11,02	21,15	24,48
	45 см	26,45	46,12	27,40	11,64	27,90	
	60 см	22,38	44,38	20,98	9,78	24,38	
Середнє за фактором А		27,36	41,62	23,62	12,40		

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Максимальний чистий дохід (46,12 тис. грн/га) отримано за краплинного зрошення, сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см. У цьому варіанті сформовано найвищу урожайність сухої маси – 2,34 т/га (див. табл. 4.2). За природного зволоження максимальний результат (44,14 тис. грн/га) був зафіксований за аналогічних умов. Мінімальні

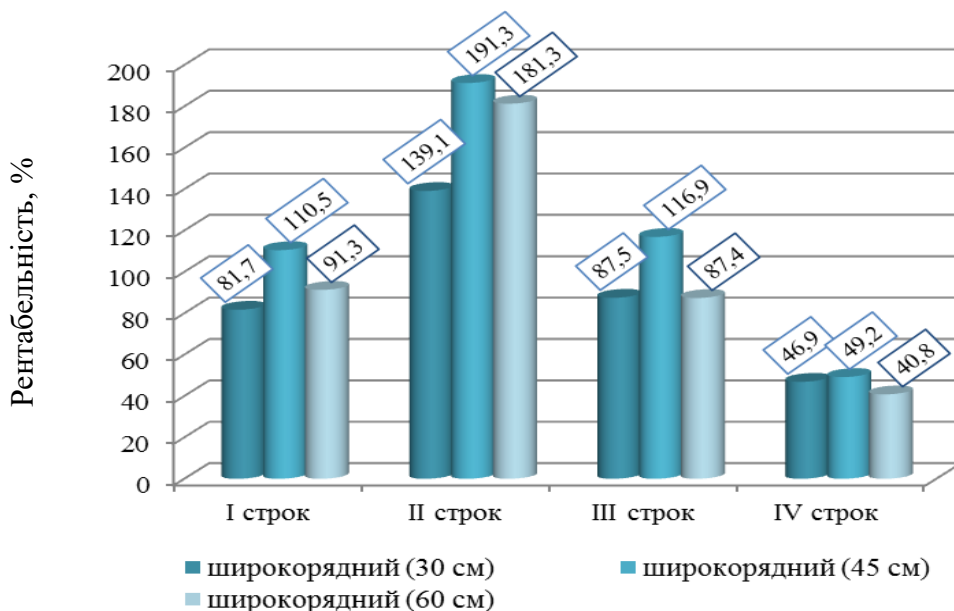
величини чистого доходу (9,78-11,64 тис. грн/га) відмічені за краплинного зрошення, сівби у другу декаду травня. Це пояснюється значними затратами на влаштування зрошувальної системи та використання поливної води.

Економічним показником, який характеризує доцільність вирощування сільськогосподарських культур є рівень рентабельності (рис. 5.1, 5.2).



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 5.1. Рівень рентабельності вирощування рослин чаберу садового за природного зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), %



*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Рис. 5.2. Рівень рентабельності вирощування рослин чаберу садового за краплинного зрошення (середнє за 2012-2014 рр.), %

Встановлено закономірність зростання рівня рентабельності у варіантах за природного зволоження до 544,1% та зниження даного показника на дослідах за краплинного зрошення до 40,8%. Найвища рентабельність (544,1%) вирощування чаберу садового зафіксована за природного зволоження, сівби у третю декаду квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см. Найвища рентабельність за краплинного зрошення (191,3%) відмічена за аналогічних умов. Така суттєва розбіжність обумовлена використанням поливної води та облаштуванням системи краплинного зрошення, яка підвищує собівартість продукції та призводить до зниження рівня рентабельності.

У зв'язку з тим, що чабер садовий є культурою не тільки пряно-ароматичною, а ще й ефіроолійною, другим напрямком її використання, як економічного важеля для сільськогосподарських підприємств, може бути виробництво та реалізація ефірної олії.

Для розрахунку економічної ефективності виробництва чаберу нами обрано ціну реалізації 700 гривень (близько 25 \$/л) за один літр ефірної олії, що спонукало формуванню валової продукції в грошовому еквіваленті залежно від досліджуваних факторів на рівні від 1102,60 до 17602,30 грн/га за умов природного зволоження.

Максимальній вихід умовної олії, в грошовому еквіваленті (28,728 тис. грн/га), забезпечував варіант широкорядного способу сівби на 30 см виконаний в другий строк за умов краплинного зрошення. Цей строк сівби, доречі, мав найбільш високі показники за усіх варіантів способів сівби та варіював від 27,328 до 28,728 тис. грн/га. Проведення сівби як у ранні строки, так і в більш пізні призводило до різкого зниження грошової результативності. Так, сівба у другій декаді квітня знижувала грошову вартість продукції до 19,787 тис. грн/га, а у першу та другу декаду травня – до 21,280 та 16,072 тис. грн/га відповідно. Спосіб виконання сівби також впливав на показники вартості продукції. Так максимальними вони були за сівби широкорядним способом на 60 та 30 см та становили у середньому в досліді 21,317 та 21, 560 тис. грн/га

відповідно. Дещо нижчими були показники за сівби широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см (табл. 5.4).

Таблиця 5.4

Вартість виробленої умовної олії (середнє 2012-2014 рр.), тис. грн./га

Широкорядний спосіб сівби (фактор С)	Строки сівби* (фактор В)				Середнє
	I строк	II строк	III строк	IV строк	
За природного зволоження (фактор А)					
30 см	16,18	25,14	13,61	10,53	16,35
45 см	17,14	24,08	14,67	9,13	16,24
60 см	15,68	22,62	13,78	8,90	15,23
Середнє	16,33	23,95	14,02	9,52	15,94
За краплинного зрошення (фактор А)					
30 см	18,87	28,17	22,29	16,80	21,56
45 см	20,33	27,33	19,38	15,34	20,61
60 см	20,16	28,73	22,18	16,07	21,78
Середнє	19,79	28,08	21,28	16,07	21,32
Середнє за фактором В	18,06	26,01	17,65	12,80	18,63

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Аналогічну закономірність спостерігали за сівби в умовах природної зволоженості. Також найкращим варіантом відзначався другий строк сівби широкорядним способом з шириною міжрядь 30 см, а вартість виробленої умовної олії становила 25,144 тис. грн/га. Спосіб сівби з шириною міжряддя 30 см був за цих умов найкращим у середньому по строках сівби та сформував валову продукцію у грошовому еквіваленті на 16,35 тис. грн/га.

Використання краплинного зрошення в технології виробництва продукції чаберу призводило до збитковості переробки. Підвищення виробничих витрат при відгонці ефірної олії спонукало до зниження ціни на продукцію до 560 грн/л, яку враховували при розрахунках (табл. 5.5).

Таблиця 5.5

Прибутки та збитковість виробництва умовної олії за досліджуваних факторів, тис. грн./га (середнє 2012-2014 рр.)

Широкорядний спосіб сівби (фактор С)	Строки сівби* (Фактор В)				Середнє
	I строк	II строк	III строк	IV строк	
За природного зволоження					
30 см	8,77	17,60	6,30	3,24	8,96
45 см	9,18	15,97	6,86	1,32	8,32
60 см	7,72	14,56	6,01	1,10	7,33
Середнє	8,56	16,04	6,39	1,89	8,21
За краплинного зрошення					
30 см	-5,11	4,13	-1,20	-6,70	-2,19
45 см	-3,61	3,23	-4,06	-8,31	-3,17
60 см	-4,37	4,26	-1,84	-7,91	-2,46
Середнє	-4,36	3,87	-2,37	-7,64	-2,61
Середнє за фактором В	2,10	9,96	2,01	-2,88	2,80

*I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

Використання краплинного зрошення за таких цінових умов можливе тільки за сівби чаберу садового в другий строк (3 декада квітня). Лише за такого варіанту можлива прибутковість вирощування культури, але при цьому показники будуть дуже низькі (від 3,236 до 4,26 тис. грн/га). В той же час вирощування чаберу за умов природного зволоження формує валову продукцію в грошовому еквіваленті до 17,60 тис. грн/га.

Для того, щоб усі варіанти за краплинного зрошення мали позитивний баланс необхідна реалізаційна ціна в 865 грн/л ефірної олії за умови незмінних усіх інших економіко-технологічних показників.

5.2 Енергетична ефективність вирощування чаберу садового

Споживання енергії у світі зростає дуже швидко, подвоюється кожні 20 років. Сільське господарство стало активним споживачем сировини та енергії, що сприяло переводу даної галузі на індустріальну основу. У зв'язку з цим, наприкінці ХХ століття, було розпочато широке впровадження ресурсозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур, які б забезпечували одержання продукції за невеликих витрат енергетичних ресурсів.

Раціональне використання непоновлюваної та максимальне використання поновлюваної енергії – ефективний і пріоритетний напрям підвищення економіки сільськогосподарського виробництва. У крупному плані ресурсна частина економічного потенціалу сільськогосподарського виробництва – це насамперед зайняті в ньому люди, земля, енергія тощо.

У сучасному світі змінено орієнтир, на який слід тримати курс щодо визначення ефективності вирощування будь-якої сільськогосподарської культури. Якщо раніше більш обґрунтованим був економічний аналіз, то на сьогоднішній день (через нестабільний курс валюти, підвищення цін) більш доцільно орієнтувати на енергетичну ефективність. Саме цей показник дає можливість порівняти ефективність технологій вирощування в розрізі часу та країни.

Встановлено, що найбільшою енергетично витратною статтею технології вирощування чаберу садового є «Добрива», яка складає 6,0 ГДж/га енергії або 30,8% від загальної суми витрат. Друге та третє місця посідають статті «Паливо» та «Жива праця» з показниками витрат 4,2 ГДж/га енергії (21,5%) та 4,1 ГДж/га енергії (21,1%) відповідно. Використання води становить 3,1 ГДж/га витрат сукупної енергії або 16,2%. Застосування машин та обладнання супроводжується витратами 1,9 ГДж/га енергії та займає передостанню позицію за витратами з 9,9%. Найменше витрат сукупної енергії припадає на статтю «Насіння» – 0,1 ГДж/га енергії або 0,5% від загальної суми витрат. Отже, на

виросування рослин чаберу садового у середньому за три роки було витрачено 19,4 ГДж/га сукупної енергії (рис. 5.3).

