МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет агрономії
Кафедра агрохімії і ґрунтознавства

Допущено до захисту
«_____» 2024 р.
Гарант освітньої програми,
кандидат с.-г. наук, доцент
_____ Ірина ДІОРДІЄВА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр
,,

ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО ЗАЛЕЖНО ВІД РІВНЯ МІНЕРАЛЬНОГО ЖИВЛЕННЯ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

Виконав: студент II курсу, групи 25 м-а
спеціальності 201 «Агрономія»
ВОДВУД Володимир Сергійович
Керівник: ЧЕРНО Олена, к. с.-г. н., доцент

УМАНЬ–2024

ЗМІСТ

	ВСТУП	**3**
РОЗДІЛ 1	**РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ЗБІЛЬШЕННІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО (огляд літератури)**	**5**
1.1.	**Господарське значення коріандру та динаміка його посівних площ**	**5**
1.2.	**Засвоєння елементів живлення та система удобрення коріандру**	**7**
РОЗДІЛ 2	**ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ**	**14**
2.1.	**Біологічна особливості коріандру**	**14**
2.2.	**Характеристика сорту Ювілейний**	**15**
РОЗДІЛ 2	**УМОВИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ**	**16**
3.1.	**Грунтові умови**	**16**
3.2.	**Кліматичні умови**	**16**
3.3.	**Схема досліду**	**17**
3.4.	**Агротехніка вирощування культури у досліді**	**18**
3.5.	**Методика проведення досліджень**	**19**
РОЗДІЛ 4	**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ**	**20**
4.1.	**Зміна поживного режиму світло-сірого грунту при внесенні добрив**	**20**
4.2.	**Тривалість міжфазних періодів коріандру під впливом удобрення**	**23**
4.3.	**Біометричні показники коріандру залежно від удобрення**	**25**
4.4.	**Урожайність і якість плодів коріандру залежно від рівня мінерального живлення**	**27**
РОЗДІЛ 5	**ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД КОРІАНДР**	**31**
РОЗДІЛ 6	**ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРІАНДРУ**	**34**
6.1.	**Охорона праці при вирощуванні коріандру**	**34**
6.2.	**Аналіз стану охорони навколишнього середовища за внесення добрив**	**37**
	ВИСНОВКИ	**41**
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	**42**
	ДОДАТКИ	**48**

ВСТУП

Актуальність досліджень. Розвиток косметичної, харчової та хіміко-фармацевтичної промисловостей залежить від наявності сировини ефіроолійних культур, у тому числі від коріандру посівного. Наразі посівні площі під коріандром у світі займають 300–320 тис. га, з яких близько 15–20 тис. га для отримання листкової маси; 0,5–1 тис. га для отримання коріння та 280–300 тис. га на зерно [1]. У насінні коріандру міститься 0,2–2,5 % ефірної олії, до складу якої входить 20 компонентів, від 18 до 30 % – жирної олії, небагато – алкалоїдів, пектину, крохмалю. У зеленому листі міститься до 140 – мг% аскорбінової кислоти, 145 мг% рутину, 10 мг % – каротину [2].

Сучасний рівень виробництва ефіроолійних культур є недостатнім як за обсягом виробництва, так і за якістю насіння, а врожайність і валові збори недостатні і не відповідають попиту на продукцію. Тому постає проблема підвищення продуктивності та збільшення виробництва насіння коріандру посівного, що досягається своєчасним та якісним виконанням агротехнічних прийомів й дотриманням науково обґрунтованих систем вирощування [3].

Розробка нових та удосконалення існуючих елементів технологій вирощування насіння коріандру посівного, на основі управління формуванням агроценозу за використання нових високоврожайних сортів, оптимізації системи удобрення є актуальною проблемою, що потребує наукового обґрунтування.

Тому метою наших досліджень було встановити оптимальну норму добрив з урахуванням біологічних особливостей коріандру сорту Ювілений.

Для виконання наміченої мети були визначені завдання:

- Провести аналіз впливу мінеральних добрив на поживний режим ґрунту у посівах коріандру;

- Визначити вплив мінеральних добрив на тривалість міжфазних періодів та біометричні показники коріандру посівного;

- Встановити залежність формування врожайності коріандру залежно від доз застосування мінеральних добрив;

- Виявити вплив мінеральних добрив на показники якості зерна коріандру посівного;

- Визначити економічну доцільність застосування мінеральних добрив при вирощуванні коріандру.

Наукова новизна одержаних результатів. Удосконалено окремі елементи технології вирощування коріандру посівного сорту Ювілейний за рахунок норм внесення мінеральних добрив в умовах Правобережного Лісостепу.

Особистий внесок здобувача полягає у проведенні аналітичного огляду й самостійного аналізу наукової літератури з даного питання, постановці завдань, проведенні експериментальних досліджень, статистичній обробці отриманих результатів, підготовці й написання статті за результатами досліджень.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень обговорено на засіданні студентського наукового гуртка та Всеукраїнській науково-практичній конференції (Умань, 2024 р.).

РОЗДІЛ 1
РОЛЬ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ У ЗБІЛЬШЕННІ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ БІОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ КОРІАНДРУ ПОСІВНОГО (огляд літератури)

1.1. Господарське значення коріандру та динаміка його посівних площ

З давніх часів люди використовували коріандр як цілющу і пряну культуру. Стародавні народи вживали його плоди та частини рослини в їжу і використовували в народній медицині. І лише на початку 20-го сторіччя окрім ефірної, з коріандру стали отримувати і жирну олію. Головна і найбільш цінна складова коріандрової ефірної олії – терпеновий спирт ліналоол (60-80 %). Ліналоол – похідний продукт для отримання синтетичним шляхом 12 видів духмяних речовин з запахом лимону, апельсина, фіалки, троянди, лілії та інших квітів [4–6].

У коріандру, практично кожна частина культури використовується. Так, листя найчастіше використовують в кулінарії та медицині, жирну олію (вміст 20-25 %) – у миловарінні та текстильній промисловості, ефірну олію (вміст 1,5-3%) – в медицині та парфумерії, а шрот використовують на корм тваринам. В рослинах даної культури вміст ефірної олії варіює від 0,2 до 2,5 %. Її хімічний склад налічує більше 20 компонентів: від 18 до 30 % – жирної олії, небагато алкалоїдів, пектину, крохмалю, а в зеленому листі – до 140 мг % аскорбінової кислоти, 145 мг % рутину і до 10 мг % каротину [5, 7, 8].