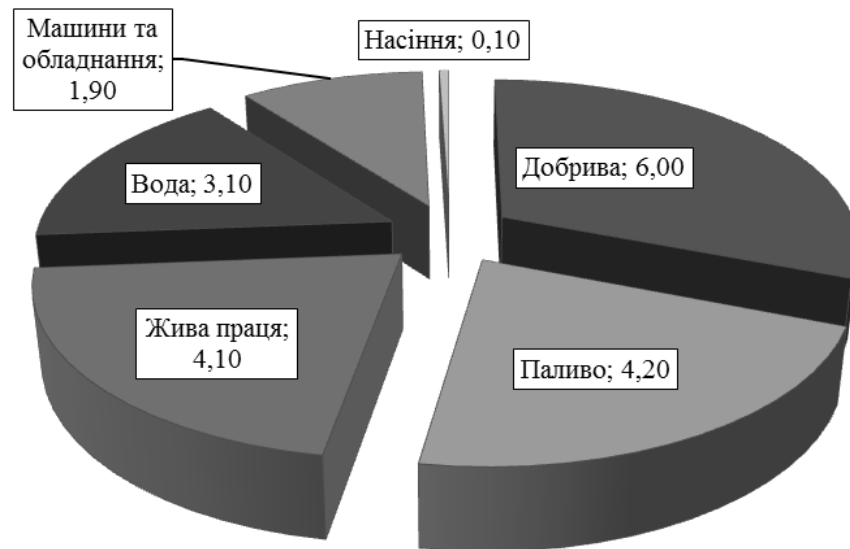


Рис. 5.3. Структура енергетичних витрат сукупної енергії при вирощуванні чаберу садового, ГДж/га

Розподіл витрат сукупної енергії за періодами виконання сільськогосподарських робіт наведено в таблицях по таблицям 5.6 і 5.7

Таблиця 5.6

Структура експлуатаційних витрат сукупної енергії на вирощування рослин чаберу садового за краплинного зрошення (середнє за 2012-2014 рр.), ГДж/га

№ з/п	Періоди та цикли робіт	Затрати сукупної енергії	
		ГДж/га	%
1.	Основний обробіток ґрунту	2,9	14,9
2.	Передпосівний обробіток ґрунту, сівба	7,6	39,2
3.	Догляд за посівами	6,9	35,6
4.	Збирання та транспортування врожаю	2,0	10,3
	Всього	19,4	100

У результаті аналізу таблиці 5.6, можна відмітити, що найбільше сукупної енергії витрачається у період «Передпосівний обробіток ґрунту, сівба», який складає 7,6 ГДж/га енергії або 39,2% від загальної кількості витрат. Найбільш енергоємними видами робіт у даному періоді є використання азотних добрив (5,2 ГДж/га енергії) та палива (1,4 ГДж/га енергії). Трохи менше енергетичних витрат потребує цикл робіт «Догляд за посівами» – 6,9 ГДж/га енергії або 35,6%. Високий показник обумовлений наявністю у даному циклі робіт краплинного зрошення з використанням у середньому 1560 м³/га води (3,1 ГДж/га енергії), а також ручного проріджування посівів (2,9 ГДж/га енергії), що є важливою умовою отримання оптимальної густоти стояння рослин. На виконання основного обробітку ґрунту витрачається 2,9 ГДж/га енергії або 14,9%. Найменше енергетичних витрат потребує збирання та транспортування врожаю – 2,0 ГДж/га енергії (10,3%). Розподіл витрат на вирощування чаберу садового за природного зволоження представлений в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7

**Структура експлуатаційних витрат сукупної енергії на вирощування
рослин чаберу садового за природного зволоження
(середнє за 2012-2014 рр.), ГДж/га**

№ з/п	Періоди та цикли робіт	Затрати сукупної енергії	
		МДж/га	%
1.	Основний обробіток ґрунту	2,9	18,4
2.	Передпосівний обробіток ґрунту, сівба	7,6	48,1
3.	Догляд за посівами	3,9	24,2
4.	Збирання та транспортування врожаю	1,5	9,3
	Всього	15,9	100

Порівнюючи дані таблицю 5.6 і таблицю 5.7 можна зробити висновок, що суттєва різниця між енергетичними витратами за обох технологій вирощування знаходиться упродовж періоду «Догляд за посівами». За краплинного зрошення у цей період витрачається 6,9 ГДж/га, а за умов природного зволоження – 3,9 ГДж/га. Причиною такої розбіжності є використання води в кількості у середньому 1560 м³/га (3,1 ГДж/га енергії).

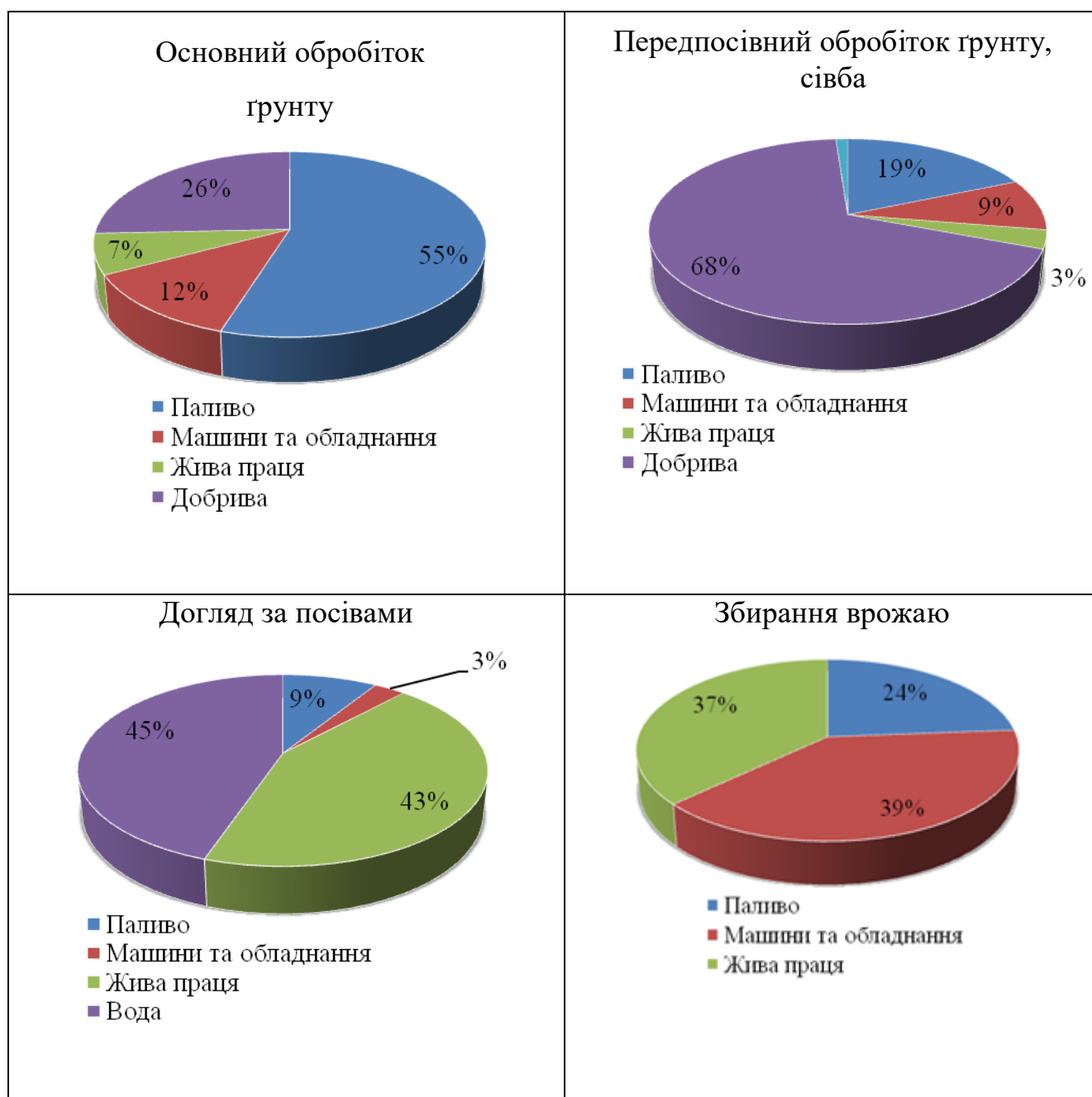


Рис. 5.4 Розподіл витрат сукупної енергії за періодами виконання сільськогосподарських робіт за краплинного зрошення (середнє за 2012-2014 рр.), %

Розподіл енергетичних витрат по статтям в межах кожного періоду наведено на рис. 5.4. У періоді «Основний обробіток ґрунту» найбільш енергоємною статтею є використання палива 1,6 ГДж/га (55%), найменше – «Жива праця» з застосуванням 0,2 ГДж/га енергії (7%), яку використовували для виконання технологічних операцій. Під час передпосівного обробітку ґрунту та сівбі максимальна кількість енергії була витрачена на статтю «Внесення азотних добрив» (5,2 ГДж/га) під передпосівну культивуацію. Догляд за посівами відрізнявся від попередніх періодів використанням поливної води в середньому у кількості 1560 м³/га або 3,1 ГДж/га в енергетичному еквіваленті.

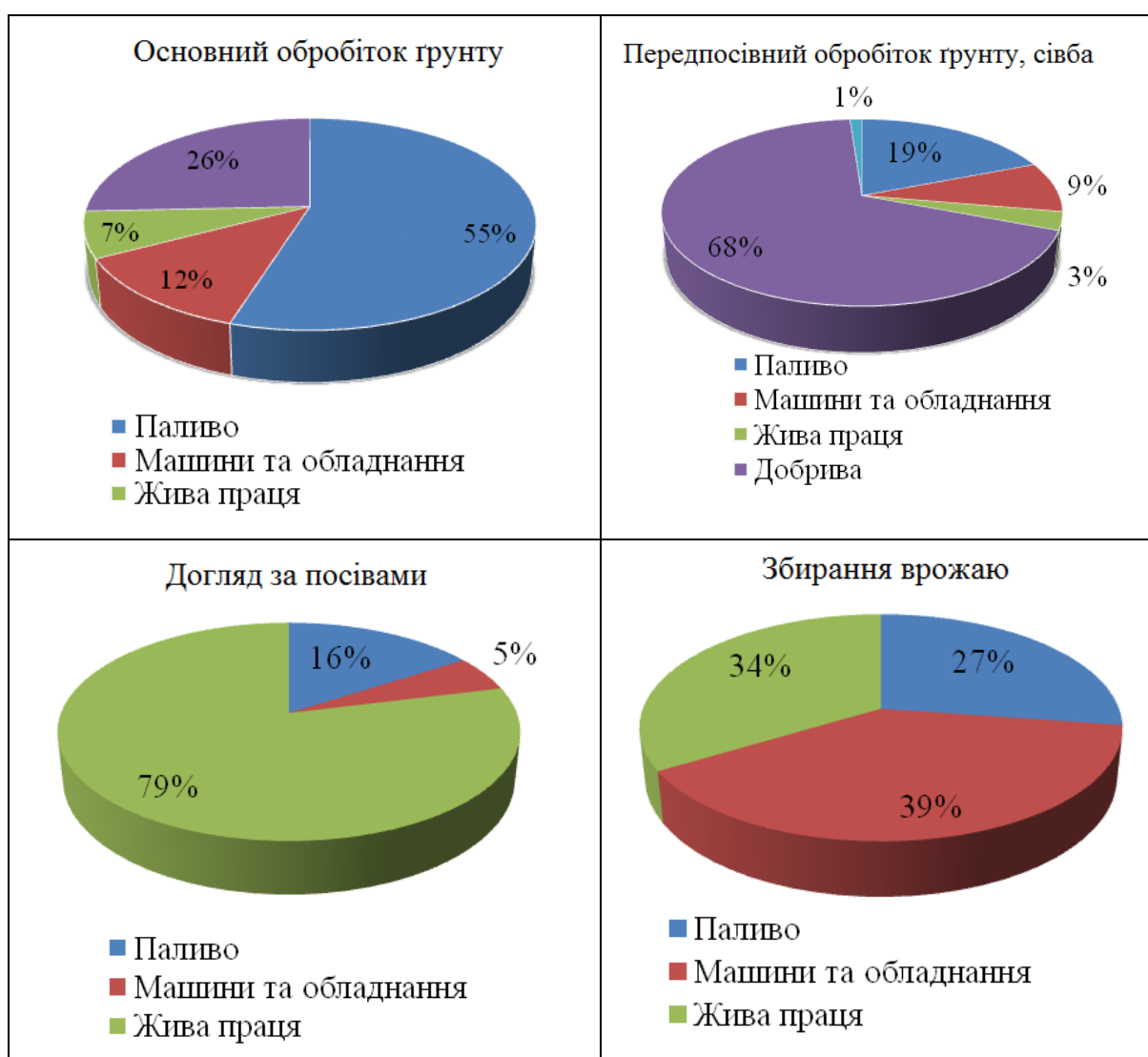


Рис. 5.5. Розподіл витрат сукупної енергії за періодами виконання сільськогосподарських робіт за природного зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), %

Також під час третього періоду використовувалася жива праця для проріджування посівів у кількості 3,0 ГДж/га енергії. Під час збирання врожаю використання машин та обладнання, а також застосування живої праці знаходилися на одному рівні та дорівнювали відповідно 0,8 і 0,74ГДж/га енергії.

За природного зволоження у кожному періоді відзначалися різні статті за енергетичними затратами (рис. 5.5). Під час основного обробітку ґрунту найбільша кількість енергії витрачалася у вигляді палива – 1,6 ГДж/га енергії або 55,0% до загальної кількості затрат у даному періоді. У передпосівний обробіток ґрунту та сівбу максимальна кількість енергії витрачалася у вигляді азотних добрив (5,2 ГДж/га), які вносилися у передпосівну культивуацію. У період «Догляд за посівами» найбільш енергетично затратною статтею є «Жива праця», на виконання якої витрачається 3,0 ГДж/га енергії. В останньому періоді всі статті знаходяться у майже однаковому співвідношенні енергетичних витрат, але на 5 % переважає стаття «Машини та обладнання».