Вітчизною коріандру вважають країни Близького Сходу. В дикому вигляді він зустрічається в Закавказзі, Криму, Середній Азії, Південній Європі, Північній Африці і Малій Азії. Наприкінці XIX століття коріандр перетворився в промислову культуру. Більша частина його врожаю стала вивозитись за кордон [9, 10].

Завдяки досягненням хімії знайшли способи отримання з коріандрової олії (ефірної) духмяних речовин з різними запахами, це посприяло ще більшому поширенню посівних площ під коріандром і перетворенню його в основну ефіроолійну культуру [3, 5, 11].

Коріандрова ефірна олія є важливим компонентом у багатьох галузях промисловості завдяки своїм унікальним властивостям. Вона широко використовується в парфумерній індустрії для виробництва духів, одеколонів, і туалетного мила, а також у лікеро-горілчаній промисловості, де входить до складу багатьох лікерів і бальзамів. У харчовій промисловості коріандрова олія додається до смакоароматичних добавок і цукеркових есенцій, а цілі плоди використовуються для покращення смакових якостей консервів, маринадів, копченостей і хлібобулочних виробів [12–15].

Крім цього, плоди і олія коріандру знаходять застосування в медицині, завдяки своїм антисептичним, спазмолітичним і жовчогінним властивостям. Вони також використовуються для ароматизації ліків. Екстракти з коріандру входять до складу косметичних засобів для догляду за шкірою, зокрема кремів для обличчя. Жирна олія коріандру використовується в миловарінні, текстильній промисловості, поліграфії та навіть металургійному виробництві, що свідчить про її універсальність [4, 5, 7, 15].

Коріандр вважають однією із найбільш корисних приправ, чим можна пояснити стабільний попит на неї і обсяг світової торгівлі близько $ 200 млн. У нашої країни є всі шанси збільшити як виробництво так і експорт цієї ефіроолійної рослини. Переважна більшість спецій в Україні – імпортні. Або, як мінімум, такими ми звикли їх вважати, ці «відбірні трави з віддалених плантацій». Вітчизняні аграрії, крім вирощування зернових культур, зайняли чільне місце й по виробництву прянощів. Більше того, згідно статистики наша країна входить до переліку найбільших експортерів коріандру у світі [2, 7, 13, 15].

Серед найбільших виробників найчастіше відмічають Індію, Марокко, Канаду, Румунію, Україну, Туреччину, Єгипет, Китай, США, Аргентину та

Мексику. Україна посідає п’ятий рядок даного рейтингу і в структурі грошових надходжень у неї залишається те ж саме місце. В нашій країні (серед усіх ефіроолійних культур) коріандр займає перше місце, а Україна входить до числа його найбільших експортерів [16].

Закономірно, що площі посіву даної культури зростають. Так, за даними Державної статистики України, в 2023 році площі під коріандром зросли до 8,3 тис. га, що майже на 25 % більше, ніж у 2020 році, коли його вирощували на площі 6,6 тис. га. Найбільше дану культуру культивують у Кіровоградській області, де посівні площі становлять 2–2,5 тис. га, Миколаївській – 3,1, а найменше – у Запорізькій – 0,1 тис. га. Найвищу врожайність коріандру (1,2 т/га і більше) отримали у Кіровоградській, Запорізькій і Харківській областях, а найнижчу – у Полтавській області (0,86 т/га). Валовий збір коріандру того ж року сягнув 86,1 тис. т при врожайності 1,03 т/га.

Коріандр розміщується переважно в Степовій зоні України – це північні райони Миколаївської та Одеської областей, південні райони Кіровоградської, центральні та південні райони Хмельницької областей [17].

1.2. Засвоєння елементів живлення та система удобрення коріандру

Питанням засвоєння коріандром поживних речовин упродовж вегетації, їх виносом з ґрунту, визначення критичних періодів максимальної потреби культури у них, її реакції на добрива займалася небагато дослідників. Даних з цього питання мало, висновки науковців дуже різняться [14, 18].

Коріандру притаманне нерівномірне нарощування органічної маси протягом вегетаційного періоду, що впливає на нерівномірне поглинання елементів живлення з ґрунту. До початку стеблування рослина накопичує лише 10% сухої надземної маси, з приростом у середньому 13 кг на 1 га за добу. Проте, в період від початку стеблування до повного цвітіння, приріст сухої маси збільшується до 52%, з середньодобовим приростом 100 кг на 1 га [19].

Максимальне нагромадження надземної маси відбувається під час цвітіння: до 174 кг на 1 га щоденно. У період від повного цвітіння–початок

визрівання, нагромаджується ще 38 % маси, але темпи її накопичення зменшуються до 78 кг/га на добу. З початком дозрівання відбуваються втрати сухої маси, переважно через опадання листя [5, 20, 21].

У період інтенсивного росту (початок цвітіння-дозрівання) рослини коріандру переважно використовують азот і кальцій. Максимальну кількість фосфору вони споживають у два періоди – від проростання насіння та у період цвітіння центрального зонтика. Калій рослини використовують у початкові періоди свого розвитку. Засвоєння рослинами поживних елементів залежить від рівня агротехніки, грунту, попередників, погодних умов тощо [21].

З 1 т плодів коріандру (в зоні недостатнього зволоження) виноситься з ґрунту біля 0,42 кг азоту, 0,16 кг – фосфору та 0,4 кг калію. Застосування мінеральних добрив дозою N30-45P30-45 є середньою нормою внесення добрив. За умови достатнього зволоження грунту винос елементів товарною частиною врожаю дещо інший і становить : N – 0,5–0,6 кг/ц; P – 0,14-0,16; K – 0,35–0,45 кг/ц продукції [20]. Так, за урожайності 1,0-1,2 т/га коріандр виносить з ґрунту 50-60 кг азоту (NO3), 10-15 кг фосфору (P2O5), 40-50 кг калію (K2O) [10, 21, 22].

Система живлення коріандру передбачає внесення основної кількості мінеральних добрив (70–80 %) восени, а решту (20–30 %) – навесні під передпосівну культивацію [21].