Аналізуючи шляхи приходу енергії, слід зазначити, що основною продукцією заради якої вирощується дана рослина, є її зелена маса. Показники її урожайності формують величину приходу енергії з урожаєм (табл.5.8).

Таблиця 5.8

Прихід енергії з урожаєм чаберу садового (середнє за 2012-2014 рр.), ГДж/га

Умови зволоження	Спосіб сівби широкорядний, см	Строки сівби*			
		I строк	II строк	III строк	IV строк
За умови краплинного зрошення	30	23,7	31,5	24,1	18,8
	45	27,6	38,3	27,8	19,3
	60	25,6	37,6	24,6	18,5
За умови природного зволоження	30	20,3	26,1	17,5	11,0
	45	22,0	28,6	17,7	12,1
	60	22,6	27,1	17,1	12,4

* I строк сівби – II декада квітня, II строк – III декада квітня, III строк – I декада травня, IV строк – II декада травня

У результаті проведених нами розрахунків були отримані величини приходу енергії з урожаєм рослин чаберу садового. Прихід енергії варіював в межах 11,0-38,3 ГДж/га. Причому на ділянках за краплинного зрошення від змінювався від 18,8 ГДж/га енергії до максимального результату даного показника – 38,3 ГДж/га. За умови природного зволоження прихід енергії був нижчим і дорівнював 18,5-38,3 ГДж/га. Звісно, що на ділянці з більш високою урожайністю зеленої маси (7,7 т/га) було отримано максимальну кількість енергії з урожаєм (38,3 ГДж/га). Найнижча урожайність зеленої маси (2,2 т/га), яка було отримана за природного зволоження за сівби у другу декаду травня з шириною міжряддя 30 см, дала відповідно мінімальну кількість енергії з урожаєм – 11,0 ГДж/га.

Метою енергетичного аналізу в сільському господарстві є оптимізація енергетичних витрат на основі визначення співвідношення кількості енергії акумульованої в урожаї до кількості енергії, яка була затрачена на виробництво урожаю. Результати коефіцієнту енергетичної ефективності наведені на рис. 5.6.

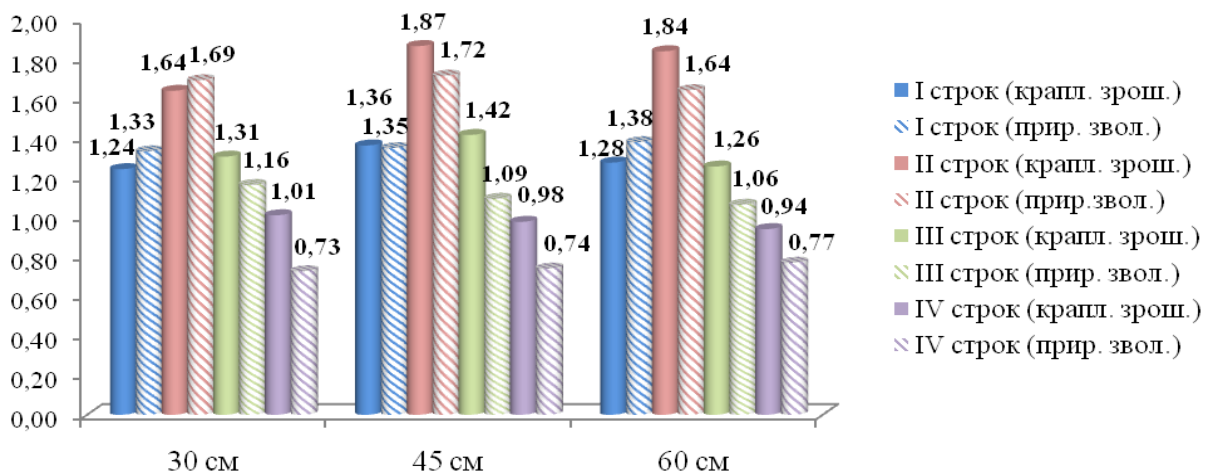


Рис. 5.6 Коефіцієнт енергетичної ефективності технології вирощування чаберу садового (середнє за 2012-2014 рр.)

Показники коефіцієнту енергетичної ефективності технології вирощування рослин чаберу садового коливаються в межах 0,73-1,87. Максимальними вони були за краплинного зрошення за II строку сівби та знаходилися в межах 1,64-1,87. На вищезазначених варіантах були відмічені найвищі затрати енергії у кількості 20,5-

20,6 тис. ГДж/га, але за рахунок отримання високої урожайності зеленої маси (7,5-7,7 т/га), коефіцієнти енергетичної ефективності й мали найкращі значення.

Найнижчі величини коефіцієнту енергетичної ефективності були зафіксовані за природного зволоження за сівби у другу декаду травня і дорівнювали 0,73-0,77. Незважаючи на малі витрати на вирощування продукції рослин чаберу садового, які знаходилися в межах 15,2-16,3 ГДж/га енергії, дані варіанти сформували найнижчу урожайність, що і призвело до формування мінімальних результатів коефіцієнту.

Водний режим ґрунту відіграє важливе значення у формуванні врожайності сільськогосподарських культур. У зоні недостатнього зволоження рослини доцільно вирощувати за краплинного зрошення. Незважаючи на енергозатрати, якими супроводжується виконання даного заходу, результат виходить позитивним. На рисунку 5.7 представлена діаграма, що ілюструє зростання коефіцієнту енергетичної ефективності в результаті використання крапельного поливу.

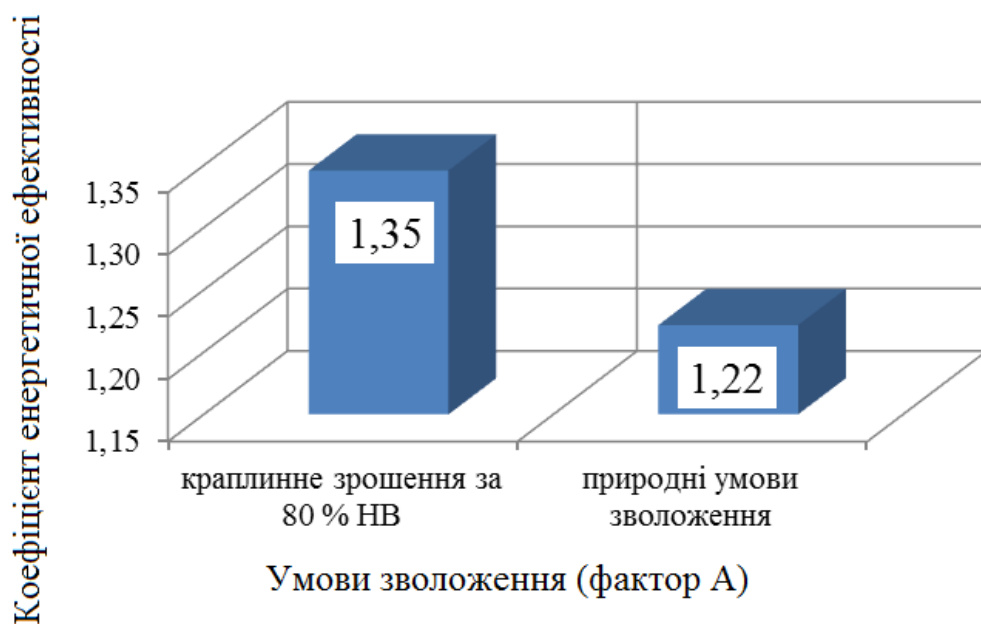


Рис. 5.7 Вплив умов зволоження на формування коефіцієнту енергетичної ефективності

Детальний аналіз впливу двох інших факторів за краплинного зрошення – строків і способів сівби – на формування коефіцієнту енергетичної ефективності технології вирощування чаберу садового, представлений на рис. 5.8. Значний ріст даного показника обумовлений підбором оптимального строку сівби – III декада квітня і становить 1,64-1,87. Сівба рослин чаберу

садового у більш пізні строки супроводжується зменшенням даного показника за рахунок зниження врожайності до 0,74. Оптимальною шириною міжряддя, з енергетичної точки зору, виявлено сівбу широкорядним способом на 45 см, який у поєднанні з оптимально підібраним строком сівби провокував отримання максимального значення енергетичного коефіцієнту на рівні 1,87 (рис. 5.8).

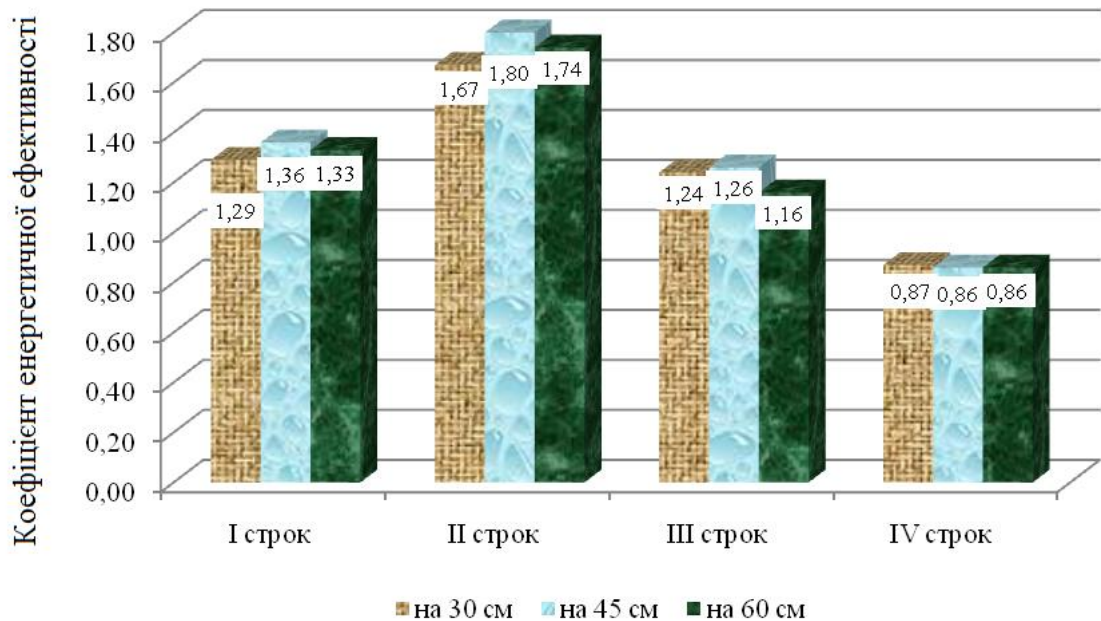


Рис. 5.8. Вплив строків та способів сівби на формування коефіцієнту енергетичної ефективності

Правильно підбрані елементи агротехніки вирощування рослин чаберу садового в умовах Південного Степу України, дали можливість формуванню високої урожайності зеленої маси та компенсації енергетичних витрат, виражених у вигляді коефіцієнту енергетичної ефективності.

Висновки до розділу 5:

1. Максимальний чистий дохід визначено у варіанті краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) – 46,12 тис. грн/га. За природного зволоження максимальний результат – 44,14 тис. грн/га – забезпечили ці ж самі фактори.

2. Найвищу рентабельність вирощування рослин чаберу садового забезпечило природне зволоження за сівби у третю декаду квітня

широкорядним способом (45 см) 544,1%. Рентабельність варіанту, в якому отримано максимальний чистий дохід, склала 191,3%.

3. Максимальний вихід умовної олії, у грошовому еквіваленті (28,7 тис. грн/га), забезпечував варіант широкорядного способу сівби (30 см) у третій декаді квітня за краплинного зрошення. Цей строк сівби забезпечив найбільш високі показники незалежно від способу сівби та варіював від 27,3 до 28,7 тис. грн/га.