Добре впливає на рівень врожайності коріандру застосування комплексних добрив. За даними дослідників, якщо попередником цієї культури були озимі зернові, що розміщувалися по пару, то рекомендована доза складає азоту і фосфору – 30–45 кг/га д. р. і калію – 15–20 кг/га д. р. [23].

В той де час згідно з даними Інституту ефіроолійних та лікарських рослин НААН рекомендованими дозами внесення азотних добрив під коріандр є N60P90K60 для отримання 1,5 т/га плодів або N30-45P30-45 в основне внесення та N10P10-15 при сівбі в рядки [19].

Існують дані, що більш вагомий вплив на врожайність культури мають фосфор і калій, в той же час як дія азоту – незначна. Дослідники рекомендують

вносити азотні добрива не більше 20–40 кг/га д. р., наголошуючи при цьому, що їх застосування дозою 50 кг/га д. р. сприяє розвитку грибкових хвороб. Надлишок азоту, особливо у другій половині вегетації може сповільнювати дозрівання плодів коріандру [18, 21].

Тим часом інші дослідники стверджують, що врожайність даної культури залежить в першу чергу від забезпечення рослин азотом і фосфором, а на їхньому фоні застосування калійних добрив практично не впливає врожайність коріандру. У даних дослідженнях вищою врожайність була у варіантах з внесенням N60P60 та N60P90. Аналогічні результати одержані й іншими вченими, які рекомендують під коріандр вносити добрива дозою N45P45 під основний обробіток та P15 при сівбі, а калій на грунтах, що мають високий його вміст взагалі не вносити [21, 24].

За даними О. В. Конопльова [25] під впливом добрив покращувались умови росту і розвитку рослин, відмічалася тенденція до виживаності рослин. В середньому за роки досліджень дещо збільшувалась кількість рослин коріандру перед збиранням на удобрених ділянках порівняно з варіантом, де добрив не вносили. Спостерігалося незначне збільшення висоти рослин і кількість гілочок першого порядку. За внесення добрив дозами N45P45K45 і N60P60K60 кількість плодів збільшувалась за роками досліджень на 5,7–10,6 %, а маса 1000 плодів – на 9,3–13,3 %. Внесення мінеральних добрив забезпечувало підвищення врожайності коріандру. Так, за внесення мінеральних добрив дозою (NPK)45 приріст врожайності становив 0,13 т/га, а за внесення (NPK)60 – 0,17 т/га. Автор зазначає, що у посушливі роки досліджень ефективність добрив у формуванні продуктивності коріандру була незначною.

Дослідженнями з вивчення питання удосконалення технології вирощування коріандру, які проводилися у Кам'янець-Подільській філії ТОВ СП «НІБУЛОН» у с. Привороття Кам'янець-Подільського району Хмельницької області на чорноземі вилугованому встановлено, що максимальну врожайність було одержано у варіантах з високою нормою

внесення добрив N135-180, N135-180P60K60. Подальше збільшення дози добрив було неефективним з економічної і агрономічної точок зору [26].

Дослідженнями М. В. Жовтуна [27], що проводилися у польовому досліді кафедри рослинництва у Національного університету біоресурсів і природокористування на чорноземах типових малогумусних було виявлено, що управління урожайністю коріандру шляхом оптимізації норм добрив дозволяє одержати приріст врожайності сортів коріандру: за норм висіву 1,5 млн шт./га – 0,19-0,33 т/га; 2,0 млн шт./га – 0,30-0,33; 2,5 млн шт./га – 0,27-0,41 і 3,0 млн шт./га – 0,19-0,41 т/га за середньої врожайності на контролі 1,47 т/га. Добрива впливали не лише на продуктивність коріандру, а й на якість плодів. Так, їх внесення дозою N90P40K80 та N135P60K120 забезпечувало найвищий у досліді збір ефірної олії – 22,1-26,7 кг/га, що перевищує контроль відповідно на 1,3-5,3 кг/га, при цьому вміст ефірної олії в насінні був на рівні 1,89-2,29 %, та 0,07-0,15 %. Збір жирної олії з 1 га змінювався залежно від фонів живлення у сорту Оксаніт в діапазоні 311,3–338,9 кг/га.

Науковці Інституту ефіроолійних та лікарських рослин НААН рекомендують під коріандр вносити мінеральні добрива дозою N60P80K60, що забезпечить одержання врожайності на рівні 1,5 т/га плодів. Також доцільно поєднувати основне внесення добрив дозою N30-45P30-45 + N10P10-15 при сівбі [28].

Важливе значення в підвищенні ефективності основного добрива, особливо в несприятливі щодо опадів роки, має глибина його загортання. Так, на Олексіївській дослідній станції загортання добрив на глибину 25 см сприяло підвищенню врожайності плодів коріандру [29].

Ці висновки підтверджуються й дослідженнями В. А. Іщенко зі співавторами [30], які проводилися у зоні північного Степу (Кіровоградська ДСДС НААН) на чорноземах звичайних перехідних глибоких. Було виявлено, що на ріст рослин та їх розвиток, нагромадження вегетативної маси і закладання генеративних органів, вагомий вплив мають погодні умови. Так, в умовах Степу в період сходів–утворення розетки нестача опадів та високі

температури дуже негативно впливають на інтенсивність росту вегетативних органів рослин коріандру. Аналогічна закономірність виявлена й іншими дослідниками [31].

Отже, ефективність добрив та окупність одиниці внесених мінеральних елементів живлення переважно залежать від умов зволоження на початкових етапах росту і розвитку рослин коріандру.

Строки внесення добрив також мають важливе значення для одержання високої врожайності коріандру. Існують дані, що найвищий приріст врожайності плодів даної культури забезпечується при застосуванні рекомендованої дози під зяблеву оранку. Перенесення всієї норми добрив або частини її весною під культивацію знижує врожайність коріандру на 20 %. Якщо частину добрива внести у підживлення, то врожайність знизиться ще більше [10, 21, 22, 32].

Коріандр реагує не лише на безпосереднє внесення добрив, а й на удобрення попередника. Результатами польових досліджень виявлено, що в разі внесення добрив під попередник та безпосередньо під коріандр кращими варіантами було внесення мінеральних добрив під культуру дозою N60P90K60 та 10 т/га гною + N30P45K30. За таких умов врожайність була на рівні 1,9 т/га [28].

За внесення лише під попередник, то врожайність коріандру зменшувалася на 0,1 т/га. Застосування добрив і під попередник (пшеницю озиму) й безпосередньо під коріандр дозами N60P90K60 забезпечувало одержання найвищого рівня врожайності. З даних результатів випливає, що при розробці системи удобрення коріандру слід обов’язково враховувати його місце в сівозміні і дози внесення добрив під попередник. Це дозволить одержати значно вищу врожайність плодів з високим вмістом ефірної олії в них [33].

Впровадження інтенсивних сортів є одним ефективних прийомів вирощування культури. Його частка у приростi врожайності в останні роки складає від 30 до 50 %. Тому, проблему підвищення врожайності і якості

коріандру можна вирішити шляхом підбору нових високоврожайних сортів [19, 27, 30, 34].

Науковці Уманського національного університету садівництва стверджують, що рівень продуктивності сортів значною мірою залежить від їх екологічної пластичності, яка, в свою чергу, залежить від стійкості рослин до дії стресових чинників довкілля [35]. Тому сорт можна розглядати в аспекті його реакції на умови довкілля та його здатність реалізувати генетичний потенціал в конкретних грунтово-кліматичних умовах [30, 35].

За даними вчених урожайність коріандру значною мірою залежить не лише біологічних властивостей сортів, а й дози припосівного внесення добрив [36]. Так різні сорти по різному реагують на удобрення. Було встановлено, що у варіантах без добрив урожайність коріандру, залежно від сорту склала: у сорту Оксаніт – 1,05 т/га, Медун – 0,84, Нектар – 0,96, Ранній – 0,69 і Янтар – 0,79 т/га. За внесення мінеральних добрив дозами N10P10K10, N20P20K20, N30P30K30 їх врожайність за роками досліджень збільшувалася на 0,22; 0,39; 0,31 т/га відповідно. В роки проведення досліджень вищу врожайність сформував сорт Оксаніт за припосівного внесення добрив дозою N20P20K20 – 1,50 т/га, у сортів Медун, Нектар, Ранній, Янтар вона склала відповідно 1,26, 1,40; 0,98, 1,17 т/га [37].

Припосівне внесення мінеральних добрив давно відомий захід, що забезпечує оптимальні умови для стартового росту рослин. Більш ефективними є внесення фосфорних добрив в рядки, що забезпечує оптимальні умови росту молодих проростків, ріст кореневої системи і обумовлено потребою рослин у цьому ж елементі живлення на початкових стадіях. Дослідженнями Г. М. Козеляця [38], що проводилися у польовій сівозміні лабораторії технологій в первинному та елітному насінництві Кіровоградського інституту АПВ на чорноземах звичайних середньогумусних важкосуглинкових було встановлено, що припосівне внесення мінеральних добрив мало істотний вплив на лише на врожайність культури, а й на масову часку ефірної олії в насінні. Так, за

припосівного внесення добрив масова частка ефірної олії становила 1,94 %, що на 15 % більше порівняно з контрольними ділянками, де без добрив не вносили.

Дані, що є в науковій літературі з питання живлення коріандру, досить суперечливі, а з цього можна зробити висновок, про те, що він є досить пластичною культурою. І за вимогами до поживних речовинах, до удобрення його реакція неоднозначна і змінюється залежно від грунтово-кліматичних умов. До того ж практично всі дослідження в основному проводилися в південній частині України, а в умовах Правобережного Лісостепу ці питання практично не вивчались. Тому експериментальні дослідження з даного питання є актуальними.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Біологічні особливості коріандру

Коріандр посівний (Coriandrum Sativa) – однорічна трав'яниста рослина з родини селерових (Apiaceae). Це – теплолюбна рослина, її переважно вирощують в зоні Півдня України. Середня врожайність варіює у межах 0,6-1,2 т/га, а за оптимальних умов може досягати 3,0 т/га.

Коренева система стрижнева, може проникати в грунт на глибину до 150 см, проте основна маса (до 90 %) коренів залягає у верхньому 50 см шарі грунту. Стебло у рослини прямостояче, округле, ребристе, яке симподіально гілкується. Його висота може сягати від 40 до 150 см. Листки різної форми, величини та ступеня розсіченості. Квітки білі або блідорожеві зібрані по 5–20 штук в прості зонтики, а останні – в три-п'яти променевий складний зонтик. Плоди кулеподібної або видовжено-округлої форми, складаються з двох сім'янок [33].

Вегетаційний період культури триває 84-100 доби (період сходи-стеблування – 35-40 доби; стеблування-цвітіння – 16–20; цвітіння-плодоутворення – 20–22 доби). Сума активних температур близько 2000^{O}C.

Насіння може проростати за температури 6 ^{0}C, а оптимальна становить 25-30 ^{O}C. Сходи з'являються на 21 добу і можуть витримувати приморозки до – мінус 10^{O}C. Дана культура холодостійка, За наявності 6-10 листків з розеткою рослини добре перезимовують, якщо температура не опукається нижче мінус 20^{O}C.

Транспіраційний коефіцієнт коріандру становить 390. Рослини добре ростуть і розвивається на грунтах, які мають нейтральну, слаболужну і слабокислу реакцію середовища [20].

2.1. Характеристика сорту Ювілейний

Культура: коріандр посівний. Країна створення сорту: Україна. Організація: дослідна станція "Маяк" Інституту овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України (UA). Внесений в державний реєстр в 2021 році. Метод створення: перехресне запилення. Напрям використання: овочевий. Рекомендована зона для вирощування – Лісостеп, Полісся.

Стійкість проти збудників хвороб: борошнистої роси 7 балів. Стійкість проти бактеріальної плямистості Xanthomonas coriandri Srinivasan, Patel et Thir.) – 9 балів, іржі (*Puccinia petroselini* (DC.) Lindr.) – 9. Стійкість до посухи – 7 балів.

Урожайність насіння – 2,7 т/га. Тривалість періоду вегетації – 98 діб. Маса 1000 насінин – 12,8 г. Вміст в насінні ефірної олії – 1,8 %. Урожайність розеткових листків – 15,8 т/га. Вміст в зеленій масі вітаміну С, мг/100 г – 32,8 [39].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Грунтові умови

На території господарства сформувались різні типи ґрунтів, адже рельєф місцевості сильнохвилястий з днищами балок та горбами. Переважаючими грунтотворними породами є леси, делювіально-алювіальні відклади. Але домінують у господарстві темно-сірі лісові, світло-сірі, сірі опідзолені ґрунти. В днищах балок зустрічаються також лучні, лучно-болотні, болотні ґрунти, але вони не входять у сільськогосподарські угіддя.