4. Використання краплинного зрошення збільшує енерговитрати на вирощування чаберу садового. Вони досягають максимуму за сівби у третю декаду квітня, але внаслідок зростання врожайності зеленої маси, варіанти вирізняються оптимальним значенням, як за накопиченням енергії в урожаї (37,7-38,3 ГДж), так і за збільшенням коефіцієнту енергетичної ефективності (1,84-1,87).

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми, що полягає в удосконаленні основних елементів агротехніки вирощування чаберу садового для зони недостатнього зволоження Південного Степу України шляхом корегування строків сівби та оптимізації умов зволоження за різних способів сівби, які б забезпечували отримання гарантованих і сталих урожаїв зеленої маси рослин чаберу садового та високий умовний вихід ефірної олії.

1. Ріст і розвиток чаберу садового залежить від біологічних особливостей сорту, агротехнічних заходів і погодних умов у роки вирощування. Тривалість вегетаційного періоду *Satureja hortensis* L. коливається в межах 96-116 діб. Сівба у пізні строки прискорює ріст і розвиток рослин чаберу садового, що обумовило скорочення його вегетаційного періоду.

2. Встановлено, що на формування висоти рослин чаберу садового найбільшою мірою впливають умови зволоження, які спричинили коливання даного показника до 18%. За краплинного зрошення висота чаберу садового варіює в межах 32,3-51,2 см, а за природного зволоження – 27,9-42,3 см. Важливою умовою збільшення врожайності зеленої маси чаберу садового є формування на рослинах достатньої кількості бічних пагонів. Оптимальна кількість гілок була сформована по фоні краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня у кількості 20-24 шт./рослину, що є в межах норми.

3. Площа листової поверхні рослин чаберу садового за краплинного зрошення коливається в межах 25,06 тис. cm^2/m^2 , а за природного зволоження – 16,49 тис. cm^2/m^2 . Величини листового індексу знаходяться в межах 1,63-3,82 за краплинного зрошення та 1,15-2,20 за природного зволоження. Зміни відбуваються пропорційно варіюванню площі листової поверхні на 1 m^2 .

4. Максимальною врожайністю сухої маси рослин чаберу садового сформувалася по фоні краплинного зрошення за сівби у третій декаді квітня широкорядним способом (45 см) – 2,34 т/га. Мінімальною врожайністю сухої маси – 0,67 т/га, визначена за природного зволоження, проведення сівби у другу декаду травня широкорядним способом (30 см).

5. Найвищою масова частка ефірної олії в рослинах чаберу садового сформувалася у варіанті за природного зволоження за сівби у третю декаду

квітня широкорядним способом (30 см) – 0,97% від сирої маси. За краплинного зрошення даний показник був максимальним при сівбі у першу декаду травня широкорядним способом (30 см) – 0,82%.

6. Максимальну врожайність зеленої маси рослини чаберу садового сформували у варіанті за краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) – 7,7 т/га. За природного зволоження найвищою врожайність сформована за аналогічного поєднання факторів – 5,0 т/га.

7. На умовний вихід ефірної олії рослин чаберу садового впливають масова частка від сирої речовини та врожайність зеленої маси. Максимальними значення даного показника сформувалися по фоні краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня і варіювали в межах 48,8-51,3 кг/га. Причому найвищим цей показник визначено у варіанті з шириною міжряддя 60 см, що обумовлено високим рівнем урожайності зеленої маси.

8. Максимальний чистий дохід визначено у варіанті краплинного зрошення за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) – 46,12 тис. грн/га. За природного зволоження максимальний результат – 44,14 тис. грн/га – забезпечили ці ж самі фактори.

9. Найвищу рентабельність вирощування рослин чаберу садового забезпечило природне зволоження за сівби у третю декаду квітня широкорядним способом (45 см) 544,1%. Рентабельність варіанту, в якому отримано максимальний чистий дохід, склала 191,3%.

10. Максимальний вихід умовної олії, у грошовому еквіваленті (28,7 тис. грн/га), забезпечував варіант широкорядного способу сівби (30 см) у третій декаді квітня за краплинного зрошення. Цей строк сівби забезпечив найбільш високі показники незалежно від способу сівби та варіював від 27,3 до 28,7 тис. грн/га.

11. Використання краплинного зрошення збільшує енерговитрати на вирощування чаберу садового. Вони досягають максимуму за сівби у третю декаду квітня, але внаслідок зростання врожайності зеленої маси, варіанти вирізняються оптимальним значенням, як за накопиченням енергії в урожаї (37,7-38,3 ГДж), так і за збільшенням коефіцієнту енергетичної ефективності (1,84-1,87).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання високих і стабільних урожаїв цінної сировини чаберу садового в умовах Південного Степу України сівбу доцільно проводити в третій декаді квітня з шириною міжрядь 45 см за використання краплинного зрошення, що дозволить отримати високорентабельну продукцію з низькою собівартістю. Даний варіант забезпечує формування врожайності сухої маси понад 2,3 т/га за рівня рентабельності 191,3%. Вартість умовно виробленої олії при цьому становитиме 27,3 тис. грн/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Агрокліматичний довідник по Миколаївській області : (1986-2005 рр.) / за ред. Л. М. Дуранік. Одеса : Астропринт, 2011. 192 с.
2. Андреева Н. Ф., Кирманова Н. Ф. Сравнительное изучение некоторых видов чабера на Южном берегу Крыма. *Основные направления научных исследований по интенсификации эфиромасличного производства*. 1985. Ч. 1. С. 88-89.
3. Андреева Н. Ф., Машанова Н. С. Методические рекомендации по возделыванию и переработке чабера. Ялта : Государственный Никитский ботанический сад, 1986. 12 с.
4. Афонін О. В. Перспективні наукові розробки в галузі ефіроолійного виробництва. *Вісник аграрної науки*. 2006. № 3-4. С. 81-84.
5. Балковая Е. Н. Физиолого-биохимическая характеристика эфирномасличных растений. Днепропетровск : Днепропетровский гос-й ун-т, 1958. 184 с.
6. Барабаш О. Ю., Тараненко Л. К., Сич З. Д. Біологічні основи овочівництва. Київ : Арістей, 2005. 350 с.
7. Бартенева Р. В. О цикадках, вредящих травянистым эфирномасличным растениям. *Эфирномасличное сырьё и технология эфирных масел* : труды ВНИИЭМК. Москва : Пищевая промышленность, 1968. Вып. 1. С. 271-274.
8. Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. Новосибирск : Наука, 1974. 156 с.
9. Бексеев Ш. Г. Большая энциклопедия огородничества. Санкт-Петербург : «Диля», 1999. 783 с. : ил.
10. Бексеев Ш. Г., Алексеева Д. И. Огород. Ленинград : Лениздат, 1987. 235 с.

11. Белова Т. Лікувальні властивості, використання та впровадження в культуру чаберу садового. *Сучасні тенденції виробництва та переробки продукції рослинництва* : матеріали IV наук.-практ. інтернет-конференції, м. Полтава, 20–21 квітня 2016 р. Полтава : Полтавська державна аграрна академія, 2016. С. 10–11.
12. Биологические свойства видов родов чабер и тысячелистник и антимикробный эффект их эфирных масел / Ахмедова Э. Р. и др. *Известия академии наук Азербайджанской ССР. Серия биологических наук*. Баку : Элм, 1988. № 3. С. 13-20.
13. Биохимические методы анализа эфиромасличных растений и эфирных масел / сост. А. Н. Карпачева. Симферополь: ВНИИЭМК, 1972. 107 с.
14. Биохимия растений / Красильникова Л. А. и др. Ростов н/Д : Феникс, 2004. 224 с.
15. Биоэкологические особенности выращивания пряно-ароматических и лекарственных растений / Жутко А. А. и др. Минск : Тонпик, 2003. 160 с.
16. Бодруг М. В. Дикорастущие эфирномасличные растения Молдавии. Кишенёв : Штиинца, 1987. 142 с.
17. Борисова Р. Л., Борисов В. Я., Перегудт М. Ф. Малораспространенные овощные культуры. Симферополь : Таврия, 1979. 192 с.
18. Бринк Н. П. Пряные растения. Москва, 1956. 122 с.
19. Бугаенко Л. А. Ресурсосберегающие технологии в эфиромасличной отрасли. *Научные труды ученых Крымского государственного аграрного университета*. Симферополь. 2002. Вып. 69. С. 129-134.
20. Василькевич С. И., Юрченко Л. А. Пряности и специи. Описание, заготовка, культивирование, применение. Минск : Полымя, 1995. 238 с.
21. Введение в культуру и внедрение в народное хозяйство пряноароматический и малораспространенных овощных растений / под. ред. Рыбак Г. М. и др. Киев. 1990. 66 с.
22. Возделывание лекарственных растений / под. ред. Ицкова Н. Я. и Кондратенко И. П. Москва : Медгиз, 1954. 420 с.

23. Вплив елементів агротехніки вирощування на врожайність чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в зоні посушливого Степу України : свід. про реєстр. автор. права на твір 76695 Україна; дата реєстр. 07.02.18.
24. Вульф Е. В. Химико-технический справочник. Часть IV. Растительное сырье. Выпуск 7-й. Эфирно-масличные растения / под ред. В. Н. Любименко. Ленинград : ВСЕХИМПРОМ ВСНХ СССР, 1930. 126 с.
25. Вульф Е. В., Нилов В. И. Эфиромасличные растения, их культура и эфирные масла. Ленинград : Издательство Всесоюзного института растениеводства, 1934. 389 с.
26. Гнатюк Н. О., Радіоза С. А., Юрчак Л. Д. Компонентний склад ефірних олій гісопу лікарського, монарди двійчастої, змієголовнику молдавського та оцінювання їх біологічної активності. *Физиология и биохимия культурных растений*. 2010. Т. 42. № 3. С. 246-250.
27. Грисюк Н. М., Гринчак И. Л., Елин Е. Я. Дикорастущие пищевые, технические и медоносные растения Украины. Киев : Урожай, 1989. 200 с.
28. Громова Н., Наумов П. Эфиромасличные культуры в органической системе земледелия. *Надежда планеты*. 2010. № 2. С. 8-10.
29. Губаньов О. Вирощування лікарських рослин – справа прибуткова. *Пропозиція*. 2003. № 7. С. 44-46.
30. Губаньов О., Рак В. Актуальні проблеми лікарського рослинництва України. *Пропозиція*. 2007. № 9. С. 78-79.
31. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2012 рік [Чинний на 28.02.2012 р.]. Київ, 2012. 332 с.
32. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2021 рік [Чинний на 22.01.2021 р.]. Київ, 2021. 550 с.
33. Джалал Мир Абдул Каюм, Соболевская Е. В. Интеграционные процессы развития эфиромасличной отрасли Украины. *Економічні науки: наукові праці ПФ НУБіПУ «КАТУ»*. Сімферополь, 2009. Вип. 121. С. 122-126.

34. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с. : ил.
35. Доценко В. Д. Переработка эфирномасличного сырья. *Эфирномасличные культуры Молдавии и эфирные масла* : труды. Кишинёв, 1972. Вып. 2. С. 129-138.
36. Дудченко Л. Г., Козьяков А. С., Кривенко В. В. Пряноароматические и пряновкусовые растения. Киев : Наукова думка, 1989. 304 с. : ил.
37. Жарінов В. І., Остапенко А. І. Вирощування лікарських, ефіроолійних та пряносмакових рослин : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1994. 234 с. : іл.
38. Жемела Г. П., Шевніков Д. М. Фотосинтетична продуктивність посівів пшениці твердої ярої залежно від мінеральних добрив та біопрепаратів. *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 3. С. 36-40.
39. Журба О. В., Дмитриев М. Я. Лекарственные, ядовитые и вредные растения. Москва : КолосС, 2008. 512 с.
40. Земскова Ю. К., Лялина Е. В., Суминова Н. Б. Общие приемы агротехники при возделывании чабера огородного и лофанта анісового. Саратов : Саратовский ГАУ им. Н. И. Вавилова, 2013. 112 с.
41. Земскова Ю. К., Лялина Е. В., Суминова Н. Б. Особенности интродукции пряно-вкусовых овощных культур в условиях Нижнего Поволжья. *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. 2009, № 10. С. 18-21.
42. Земскова Ю. К., Лялина Е. В., Суминова Н. Б. Чабер огородный (овощной), изучение особенностей культуры в условиях Саратовской области. *Аграрный вестник Урала*. 2008, № 2. С. 28-31.
43. Земскова Ю. К., Лялина Е. В., Суминова Н. Б. Чабер огородный (овощной), изучение особенностей культуры в условиях Саратовской области. *Коняевские чтения* : сб. ст. II Всерос. науч.-практ. конф., посвящ.