Дослідження проводилися на світло-сірих опідзолених грунтах. За механічним складом вони відносяться до середньо-суглинистих. Вміст гумусу у них низький – 2,0 %; азоту – низький 71 мг/кг, фосфору і калію – середній (92 і 80 мг/кг грунту відповідно).

3.2. Кліматичні умови

Кліматичні умови області сприяють вирощуванню більшості цінних сільськогосподарських. гідно з даними агрометеорологічних спостережень, основні показники кліматичних умов у 2024 році не були близькими до середніх багаторічних даних (табл. 1).

Із таблиці видно, що температура повітря за вегетаційний період у 2024 році становила 15,7 ^{0}C, що на 2,7 °C вище від середніх багаторічних даних Найвищі значення температури повітря в рік проведення досліджень спостерігалось протягом літніх місяців, а саме: червні– серпні.

Щодо кількості опадів за місяцями, то спостерігалася значна відмінність від середньобагаторічних даних. Так за вегетаційний період випала найменша кількість опадів – 224 мм, що на 114 мм менше за середньобагаторічні дані. В окремі періоди опадів практично не було більше 40 днів.

Найбільше їх випало у травні та в третій декаді червня, а найменше – у липні-серпні.

Таблиця 1

Погодні умови вегетаційного періоду коріандру

Місяць	Середньомісячна температура повітря, 0 С		Кількість опадів, мм	
	2024 р.	Середня багаторічна	2024 р.	Середня багаторічна
Березень	4,2	2,6	82,1	36
Квітень	11,9	6,5	37,0	46
Травень	14,1	13,8	34,3	64
Червень	19,5	16,5	52,8	45
Липень	21,0	18,9	10,0	75
Серпень	20,2	17,2	5,2	65
Вересень	19,2	15,8	2,9	57
За період вегетації	15,7	13,0	224	338

Також низька кількість опадів у літні місяці (52,8 мм, 10,0 та 5,2 мм при 45,0 мм, 75,0 та 65,0 мм середньобагаторічних даних) та висока температура (19,5 °С, 21,0 та 20,2 °С в липні-серпні) у період формування та наливу плодів призвели до зниження врожайності культури. Тож такий розподіл опадів мав негативний вплив на ростові процеси коріандру. Період збирання пройшов за сухої і жаркої погоди.

Отже, погодні умови мали суттєвий вплив на формування врожайності коріандру.

3.3. Схема досліду

Досліди закладені методом розщеплених ділянок відповідно до вимог методики польових дослідів. Повторність триразова, площа облікової ділянки – 50 м^2. Дослід однофакторний.

Схема досліду включала наступні варіанти удобрення:

1. Контроль (без добрив)
2. N30P20K30
3. N60P40K60
4. N90P60K90
5. N120P80K120.

Ділянки були розміщені у триразовому повторенні з рендомізованим методом (рис. 1).

Повторення														
I					II					III				
4	2	3	1	5	3	5	4	2	1	2	4	1	5	3

Рис. 1. Схема розміщення дослідних ділянок та повторень

3.4. Агротехніка вирощування культури у досліді

Основний обробіток ґрунту почали одразу після збирання попередника пшениці озимої, який проводили – на глибину 22-24 см дисколаповим агрегатом Case IH Ecolotiger в агрегаті з трактором John Deere. Через тиждень, з метою вирівнювання грунту, подрібнення грудочок і рослинних решток здійснювали боронування дисковими боронами Case IH True-Tandem.

Коріандр висівали у першій декаді квітня, сівалкою Horsch Avatar. Перед сівбою у передпосівну культивацію (яку провели на глибину 6-8 см), внесли аміачну селітру, згідно схеми досліду. Фосфорні і калійні добрива вносили під основний обробіток. Сівбу здійснювали широкорядним способом з шириною міжрядь 45 см та нормою висіву 2,0 млн. плодів/га. Глибина заробки насіння – 3–4 см.

Одразу після сівби посіви прикочували кільчасто-голчастими котками. До появи першого справжнього листка проводили посходове боронування.

Збирання врожаю здійснювали в першій декаді серпня однофазним способом комбайном «Sampo-500».

3.5. Методика проведення досліджень

Фенологічні спостереження за процесами росту та розвитку рослин коріандру посівного проводили відповідно до Методики формування та ведення колекцій лікарських рослин [40].

Відбір зразків ґрунту та рослин і підготовку їх до аналізу здійснювали відповідно до Методики біологічних та агрономічних досліджень рослин та ґрунтів [41].

- вміст ефірної олії у насінні – за ДСТУ 4654–2006;
- облік урожаю здійснювали методом суцільного обмолоту з кожної ділянки;
- розрахунок економічної ефективності технологій вирощування здійснювали за технологічними картами вирощування культури;
- математичну обробку урожайних даних проводили методом статистичного аналізу в середовищі програми Microsoft office Exel.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Зміна поживного режиму світло-сірого грунту при внесенні добрив

Раціональне застосування добрив є одним із головних заходів для підвищення врожайності коріандру. Хоча ефіроолійні культури почали вирощувати ще у позаминулому столітті, систематичне вивчення агротехніки цих культур, зокрема впливу добрив, почалося лише в тридцятих роках XX століття.

Головна мета інтенсивної технології вирощування коріандру полягає в максимальній реалізації її потенційної продуктивності. Це досягається за рахунок раціонального використання природних і техногенних факторів, що впливають на врожайність. Дослідження показують, що тривале внесення добрив викликає значні зміни в поживному режимі ґрунту, його агрохімічних і фізичних властивостях, а також впливає на біологічну активність ґрунту. Ці зміни, у свою чергу, можуть впливати на інтенсивність і напрямок процесів у ґрунті. Регулюючи поживний режим ґрунту, можна створити сприятливі умови для отримання стабільних урожаїв високої якості, що також сприяє збереженню та підвищенню родючості ґрунту.

Сільськогосподарське використання ґрунту сприяє зменшенню загального вмісту азоту. Для підтримання бездефіцитного балансу азоту у грунті недостатньо лише мінеральних добрив. Збагачення ґрунту мінеральним азотом більше залежить не від внесення добрив, а від вивільнення азоту під час мінералізації рослинних решток і природних гумусових речовин. Накопичення доступного азоту для рослин обумовлене запасами органічних сполук у ґрунті.

На думку вчених форми поживних речовин мають найбільший вплив на врожайність сільськогосподарських культур. Нітратний азот відображає кількість найзасвоюванішого для рослин азоту. Регулярне внесення добрив у

сівозміні сприяє значному збагаченню ґрунту нітратним азотом, причому процес нітрифікації відбувається з різною інтенсивністю під різними культурами. На азотний режим ґрунту також впливають ферменти рослин і мікроорганізми ризосфери.

Щодо азотного живлення коріандру, у літературі зустрічаються суперечливі погляди. Одні вчені вважають, що коріандр найбільше потребує азоту на початкових етапах вегетації, тим часом як інші стверджують, що найбільша потреба в азоті припадає на період гілкування та цвітіння.

Ми визначали ступінь забезпеченості рослин нітратним азотом у фазу цвітіння за допомогою (рис. 2).

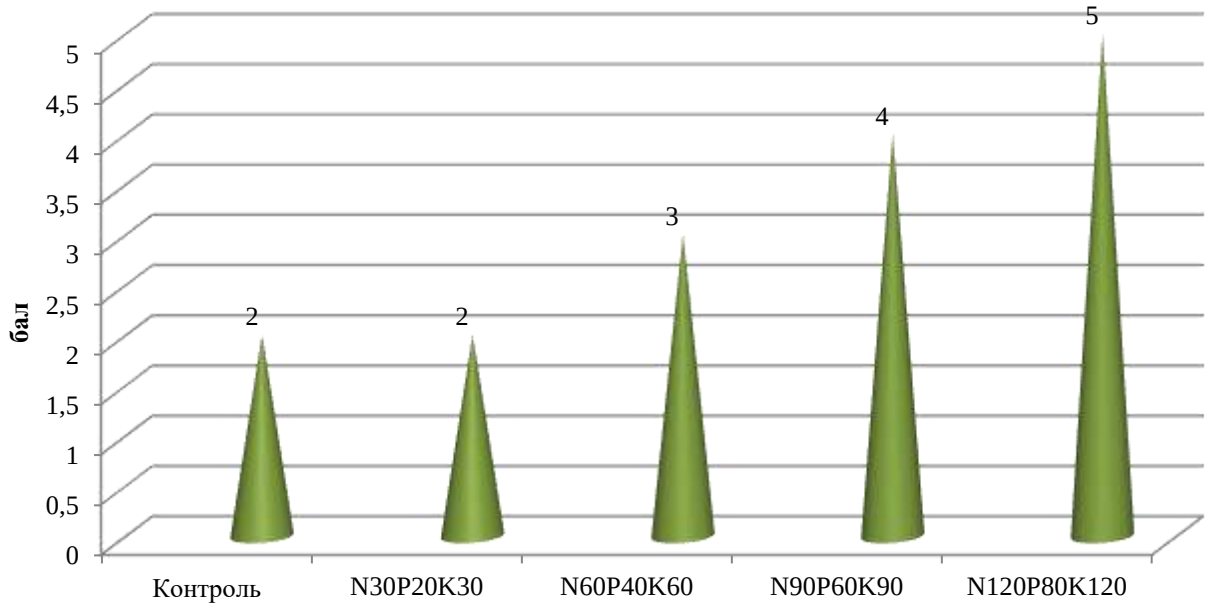


Рис. 2. Вплив азотних добрив на ступінь забезпеченості рослин азотом у період цвітіння (мг/кг) ґрунту, 2024 р.

Як зазначалося у р. 3.1, грунти господарства характеризуються низьким вмістом азоту. Тому навіть за внесення добрив дозою N30P20K30 вміст нітратного азоту у період цвітіння був на рівні контрольного варіанту досліду, а ступенем забезпеченості культури азотом – низьким. За внесення N60P40K60 даний показник був середнім, N90P60K90 – підвищеним, а за дози – N120P80K120 – високим.

Стосовно сполук фосфору, то як відомо, даний елемент сприяє росту коренів і пагонів, поліпшує процеси проростання насіння. Він міститься в

органічних і мінеральних сполуках, але як правило, близько 90 % фосфору в рослинах представлена органічними сполуками. У мінеральній формі фосфор знаходиться в рослинах у вигляді солей ортофосфорної. Він є резервом для синтезу органічних фосфоровмісних сполук, підвищує буферність клітинного соку, а також підтримує тургор клітини та інші життєво важливі процеси.

Значну роль в одержанні повноцінного врожаю відіграють калійні добрива. Іони калію впливають на азотний обмін речовин. При нестачі цього елементу в клітинах накопичується аміак, що приводить до загибелі рослини. З допомогою калійних добрив можна регулювати урожай та якість сільськогосподарської продукції. Калій позитивно впливає на інтенсивність фотосинтезу, окислювальних процесів і утворення органічних кислот в рослинах, бере участь у вуглеводному і азотному обмінах. Сприяє посухостійкості, морозостійкості, стійкості до хвороб та шкідників рослин коріандру.

Дефіцит калію викликає багато порушень обміну речовин цієї культури. В результаті чого знижується продуктивність рослин та якість продукції, рослини частіше хворіють. Зовнішні ознаки калійного голодування виявляються в побурінні країв листових пластинок. Краї і кінчики листя набувають `опікового` вигляду, на пластинках з’являються дрібні іржаві цятки.

За нестачі калію клітини ростуть нерівномірно, що викликає гофрованість та закручування листя. При гострому дефіциті калію рослини погано гілкуються, стебла коротшають, а нижні листки в’януть навіть при достатній кількості вологи в грунті.

Встановлено, що на час появи сходів коріандру у контрольному варіанті досліду вміст рухомих сполук фосфору був середній (рис. 3).

За внесення різних доз фосфорних добрив цей показник підвищився на 4–13 мг/кг грунту і максимальним (86 мг/кг) був за внесення добрив дозою N120P80K120. Проте не зважаючи на підвищення вмісту ступінь забезпеченості грунту на даний елемент був середнім.