памяти заслуженного деятеля науки РСФСР доктора с.-х. наук, профессора Н. Ф. Коняева и 65-летию со дня образования кафедры плодоводства и овощеводства УрГСХА. Екатеринбург : ГОУ ВПО Уральская ГСХА, 2008. С. 28-31.

44. Земскова Ю. К., Лялина Е. В., Суминова Н. Б. Элементы технологии выращивания чабера огородного и лофанта анисового в Нижнем Поволжье. *Овощи России: научно-практический журнал*. 2012. 1 (14). С. 41-43.

45. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А. Рослинництво / за ред. О. І. Зінченка. Київ : Аграрна освіта, 2001. 591 с. : іл.

46. Зобенко Л. П., Аринштейн А. И. Результаты и проблемы селекции эфиромасличных культур. *Селекция и семеноводство*. 1989. № 1. С. 10-12.

47. Інноваційні ресурсозберігаючі технології: ефективність в умовах різного фінансового стану агроформувань : монографія / за ред. проф. Г. Є. Мазнева. Харків : Майдан, 2015. 592 с.

48. Интродукция и селекция ароматических и лекарственных растений. Методологические и методические аспекты / Исиков В. П. и др. Ялта : Никитский ботанический сад, 2009. 110 с.

49. Капелев И. Г., Машанов В. И. Пряноароматические растения. Симферополь : Таврия, 1973. 96 с.

50. Карпук В. В. Фармакогнозия : учеб. пособ. Минск : БГУ, 2011. 340 с.

51. Князюк О. В., Козак В. В. Вплив строків висаджування розсади та ширини міжрядь на формування продуктивності м'яти перцевої. *Агробіологія*. 2017. № 1. С. 156-160.

52. Коваленко О. А., Стеблiченко О. І. Вплив строків, способів сiвби та умов зволоження на врожайність чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в зоні Пiвдня України. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 4, С. 44-53.

53. Коваленко О. А., Стеблiченко О. І. Рiст та розвиток чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно вiд елементiв технологiї вирощування в умовах Пiвденного Степу України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин*

– від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки) : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф, с. Крути, Черніг. обл., 14-15 бер. 2018 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2018. Т. 3. С. 126-132.

54. Коваленко О. А., Стеблiченко О. І. Вплив елементів технології вирощування на якість ефірної олії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф, с. Крути, Черніг. обл., 14-15 бер. 2019 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2019. Т. 2. С. 64-67.

55. Коваленко О. А., Стеблiченко О. І. Особливості накопичення ефірної олії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Півдня України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)* : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., с. Крути, Черніг. обл, 12 бер. 2020 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2020. Т. 3. С. 76-79.

56. Коваленко О. А., Стеблiченко О. І. Урожайність та економічна ефективність вирощування чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2020. Вип. 74. С. 169–177.

57. Коваленко О. А., Стеблiченко О. І. Фотосинтетична продуктивність посівів чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2020. Вип. 73. С. 216–223.

58. Коваленко О. А., Чепак О. І. Біологічні особливості чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) та перспективи його вирощування в умовах Миколаївської області. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 90. С. 48–52.

59. Козелець Г. М. Продуктивність коріандру залежно від строків сівби, норми висіву та ширини міжрядь у Північному Степу України. *ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії*. 2013. № 2. С. 45-48.

60. Конопльов О. В. Вплив ширини міжрядь на врожайність коріандру. *Эфиромасличные и лекарственные растения : научные труды Института эфиромасличных и лекарственных растений УААН*. Симферополь, 2006. Вып. 26. С. 100-102.
61. Кораблёва О. А. Пряности и приправы. – Киев : Юнивест Медиа, 2011. 196 с.
62. Корчак Е. С., Комаров Л. И. Влияние площадей питания на продуктивность сеянцев лаванды. *Селекция эфиромасличных культур, технология их возделывания и переработки : труды ВНИИЭМК*. Симферополь, 1989. Т. XX. С. 87-91.
63. Котов М. І., Карнаух Є. Д., Морозюк С. С. Ефіроолійні рослини України. Київ : Наукова думка, 1969. с. 192.
64. Котюк Л. А. Антимікробна активність етанольного екстракту *Satureja hortensis* L. проти патогенних штамів мікроорганізмів. *Біологічний вісник МДПУ*. 2014. № 3, С. 109-124.
65. Кривуненко В. П., Ганькович Н. М., Горошко В. В. Стійкість лікарських рослин до хвороб і шкідників. *Ботанические сады – центры сохранения биологического разнообразия мировой флоры : тез. докл. сес. сов. бот. садов Украины (Ялта, 1995)*. Ялта, 1995. С. 117-118.
66. Кудряшова А. С. Невзрачен чабер, но... *Приусадебное хозяйство*. 1989. № 6, С. 29-30.
67. Кухарева Л. В., Ярошевич М. И., Гредасова Г. Б. Местные пряно-ароматические растения, их применение и агротехника. Минск : БелНИИНТИ, 1989. 48 с.
68. Лавренов Г. В., Лавренов В. К. Энциклопедия лекарственных растений. Том 2. Донецк : Донеччина, 1997. 206 с.
69. Лебедева А. Т. Пряные однолетние культуры. Москва : Астрель, 2005. 125 с.
70. Лежанкина З. С. Пряно-вкусовые овощные культуры. Ленинград: Колос, 1969. – 60 с.

71. Леонидова А. М. Агротехнические приемы возделывания чабера садового (*Satureja hortensis* L.) в условиях Северной Лесостепи Тюменской области : дисс. ... канд. с.-х. наук : 06.01.06 Овощеводство. Тюмень, 2000. 158 с.
72. Лихочвор В. В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2002. 800 с.
73. Лудилов В. А., Иванова М. И. Азбука овощевода. Москва : Дрофа-Плюс, 2004. 495 с.
74. Лудилов В. А., Иванова М. И. Редкие и малораспространенные овощные культуры : (биология, выращивание, семеноводство). Москва : Росинформагротех, 2009. 195 с.
75. Любченко В. Ефірні олії. Харчова і переробна промисловість. 2003. № 2. С. 18-19.
76. Маланкина Е. Л. Агробиологическое обоснование повышения продуктивности эфиромасличных растений из семейства Яснотковые (*Lamiaceae* L.) в Нечерноземной зоне России : дисс. докт. с.-х. наук : 06.01.13 Лекарственные и эфиромасличные культуры. Москва, 2007. 343 с.
77. Марченко М. П., Тютюнник В. И. Влияние воды на содержание и качество эфирного масла лаванды и шалфея при гидродистилляции по методу Гинзберга. *Селекция эфиромасличных культур, технология их возделывания и переработки* : научные труды ВНИИЭМК. Симферополь, 1987. Т. XVIII. С. 163-167.
78. Масличные и эфиромасличные культуры / под ред. Г. А. Сарнецкого. Киев : Урожай, 1983. 152 с.
79. Матяш В. Агротехніка вирощування лікарських рослин. *Пропозиція*. 2003. № 1. С. 50-51.
80. Машанов В. И., Покровский А. А. Пряноароматические растения. Москва : Агропромиздат, 1991. 287 с.

81. Медведовський О. К., Іваненко П. І. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. Київ : Урожай, 1988. 208 с.
82. Мельник И., Марченко В., Опалко В. Оценка эффективности использования машинных агрегатов для внесения минеральных удобрений. *Овощеводство*. 2006. № 1. С. 54–57.
83. Методика оцінки біоенергетичної ефективності технологій виробництва сільськогосподарських культур / Ушкаренко В. О. та ін. Херсон : Колос, 2008. 21 с.
84. Методика проведення експертизи сортів рослин групи декоративних, ефіроолійних, лікарських, лісових на придатність до поширення в Україні (ПСП) / за ред. С. О. Ткачик. Київ. 2014. 130 с.
85. Методические указания по учету и контролю важнейших показателей процессов фотосинтетической деятельности в посевах / под ред. А. А. Ничипоровича. Москва, 1969. 94 с.
86. Методичні положення та норми продуктивності і витрат палива на обробіток ґрунту / Демчак І. М. та ін. ; Київ : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2014. 584 с.
87. Методичні положення та норми продуктивності і витрат палива на збиранні сільськогосподарських культур / Демчак І. М. та ін. Київ : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2014. 272 с.
88. Методичні положення та норми продуктивності та витрати електроенергії і палива на зрошенні сільськогосподарських культур / Демчак І. М. та ін. Київ : НДІ «Укראгропромпродуктивність», 2015. 176 с.
89. Миньков Б. П., Сковородко А. А. Агротехника высоких урожаев эфирносов : технология производства. Симферополь : Таврия, 1981. 72 с.
90. Мишурова С. С. Направленность некоторых биохимических процессов у различных форм ментольных мят и котовника закавказького : автореф. на дис. ... канд. биол. наук . Баку, 1966. 20 с.

91. Мусаев Ф. А., Захарова О. А., Морозова Н. И. Пряные растения и инновационные приемы использования их в пищевой промышленности : учеб. пособ. Рязань : ФГБОУ ВПО РГАТУ, 2013. 218 с.
92. Мусієнко М. М. Фізіологія рослин : Підручник. Київ : Фітосоціоцентр, 2001. 392 с.
93. Назаренко Л. Г., Бугаенко Л. А. Эфиромасличные, пряно-ароматические и лекарственные растения. Симферополь : Таврия, 2003. 202 с.
94. Найда Н. М. Изучение чабера садового (*Satureja hortensis* L.) в Ленинградской области. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2016, № 42. С. 11-15.
95. Ничипорович А. А. Фотосинтез и урожай. Москва : Знание, 1966. 48 с.
96. Новые эфиромасличные культуры : справ. изд. / Машанов В. И. и др. Симферополь : Таврия, 1988. 160 с.
97. Олійні та ефіроолійні культури : наукове видання / за ред. М. Г. Городнього. Київ : Урожай, 1970. 276 с.
98. Орел. Т.І. Вплив мікрозрошення на вирощування ефіроолійних рослин у різних кліматичних зонах Криму. *Чорноморський ботанічний журнал*. Том 1. 2005. № 1, С. 82-85.
99. Орел Т. И., Работягов В. Д., Кутько С. П. Рост и продуктивность орошаемых эфиромасличных и лекарственных культур в условиях Крыма. *Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова»*. 2002. № 4. С. 98-102.
100. Основы научных исследований в агрономии / В.О. Єщенко та ін. ; за ред. В.О. Єщенка. Київ : Дія, 2005. 288 с.
101. Павлик І. С., Тригуб П. М., Білюк О. В. Історія Миколаївщини : навч. посіб. 2-ге вид., перероб. і допов. Миколаїв. 1998. 108 с.
102. Паламарчук В. Д., Коваленко О. А. Тривалість окремих міжфазних та вегетаційного періодів гібридів кукурудзи залежно від строків сівби. *Таврійський науковий вісник*. 2019. Вип. 106. С. 119-127.
103. Повышение эффективности эфиромасличного производства / Ю. П. Лебединский и др. Киев : Урожай, 1987. 144 с.

104. Похлебкин В. В. Все о пряностях. Виды, свойства, применение. Москва : Пищевая промышленность, 1975. 208 с.

105. Приведенюк Н. В. Біоенергетична ефективність вирощування валеріани лікарської за краплинного зрошення. *Науково-практичний журнал : Збалансоване природокористування*. 2017. №3, С. 55-57.