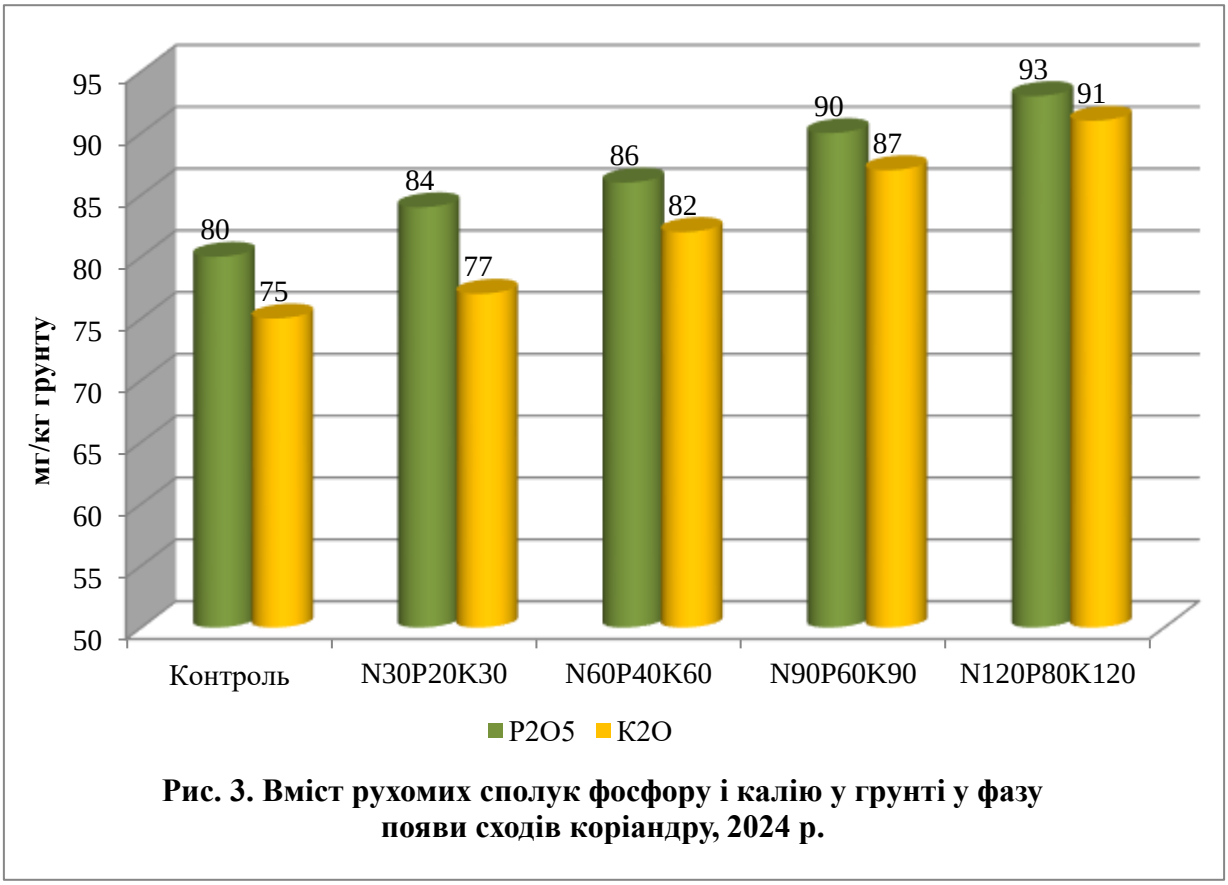


Рис. 3. Вміст рухомих сполук фосфору і калію у грунті у фазу появи сходів коріандру, 2024 р.

Ми також визначали вплив удобрення на вміст калію у грунті. В процесі дослідження було виявлено аналогічну закономірність. Контрольний варіант досліду та ділянки з внесенням N30P20K30, N60P40K60 характеризувалися середнім вмістом, а варіанти N90P60K90 та N120P80K120 – підвищеним.

Отже, добрива що вносилися у досліді поліпшували поживний режим грунту.

4.2. Тривалість міжфазних періодів коріандру під впливом удобрення

На думку багатьох дослідників, забезпеченість рослинного організму необхідними поживними речовинами, особливо під час вегетації, є ключовим фактором для підвищення продуктивності сільськогосподарських культур. У даному контексті зокрема виділяється роль азоту, який суттєво впливає на фізіологічні процеси рослин, зокрема на фотосинтез і старіння. Уповільнення старіння й продовження функціонування листків під впливом високих норм азотних добрив підтверджує важливість цього елемента в підтримці активної

життєдіяльності рослин. Водночас, за відсутності достатньої кількості азоту, рослини часто проявляють ознаки затримки росту, що вказує на його критичне значення для збалансованого розвитку.

Вплив погодних умов на тривалість міжфазних періодів підкреслює важливість комплексного підходу до вивчення факторів, які впливають на ріст і розвиток культур, оскільки навіть найкращі умови живлення не завжди можуть компенсувати несприятливі кліматичні умови.

Було виявлено, що погодні умови, які склалися в рік досліджень мали більш істотний вплив на тривалість проходження фаз вегетації коріандру, ніж удобрення (табл. 2).

Таблиця 2

Тривалість міжфазних періодів коріандру під впливом удобрення, діб

Міжфазні періоди	Варіант досліду				
	Без добрив	N30P20K30	N60P40K60	N90P60K90	N120P80K120
Сівба-сходи	17	17	17	17	17
Сходи-стеблування	31	31	32	33	34
Стеблування - цвітіння	9	9	9	10	11
Цвітіння-зав’язування плодів	23	24	24	25	25
Зав’язування плодів– збиральна стиглість	17	17	17	18	19
Сходи – збиральна стиглість	97	98	99	103	105

Так, застосування добрив не вплинуло на появу сходів і цей період тривав 17 діб. Лише за внесення високих доз добрив протяжність окремих періодів була більшою. Так, згідно даних наукової літератури період сходи – цвітіння рослин коріандру триває 51-60 діб. В умовах посушливого 2024 року він

становив 40 діб у контрольному варіанті досліду, а найдовшим, майже 45 діб – у варіанті з максимальною нормою добрив.