106. Работягов В. Д. Интродукция и селекция новых эфиромасличных, лекарственных, пряноароматических и красильных растений в ГНБС. *Ботанические сады – центры сохранения биологического разнообразия мировой флоры* : тез. докл. сес. сов. бот. садов Украины (Ялта, 1995). Ялта, 1995. С. 174-175.

107. Работягов В. Д., Машанов В. И., Андреева Н. Ф. Интродукция эфирномасличных и пряно-ароматических растений. Ялта : Государственный Никитский ботанический сад, 1999. 32 с.

108. Рева М. Л., Рева Н. Н. Дикі їстівні рослини. Київ : Наукова думка, 1976. 168 с.

109. Рослинництво : практикум (лабораторно-практичні заняття) / Зінченко О. І. та ін. Вінниця : Нова Книга, 2008. 536 с.

110. Савчук Л. П. Климат предгорья Крыма и эфирносы. Симферополь, 2006. 76 с.

111. Савчук Л. П. Методические рекомендации по анализу погодноклиматических условий и результатов выращивания сельскохозяйственных культур (на примере эфиромасличной отрасли в условиях предгорного Крыма). 2-е изд., перераб. и доп. Симферополь : ЮФ «КАТУ» НАУ, 2008. 55 с.

112. Савчук Л. П., Покрыщенко В. Н., Сырык Н. П. Оценка применяемых ресурсосберегающих технологий возделывания эфиромасличных и лекарственных растений в различных формах хазяйств. *Экономические науки : научные труды КГАУ*. Симферополь, 2002. Вып. 76. С. 37-39.

113. Савчук Л. П. Эфиромасличные культуры и климат. Ленинград : Гидрометеиздат, 1977. 100 с.

114. Сич З. Д., Сич І. М. Гармонія овочевої краси та користі : науково-популярна література. Київ : Арістей, 2005. 192 с.
115. Солопов С. Г. Агробиологические особенности чабера садового (*Satureja hortensis* L.) и пути повышения продуктивности культуры в условиях Московской области : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.09 Овощеводство. Москва, 2017. 145 с.
116. Спосіб підвищення урожайності чабру садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України : пат. 128589 Україна : МПК (2018.01) A01B 79/00; заявл. 02.04.18; опубл. 05.09.18, Бюл. № 18. 4 с.
117. Спосіб покращення ефірної олії чабру садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України : пат. 135765 Україна : МПК (2019.01) A01B 79/00; заявл. 04.03.19; опубл. 10.07.19, Бюл. № 13. 4 с.
118. Старцев І. О. Пряні рослини в кулінарії : смачно, ароматно, корисно. Київ : Реклама, 1969. 34 с.
119. Суминова Н. Б., Земскова Ю. К., Лялина Е. В. Однолетние и многолетние пряно-вкусовые овощные культуры, особенности их выращивания в Нижнем Поволжье. *Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова*. 2007, № 6. С. 95-98.
120. Танасиенко Ф. С. Эфирные масла. Содержание и состав в растениях. Киев : Наукова думка, 1985. 264 с.
121. Танасиенко Ф. С., Гольдина В. Г. О взаиморастворимости воды и эфирных масел. *Селекция, технологии возделывания и переработки эфиромасличных культур* : труды Института эфиромасличных и лекарственных растений. Симферополь, 1991. Т. XXII. С. 143-151.
122. Танская Ю. В., Клишина И. И., Попова О. И. Исследование антимикробного действия эфирного масла, водного и водно-спиртового извлечений из травы чабера садового (*Satureja hortensis* L.) сем. *Lamiaceae*. *Научное обозрение*. 2008. № 1, С. 40–43.
123. Танская Ю. В., Куянцева А. М., Попова О. И. Исследование отхаркивающего действия водных извлечений травы чабера садового.

Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции : Сб. науч. тр. Пятигорск. 2006. Вып. 62, С. 19–22.

124. Танская Ю. В., Попова О. И. Определение эфирного масла в образцах сырья чабера садового (*Satureja hortensis* L.). *Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер. Химия, биология, фармация*. Воронеж. 2006. № 2, С. 371–372.

125. Танская Ю. В., Попова О. И. Стандартизация травы чабера садового (*Satureja hortensis* L.). *От производителя до аптеки и потребителя* : тез. докл. аптечный форум. Москва, 2007. С. 114–115.

126. Танская Ю. В., Попова О. И., Чумакова В. В. Количественное определение эфирного масла в траве чабера садового (*Satureja hortensis* L.). *От производителя до аптеки и потребителя* : тез. докл. аптечный форум. Москва, 2007. С. 115–116.

127. Технологія вирощування лікарських рослин і використання їх у медичній та ветеринарній практиці / Біленко В. Г. та ін. ; за ред. М. М. Городнього , В. П. Каленського. Київ : Арістей, 2007. 656 с.

128. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи / за ред. В. Д. Гревцова ; Центр. нормат.-досл. ст. з праці Держагропрому УРСР. Київ : Урожай, 1991. 472 с.

129. Типові норми виробітку і витрачання палива на тракторно-транспортні роботи у сільському господарстві / за ред. В. Д. Гревцова ; Центр. нормат.-досл. ст. з праці Держагропрому УРСР. Київ : Урожай, 1987. 416 с.

130. Типові норми продуктивності на кінно-ручних роботах у рослинництві / Вітвіцький В. В. та ін. Київ : НДІ «Укргропром-продуктивність», 2005. 736 с.

131. Ткаченко К. Г. Эфирномасличные растения и эфирные масла: достижения и перспективы, современные тенденции изучения и применения. *Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле*. 2011. Вып. 1, С. 88-100.

132. Украинская кухня. Серия : Кулинарное искусство народов мира / худож. Мирошниченко В. М. Харьков : СП «Каравелла», ИПО «Лианда», 1994. 335 с.
133. Українська стародавня кухня : довідник / упоряд. Т. Л. Шпаковська. К. : Спалах ЛТД, 1993. 238 с.
134. Федорчук М. І. Теоретичне і практичне обґрунтування технології вирощування шавлії лікарської в умовах зрошення на півдні України : дис. докт. с.-г. наук : 06.01.09 – рослинництво. Херсон, 2008. 452 с.
135. Фізіологія рослин / за ред. Макрушина М. М. Вінниця : Нова Книга, 2006. 416 с.
136. Фокін А. Біологічний захист лікарських культур. *Пропозиція*. 2008. № 6. С. 80-86.
137. Хоміна В. Я., Строяновський В. С. Урожайність та якість фенхелю звичайного залежно від технологічних факторів в умовах Лісостепу України. *Подільський вісник : сільське господарство, техніка, економіка*. 2020. № 32. С. 73-80.
138. Хотин А. А. Роль внешних факторов в накоплении эфирных масел. *Эфирномасличное сырьё и технология эфирных масел* : труды ВНИИЭМК. Москва : Пищевая промышленность, 1968. Вып. 1. С. 35-44.
139. Шанайда М. І., Сіра Л. М., Мінаєва А. О. Морфолого-анатомічна будова трави *Satureja hortensis* L. *ScienceRise*. 2016. 4 (21). С. 30-37.
140. Шарапов Н. И. Влияние климата на продуктивность растений и качество эфирных масел. *Эфирномасличное сырьё и технология эфирных масел* : труды ВНИИЭМК. Москва : Пищевая промышленность, 1968. Вып. 1. С. 19-35.
141. Шаронова М. В. Вредители эфирномасличных и масличных культур. Кишинев : Картя Молдовеняскэ, 1977. 78 с.
142. Шляпников В. А., Данилова А. П., Горбунова Е. В. Новый метод определения влаги в эфирных маслах. *Технічні науки : збірник наукових праць ПФ НУБіПУ «КАТУ»*. Сімферополь, 2009. Вип. 123. С. 107-109.

143. Шляпников В. А. О методологии исследования процессов переработки эфиромасличных материалов. *Эфиромасличные и лекарственные растения* : научные труды Института эфиромасличных и лекарственных растений УААН. Симферополь, 2006. Вып. 26. С. 3-11.

144. Шляпников В. А., Кривошлык К. А. Обезвоживание эфирных масел с помощью низких температур. *Технічні науки* : наукові праці ПФ «КАТУ» НАУ. Сімферополь, 2008. Вип. 113. С. 36-38.

145. Шляпников В. О., Афонін О. В. Ефективність технологій переробки ефіроолійної сировини. *Вісник аграрної науки*. 2005. № 8. С. 57-61.

146. Эмираджиев И. М. Изучение перспективных эфиромасличных растений в степной зоне Крыма. *Эфиромасличные и лекарственные растения* : научные труды Института эфиромасличных и лекарственных растений УААН. Симферополь, 2006. Вып. 26. С. 44-48.

147. Эфирное масло чабера садового / Ахмедова Э. Р. и др. *Масло-жировая промышленность*. 1983. Вып. 4, С. 25-26.

148. Эфирномасличные и пряноароматические растения / Либусь О. К. и др. Херсон : Айлант, 2004. 272 с.

149. Эфирномасличные и лекарственные растения, интродуцированные в Херсонской области / Работягов В. Д. Херсон : Айлант, 2003. 208 с.

150. Aksu M., Ozer H. Effects of lyophilized water extract of *Satureja hortensis* on the shelf life and quality properties of ground beef. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2013. Vol. 37. Issue 5, P. 777-783.

151. Antibacterial activity of the essential oil and extracts of *Satureja hortensis* against plant pathogenic bacteria and their potential use as seed disinfectants / Kotan R. et. Al. *Scientia Horticulturae*. 2013. Vol. 153, P. 34-41.

152. Application of *Zataria multiflora* Boiss. and *Satureja hortensis* L. essential oils as two natural antioxidants in mayonnaise formulated with linseed oil / Vahidyan H. 2012. Vol. 11. Issue 43, P. 69-79.

153. Ashraf M., Ali Q., Rha E. S. The effect of applied nitrogen on the growth and nutrient concentration of Kalonji (*Nigella sativa*). *Aust. J. Exp. Agric.* 2005. № 45, P. 459-463.
154. Bahreininejad B., Razmjoo J., Mirza M. Effect of Water Stress on Productivity and Essential Oil Content and Composition of *Thymus carmanicus*. *Journal of essential oil-bearing plants JEOP*. 2014. 17 (5). P. 717-725.
155. Bakker C., Rodenburg J., Bodegom P. Effects of Ca- and Fe-rich seepage on P availability and plant performance in calcareous dune soils. *Plant Soil*. 2005. 275, P. 111-122.
156. Baricevic D., Zupancic A. J. The impact of drought stress and/or nitrogen fertilization in some medicinal plants. *Herbs Spi. Med. Plants*. 2002. № 9, P.53-64.
157. Boira H., Blanquer A. Environmental factors affecting chemical variability of essential oils in *Thymus piperella* L. *Biochem. Syst. Ecol.* 1998. 26, P. 811-822.
158. Chemical composition of summer savory (*Satureja hortensis* L.) essential oil and comparison of antioxidant activity with aqueous and alcoholic extracts / Kamkar A. et. al. *Journal of Veterinary Research*. 2013. 68 (2), P. 183-190.
159. Dordas C. A., Sioulas C. Safflower yield, chlorophyll content, photosynthesis, and water use efficiency response to nitrogen fertilization under rain fed conditions. *Ind. Crop. Prod.* 2008. 27. P. 75-85.
160. Effect of different ontogenesis conditions on essential oil composition of *Satureja hortensis* L. cultivated in Iran / Ardalan Alizadeh et. al. *Advances in Environmental Biology*. 2012. Vol. 6. Issue 2, P. 636-640.
161. Elham Nikee, Alireza Pazoki, Hossein Zahedi. Influences of ascorbic acid and gibberellin on alleviation of salt stress in summer savory (*Satureja hortensis* L.). *International Journal of Biosciences*. 2014. Vol. 5. № 4, P. 245-255.
162. Essentials oils determination from *Satureja hortensis* L. by chromatographic techniques / Soran M. L. et. al. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. 2011. Vol. 14. Issue 6, P. 699-707.

163. Gillilan J. Improvement of U.S. EPA minimum risk essential oils' pesticide activity through surfactant enhancement and synergy : dissertation : 0285 «Agronomy». Ohio, 2012. 178 p.

164. Gontaru L., Plander S., Simondi B. Investigation of *Satureja hortensis* L. as a possible source of natural antioxidants. *Hungarian Journal of Industry and Chemistry*. 2008. 36 (1-2), P. 39-42.

165. Hajhashem V., Zolfaghari B., Yousefi A. Antinociceptive and anti-inflammatory activities of *Satureja hortensis* seed essential oil, hydroalcoholic and polyphenolic extracts in animal models / *Medical Principles and Practice*. 2012. Vol. 21. Issue 2. P. 178-182.

166. Influence of flavonoids isolated from *Satureja hortensis* L. on hypercholesterolemic rabbits / G. Davitaia et. al. *Indian Journal of Pharmacology*. 2005. 37(4), P. 259-260.

167. Influence of growth phase on the essential oil composition and antimicrobial activities of *Satureja hortensis* / Saharkhiz M. J. et. al. *Natural Product Communications*. Vol. 6. Issue 8, P. 1173-1178.

168. Jadczyk, D. Effect of sowing date on the quantity and quality of the yield of summer savory (*Satureja hortensis* L.) grown for a bunch harvest. *Herba Polonica*. 2007. 53, 3, P. 22-27.

169. Keshavarzi M. H. B. Effect of salt stress on germination and early seedling growth of savory (*Satureja hortensis*). *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. Vol. 5. Issue 12, P. 3274-3279.

170. Khalid Ahmed. Influence of water stress on growth, essential oil, and chemical composition of herbs (*Ocimum sp.*). *International Agrophysics*. 2006. 20 (4). P. 289-296.

171. Mengel K., Planker R., Hoffmann B. Relationship between leaf apoplast pH and Fe chlorosis of sunflowers (*Helianthus annuus* L.). *Journal of Plant Nutrition*. 1994. 17, P. 1053-1064.

172. Nada Bezic, Mirjana Skocibusic, Valerija Dunkic. Phytochemical composition and antimicrobial activity of *Satureja montana* L. and *Satureja cuneifolia* Ten. essential oils. *ACTA BOT. CROAT.* 2005. 64 (2), P. 313-322.

173. Najafia F., Khavari-Nejad R. A. and Siah Ali M. The Effects of Salt Stress on Certain Physiological Parameters in Summer Savory (*Satureja hortensis* L.) Plants. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry.* Vol. 6. 2010. No. 1, P. 13-21.

174. Novak, J. Composition of individual essential oil glands of savory (*Satureja hortensis* L., *Lamiaceae*) from Syria. *Flavour and Fragrance Journal.* 2006. Vol. 21, P. 731–734.

175. Palada M. C., Crossman S. M. A., Kowalski J. A. Growth and yield response of Thyme (*Thymus vulgaris* L.) to sources of nitrogen fertilizer. *Caribbean Economic Stabilization through Agricultural Development Strategies.* 1995, P. 58-64.

176. Pestana M., Correia P. J., Miguel G. Foliar treatment as a strategy to control iron chlorosis in orange trees. *Acta Horticulture.* 2002. 594, P. 223-229.

177. Plant growth and essential oil content and composition of *Satureja hortensis* L. cv. Saturn in response to calcium carbonate and nitrogen application rates / Mumivand H. et. al. *Journal of Medicinal Plant Research.* 2011. Vol. 5(10). P. 1859-1866.

178. Rajasekaran G. Sulphate attack and ettringite formation in the lime and cement stabilized marine clays. *Ocean Eng.* 2005. 32, P. 1133-1159.

179. Sani B. Investigation of nitroxin and animal manure influences on essential oil in summer savory (*Satureja hortensis* L.) under different irrigation regimes. *Advances in Environmental Biology.* 2013. Vol. 7. Issue 3, P. 462-465.

180. Sara Mehrabi, Ali Mehrafarin and Hassanali Naghdi Badi. Clarifying the role of methanol and amino acids application on savory (*Satureja hortensis* L.). *Annals of Biological Research.* 2013. 4 (4), P. 190-195.

181. *Satureja hortensis* L. alcoholic extract ameliorates cadmium-induced pancreatic damage in rats / Khorasgani E. M. et. al. *Middle East Journal of Scientific Research.* 2013. Vol. 15. Issue 1, P. 32-35.

182. Schmidt W. Review: mechanisms and regulation of reduction-based iron uptake in plants. *New Phytologist*. 1999. 141, P. 1–26.

183. Shahram Sharafzadeh, Mahdi Zare. Influence of Growth Regulators on Growth and Secondary Metabolites of Some Medicinal Plants from Lamiaceae Family. *Advances in Environment Biology*. 2011. 5 (8), P. 2296-2302.

184. Tunesi S., Poggi V., Gessa C. Phosphate adsorption and precipitation in calcareous soils: the role of calcium ions in solution and carbonate minerals. *Nutr. Cycl. Agroecosyst*. 1999. 53, P. 219-227.

185. Tworkoski T. Herbicide effects of essential oils. *Weed Science*. 2002. № 50, P. 425-431.

186. Yield and quality of the summer savory herb (*Satureja hortensis* L.) grown for a bunch harvest / Katarzyna Dzida et. al. *Acta Scientiarum Polonorum*. 2015. № 14 (3), P. 142-156.

ДОДАТКИ

Додаток А

СПИСОК НАУКОВИХ ПРАЦЬ, ОПУБЛІКОВАНИХ ЗА ТЕМОЮ
ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Коваленко О. А., **Чепак О. І.** Біологічні особливості чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) та перспективи його вирощування в умовах Миколаївської області. *Таврійський науковий вісник*. 2015. Вип. 90. С. 48–52. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).

2. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Вплив строків, способів сівби та умов зволоження на врожайність чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в зоні Півдня України. *Збалансоване природокористування*. 2017. № 4, С. 44–53. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).

3. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Біоенергетична ефективність вирощування чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) за умов Південного Степу України. *Аграрні інновації*. 2020. № 4, С. 45-50. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).

4. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Урожайність та економічна ефективність вирощування чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2020. Вип. 74. С. 169–177. (Здобувачем проаналізовано літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).

5. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Фотосинтетична продуктивність посівів чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від агротехнічних прийомів вирощування. *Зрошуване землеробство: збірник наукових праць*. 2020. Вип. 73. С. 216–223. (Здобувачем проаналізовано

літературу, проведено польові дослідження, отримано експериментальні дані, підготовлено статтю до друку).

Тези наукових конференцій

6. **Чепак О. І.,** Коваленко О. А. Вирощування чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в системі органічного землеробства. *Практичні і теоретичні аспекти сучасного овочівництва* : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., присвяченої 40-річчю від дня заснування ДС «Маяк» Інституту овочівництва і баштанництва НААН, с. Крути, Черніг. обл., 25 квітня 2014 р. Ніжин : Видавець Лисенко М. М., 2014. С. 142-143.

7. **Чепак О. І.,** Коваленко О. А. Відмінності, значення та використання чаберу садового (*Satureja hortensis* L.). *Аграрна наука – освіта – виробництво : сучасний стан, проблеми та перспективи інтеграції* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. присвяченої 30-річчю Миколаївського національного аграрного університету, м. Миколаїв, 12-14 лист. 2014 р. Миколаїв, 2014. С. 112-113.

8. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Ріст та розвиток чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від елементів технології вирощування в умовах Південного Степу України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)* : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф, с. Крути, Черніг. обл., 14-15 бер. 2018 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2018. Т. 3. С. 126-132.

9. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Вплив елементів технології вирощування на якість ефірної олії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння (сільськогосподарські і біологічні науки)* : матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф, с. Крути, Черніг. обл., 14-15 бер. 2019 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2019. Т. 2. С. 64-67.

10. Коваленко О. А., **Стебліченко О. І.** Особливості накопичення ефірної олії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Півдня України. *Основні, малопоширені і нетрадиційні види рослин – від вивчення до освоєння*

(сільськогосподарські і біологічні науки) : матеріали IV Міжнар. наук.-практ. конф., с. Крути, Черніг. обл, 12 бер. 2020 р. Обухів : Друкарня ФОП Гуляєва В. М., 2020. Т. 3. С. 76-79.

Патенти та свідоцтва про реєстрацію авторського права на твір

11. Вплив елементів агротехніки вирощування на врожайність чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в зоні посушливого Степу України : свід. про реєстр. автор. права на твір 76695 Україна; дата реєстр. 07.02.18.

12. Спосіб підвищення урожайності чабру садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України : пат. 128589 Україна : МПК (2018.01) A01B 79/00; заявл. 02.04.18; опубл. 05.09.18, Бюл. № 18. 4 с.

13. Спосіб покращення ефірної олії чабру садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Південного Степу України : пат. 135765 Україна : МПК (2019.01) A01B 79/00; заявл. 04.03.19; опубл. 10.07.19, Бюл. № 13. 4 с.

Додаток Б. 1

Середньодекадні температури повітря у 2012-2014 рр., °С

Місяці	2012 р.			2013 р.			2014 р.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Січень	3,0	-2,5	-3,2	-1,5	-0,4	-1,4	4,0	1,6	-10,5
Лютий	-14,0	-9,3	0,1	3,8	1,5	1,2	-4,6	4,7	2,8
Березень	-2,0	4,0	6,8	3,2	3,8	2,0	6,0	7,5	8,6
Квітень	8,6	11,6	18,2	8,8	10,7	15,8	7,8	12,1	14,2
Травень	22,0	21,0	18,5	20,0	20,5	21,1	14,9	17,8	21,2
Червень	21,0	25,2	24,0	18,9	23,4	25,1	21,8	20,6	20,7
Липень	26,5	24,5	24,4	23,2	23,0	22,0	23,8	24,7	25,6
Серпень	28,2	20,8	22,5	24,4	25,7	21,2	27,9	24,8	20,4
Вересень	19,7	19,3	18,9	16,4	16,4	11,8	22,9	18,7	13,8
Жовтень	17,0	14,0	11,5	6,4	11,5	10,8	10,8	12,1	4,5
Листопад	10,5	3,0	5,8	11,2	6,2	5,5	7,1	5,0	-1,8
Грудень	3,5	-3,5	-4,5	-0,1	-1,8	1,2	-3,7	3,7	0,9

Додаток Б. 2

Подекадна кількість опадів у 2012-2014 рр., мм

Місяці	2012 р.			2013 р.			2014 р.		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Січень	25,0	3,0	32,0	4,0	12,0	20,0	0,0	10,5	12,0
Лютий	0,0	12,0	11,0	14,0	10,0	0,2	4,8	1,0	1,0
Березень	8,0	0,4	7,7	4,0	10,0	12,0	3,2	0,0	10,2
Квітень	3,1	8,0	0,4	3,0	4,0	0,0	2,2	7,2	6,2
Травень	0,0	18,1	12,0	0,0	0,0	1,0	17,5	32,5	22,2
Червень	7,0	4,0	19,0	51,4	3,0	22,5	22,0	26,0	8,6
Липень	8,0	13,0	4,0	24,0	17,0	0,0	0,0	42,0	12,0
Серпень	0,0	10,0	24,0	0,7	0,0	17,1	1,1	2,7	12,0
Вересень	0,0	0,0	27,0	1,0	47,0	6,0	0,0	0,0	21,0
Жовтень	6,8	21,0	12,0	6,0	32,0	0,5	0,0	8,8	24,0
Листопад	10,0	0,0	0,0	4,5	0,0	6,0	0,0	14,0	5,7
Грудень	17,0	33,0	10,0	2,0	1,8	0,0	4,5	1,1	46,2

Додаток В. 1

Запаси продуктивної вологи у роки дослідження в орному шарі ґрунту, мм

Місяць	2012 р.			2013 р.			2014 р.		
	декада			декада			декада		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
квітень	24	22	18	27	22	18	18	11	9
травень	16	8	2	12	14	8	12	3	9
червень	4	22	17	3	8	11	6	18	20
липень	20	15	1	13	18	12	17	9	5
серпень	117	15	18	18	2	16	6	4	7

Додаток В. 2

Запаси продуктивної вологи у роки дослідження в метровому шарі ґрунту, мм

Місяць	2012 р.			2013 р.			2014 р.		
	декада			декада			декада		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
квітень	67	82	92	100	96	85	71	47	54
травень	50	28	16	43	60	42	50	18	38
червень	18	34	25	26	50	53	33	84	91
липень	41	35	14	62	44	34	70	53	33
серпень	39	35	67	26	13	28	54	26	32

Додаток Г.1

Тривалість міжфазових періодів чаберу садового (*Satureja hortensis* L.)

залежно від строків, способів сівби та умов зволоження, діб (середнє за 2012-2014 рр.)

Строк сівби*	Тривалість міжфазних періодів, діб																	
	Сівба-сходи			Сходи – галуження			Галуження – бутонізація			Бутонізація – цвітіння			Цвітіння– фізіологічна стиглість насіння			Вегетаційний період		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014	2012	2013	2014
<i>За умов краплинного зрошення</i>																		
I строк	19	19	20	16	15	17	38	40	40	16	15	17	45	44	44	115	114	118
II строк	18	19	19	14	14	16	37	38	39	15	14	16	41	42	43	107	108	114
III строк	17	18	18	13	13	15	36	36	37	14	13	14	40	39	41	103	101	107
IV строк	16	17	16	12	13	14	35	35	36	14	12	14	38	37	38	99	97	102
<i>За умов природного зволоження</i>																		
I строк	23	24	22	17	17	18	36	38	39	15	14	16	43	41	42	112	110	115
II строк	22	23	21	16	16	17	35	37	38	14	13	15	40	39	42	107	105	112
III строк	19	21	20	15	14	16	34	35	36	14	12	15	38	38	37	101	99	104
IV строк	18	20	18	13	14	15	34	33	34	13	12	14	35	36	35	95	95	98

Додаток Г. 2

Висота рослин чаберу садового у фазі повного цвітіння залежно від досліджуваних факторів, см

Способи сівби	Строки сівби*	I строк				II строк				III строк				IV строк			
		2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.
За умов краплинного зрошення																	
	30 см	40,8	38,4	42,1	40,4	45,3	44,5	47,2	45,7	37,1	36,6	38,8	37,5	32,5	31,2	33,3	32,3
	45 см	44,0	43,6	46,1	44,6	51,5	49,2	52,8	51,2	41,9	41,3	43,5	42,2	37,1	36,2	37,5	36,9
	60 см	43,8	41,7	44,9	43,5	48,8	47,6	50,5	49,0	40,9	39,6	41,9	40,8	35,3	34,3	35,9	35,2
За умов природного зволоження																	
	30 см	34,4	33,7	35,6	34,6	37,4	36,5	38,6	37,5	31,5	30,7	32,4	31,5	28,1	26,7	28,9	27,9
	45 см	36,9	36,2	38,1	37,1	42,0	41,1	43,8	42,3	35,0	34,5	35,8	35,1	31,4	30,8	31,6	31,3
	60 см	36,3	35,6	36,8	36,2	40,7	39,9	41,3	40,6	33,4	32,6	34,5	33,5	29,9	29,1	30,2	29,7

Додаток Д. 1

Урожайність зеленої маси *Satureja hortensis* L. залежно від досліджуваних факторів, т /га

Строки	I строк				II строк				III строк				IV строк			
Рік	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.
	За умов краплинного зрошення															
30 см	5,3	5,0	5,7	5,3	6,7	5,7	7,3	6,6	4,9	4,7	5,0	4,9	4,3	3,7	4,0	4,0
45 см	5,8	5,7	6,2	5,9	7,8	7,3	8,0	7,7	5,3	4,9	5,8	5,3	4,4	4,0	4,9	4,4
60 см	5,8	5,3	6,0	5,7	7,5	7,2	7,8	7,5	5,2	4,8	5,5	5,2	3,9	3,8	4,3	4,0
	За умов природного зволоження															
30 см	4,0	3,4	4,2	3,9	4,6	4,0	5,1	4,6	3,5	2,8	3,6	3,3	2,1	2,0	2,6	2,2
45 см	4,2	3,6	4,6	4,1	5,1	4,5	5,4	5,0	3,2	3,0	3,8	3,3	2,3	2,1	2,8	2,4
60 см	4,4	3,8	4,5	4,2	4,8	4,4	5,3	4,8	3,19	2,8	3,6	3,2	2,5	2,1	2,7	2,4

Додаток Д. 2

Масова частка ефірної олії в рослинах чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) залежно від строків сівби, способів сівби та умов зволоження (середнє за 2012-2014 рр.), % від сирої маси

Строки	I строк				II строк				III строк				IV строк			
Рік	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.	2012	2013	2014	Сер.
	За умов краплинного зрошення															
30 см	0,6	0,7	0,6	0,63	0,7	0,8	0,8	0,77	0,8	0,8	0,85	0,82	0,7	0,75	0,8	0,75
45 см	0,5	0,6	0,75	0,62	0,7	0,6	0,6	0,63	0,6	0,7	0,65	0,65	0,6	0,6	0,65	0,62
60 см	0,6	0,7	0,6	0,63	0,6	0,7	0,75	0,68	0,7	0,8	0,8	0,77	0,7	0,7	0,75	0,72
	За умов природного зволоження															
30 см	0,7	0,8	0,75	0,75	0,9	0,8	1,2	0,97	0,8	0,7	0,7	0,73	0,8	0,75	0,95	0,83
45 см	0,6	0,7	0,9	0,73	0,8	0,7	1,05	0,85	0,7	0,8	0,85	0,78	0,7	0,7	0,65	0,68
60 см	0,7	0,7	0,6	0,67	0,8	0,8	0,9	0,83	0,8	0,7	0,8	0,77	0,6	0,65	0,7	0,65

Додаток Д. 3

Умовний вихід ефірної олії (середнє за 2012-2014 рр.), кг/га

Строки	I строк				II строк				III строк				IV строк			
	Рік	2012	2013	2014	Сер	2012	2013	2014	Сер	2012	2013	2014	Сер	2012	2013	2014
За умов краплинного зрошення																
30 см	31,8	35,0	34,2	33,7	46,9	45,6	58,4	50,3	39,2	37,6	42,5	39,8	30,1	27,8	32,0	30,0
45 см	29,0	34,2	46,5	36,6	54,6	43,8	48,0	48,8	31,8	34,3	37,7	34,6	26,4	24,0	31,9	27,4
60 см	34,8	37,1	36,0	36,0	45,0	50,4	58,5	51,3	36,4	38,4	44,0	39,6	27,3	26,6	32,3	28,7
За умов природного зволоження																
30 см	28,0	27,2	31,5	28,9	41,4	32,0	61,2	44,9	28,0	19,6	25,2	24,3	16,8	15,0	24,7	18,8
45 см	25,2	25,2	41,4	30,6	40,8	31,5	56,7	43,0	22,4	24,0	32,3	26,2	16,1	14,7	18,2	16,3
60 см	30,8	26,6	27,0	28,1	38,4	35,2	47,7	40,4	25,5	19,6	28,8	24,6	15,0	13,7	18,9	15,9

Додаток Е. 1

Фотографії чаберу садового (*Satureja hortensis* L.)

1



2



3



4



5

1 – квітка

2 – напівздерев'яніле стебло

3 – прості волоски на стеблі

4 – листок

5 – габітус рослини

Додаток Е. 2

Фенологічні фази чаберу садового (*Satureja hortensis* L.)

1



2



3



4

- 1 – фаза сходів
- 2 – фаза галуження
- 3 – фаза бутонізації
- 4 – фаза цвітіння

Додаток Е. 3

Підготовка дослідних ділянок до сівби



1



2

Додаток Ж

Зовнішній вигляд ділянок за умов природного зволоження



Додаток Е. 4

Зовнішній вигляд дослідних ділянок за умов краплинного зрошення



Додаток Е.5

Відгонка ефірної олії методом Гінзберга



1



2



3



4



5

1 – подрібнення свіжої надземної маси чаберу садового у період масового цвітіння; 2 – подрібнена зелена маса у фазі цвітіння; 3 – приймальник Гінзберга; 4 – нагрівання подрібненої сировини; 5 – вігонка олії.

Додаток Ж. 1

АКТ

впровадження науково-технічної розробки

Стебліченко Олени Іванівни

Назва розробки: **Вплив елементів агротехніки вирощування на продуктивність рослин чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах ФГ «Армада-А» Веселинівського району Миколаївської області.**

Коротка характеристика розробки:

У 2019 р. в умовах ФГ «Армада-А» Веселинівського району Миколаївської області була впроваджена удосконалена технологія вирощування чаберу садового із включенням таких елементів: оптимізація строків та способів сівби, а також умов зволоження. Традиційна технологія вирощування (контроль) включала такі основні елементи: строк сівби – III декада квітня, спосіб сівби – широкорядний з шириною міжряддя 60 см, умови зволоження – природні умови зволоження.

Результати дослідження:

При вирощуванні рослин чаберу садового сорту Остер на площі 1 га за сівби у третій декаді квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см за умов краплинного зрошення отримано врожайність сухої маси 2,32 т/га. У порівнянні з контролем прибавка урожаю склала 0,88 т/га. Чистий прибуток від впровадження – 45451,6 грн/га, що у порівнянні з контролем, на 10143,1 грн/га більше додатково чистого прибутку.

Директор

«30» серпня 2019 р.



А. С. Шестов

Додаток Ж. 2

Акт

впровадження науково-технічної розробки

Стебліченко Олени Іванівни

Назва розробки: **Вплив елементів агротехніки вирощування на урожайність чаберу садового в умовах ФГ «Аграрник-В» Березнегуватського району Миколаївської області.**

Коротка характеристика розробки:

У 2020 р. в умовах ФГ «Аграрник-В» Березнегуватського району Миколаївської області була впроваджена удосконалена технологія вирощування чаберу садового із включенням таких елементів: оптимізація строків та способів сівби, а також умов зволоження. Традиційна технологія вирощування (контроль) включала такі основні елементи: строк сівби – III декада квітня, спосіб сівби – широкорядний з шириною міжряддя 60 см, умови зволоження – природні умови зволоження.

Результати дослідження:

При вирощуванні чаберу садового сорту Остер на площі 1 га при сівбі у третій декаді квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см за умов краплинного зрошення отримано врожайність сухої маси 2,44 т/га. У порівнянні з контролем прибавка урожаю склала 0,64 т/га. Чистий прибуток від впровадження – 49482,2 грн/га, що у порівнянні з контролем, на 3573,6 грн/га більше додатково чистого прибутку.

Директор

«27» серпня 2020 р.



В. І. Жмурко

Додаток Ж. 3

Акт

впровадження науково-технічної розробки
Стебліченко Олени Іванівни

Назва розробки: **Вплив елементів агротехніки вирощування на продуктивність чаберу садового (*Satureja hortensis* L.) в умовах Науково-виробничого товариства з обмеженою відповідальністю «СІНТА» м. Миколаєва.**

Коротка характеристика розробки:

У 2020 р. в умовах Науково-виробничого товариства з обмеженою відповідальністю «СІНТА» м. Миколаєва була впроваджена удосконалена технологія вирощування чаберу садового із включенням таких елементів: оптимізація строків та способів сівби, а також умов зволоження. Традиційна технологія вирощування (контроль) включала такі основні елементи: строк сівби – III декада квітня, спосіб сівби – широкорядний з шириною міжряддя 60 см, умови зволоження – природні умови зволоження.

Результати дослідження:

При вирощуванні рослин чаберу садового сорту Остер на площі 1 га за умов краплинного зрошення при сівбі у третій декаді квітня широкорядним способом з шириною міжряддя 45 см отримано врожайність сухої маси 2,34 т/га. У порівнянні з контролем приривок урожаю склала 0,69 т/га. Чистий прибуток від впровадження – 46120,8 грн/га, що у порівнянні з контролем, на 4548,9 грн/га більше додатково чистого прибутку.

Директор

«10» вересня 2020 р.



Т.В. Лева