Період зав'язування плодів– збиральна стиглість мало змінювався під впливом удобрення. Низькі і середні дози добрив практично не змінювали цей показник, тим часом як N90P60K90 та N120P80K120 продовжували цей період на 1–2 доби.

В цілому тривалість період вегетації коріандру сорту Ювілейний у контрольному варіанті досліду становив 97 діб, за внесення N30P20K30 – 98, а за N60P40K60 – 99 діб. В той же час на 4–8 діб вегетаційний період був більшим під впливом удобрення дозами N90P60K90 та N120P80K120.

4.3. Біометричні показники коріандру залежно від удобрення

Застосування добрив позитивно впливає на ріст і розвиток коріандру. Внесення мінеральних добрив сприяє швидшій та більш рівномірній появі сходів, що важливо для створення густих і здорових посівів. Покращений розвиток надземної вегетативної маси рослин забезпечує ефективніший процес фотосинтезу і, відповідно, вищу продуктивність. На удобрених полях спостерігається вища густота посівів, що свідчить про загальний позитивний вплив удобрення початкові етапи розвитку рослин [4, 10, 24].

Окрім того, добрива стимулюють розвиток кореневої системи, що дозволяє рослинам ефективніше засвоювати поживні речовини з ґрунту. Після збору врожаю кореневі та пожнивні рештки збагачують ґрунт органічною речовиною, що покращує його структуру та відновлює родючість. Таким чином, застосування добрив не лише підвищує врожайність, але й сприяє підтриманню довготривалої родючості ґрунту [28].

Так, якщо внесення мінеральних добрив впливало на вегетаційний період коріандру (за виключенням високо удобрювальних варіантів досліду), то на ріст і розвиток рослин цей чинник вплинув позитивно (табл. 3).

Таблиця 3

Вплив фонів живлення на біометричні показники рослин коріандру посівного, 2024 р.

Варіант досліду	Густота рослин шт/п.м.	Висота рослин, см	Кількість гілок першого порядку
Без добрив	54,0	80,2	7,5
N30P20K30	54,7	82,3	8,5
N60P40K60	56,7	84,5	9,2
N90P60K90	57,3	86,9	9,6
N120P80K120	57,9	88,4	9,8

Так під впливом удобрення поліпшувалися умови росту і розвитку культури, тож спостерігалася тенденція до підвищення густоти рослин. У 2024 році дещо збільшувалась кількість рослин перед збиранням на ділянках з удобренням, порівняно з неудобреним варіантом досліду.

Ми спостерігали й підвищення висоти рослин (відповідно на 2,3–8,2 см або на 3–10 % порівняно до контролю).

Досить суттєво збільшувалася й кількість гілок першого порядку – на 1,0-2,3 шт. або на 13-31 % залежно від фонів живлення.

Одним із завдань наших досліджень було виявити вплив удобрення на окремі елементи структури врожаю коріандру (табл. 4).

Таблиця 4

Елементи врожаю структури врожаю коріандру залежно від фонів живлення

Варіант досліду	Кількість зонтиків з рослини, шт.	Кількість плодів, шт		Маса плодів	
		у зонтику	з рослини	з зонтику	з рослини
Без добрив	22,5	8,0	180,0	0,065	1,46
N30P20K30	23,4	8,7	204,3	0,070	1,66
N60P40K60	24,1	8,8	212,1	0,070	1,68
N90P60K90	25,8	9,1	234,9	0,071	1,86
N120P80K120	26,6	9,2	244,7	0,072	1,91

Під впливом удобрення збільшувалась і кількість зонтиків. У контрольному варіанті досліду вона була найменшою і становила 22,5 шт/рослину. Під впливом удобрення даний показник підвищився на 0,9–4,1 шт/рослину або на 4–14 %, а максимальним (26,6 шт) він був за внесення N120P80K120.

Кількість плодів в зонтику є сортовою ознакою і під впливом удобрення варіювала в незначних межах. Проте спостерігалася тенденція до підвищення даного показника під впливом удобрення.

Важливим елементом індивідуальної продуктивності коріандру посівного, яка значною мірою впливає на величину врожаю культури, є маса плодів з рослини. На ділянках, де добрив не вносили, вона була найменшою – 180,0 шт. За внесення N30P20K30 вона підвищилась на 24,3 шт, N60P40K60 – 21,1, N90P60K90 – 54,9, а за внесення N120P80K120 – кількість плодів збільшилась на 54,9 шт, порівняно з варіантом без добрив.

Збільшувалась і маса плодів як із зонтику, так і з рослини. Цей показник, залежно від удобрення, варіював в межах від 1,46 г (контрольна ділянка досліду), до 1,91 г (варіант з внесенням N120P80K120).

4.4. Урожайність і якість плодів коріандру залежно від рівня мінерального живлення

Рівень продуктивності коріандру, як і інших сільськогосподарських культур, визначається комплексним впливом абіотичних, біотичних та агротехнічних чинників. Залежно від біологічних особливостей сорту, грунтово-кліматичних умов, агротехнічних заходів, урожайність коріандру варіює і залежить від рівня мінерального живлення та технології вирощування культури [32, 33].

Головною причиною недобору врожаю коріандру посівного є невідповідність потенціалу рослин умовам вирощування, як правило, через низьку екологічну стійкість сортів. Екологічна стійкість рослин –

найважливіший фактор реалізації потенційної врожайності сорту. Адже високі і стійкі врожаї можуть бути сформовані лише у тих випадках, коли кожний конкретний сорт буде розміщений у найбільш сприятливому для нього регіоні, або в інших специфічних умовах вирощування. Чим більше розмаїття умов зовнішнього середовища, тим вищу екологічну стійкість повинні мати агроценози, яку можна створити раціональним набором сортів. Дослідження останніх років свідчать, що врожайність насіння коріандру посівного залежить від багатьох елементів технології, зокрема від сорту, норм висіву і рівня мінерального живлення [36, 37].

У наших дослідах врожайність коріандру посівного на світло-сірих лісових грунтах в умовах посушливого вегетаційного періоду формувалася на рівні 0,93–1,88 (табл. 5).

Встановлено, що за даних умов вирощування приріст врожайності коріандру сорту Ювілейний варіював від 43 до 102 % або 0,40–0,95 т/га. найменшою вона у контрольному варіанті, де добрив не вносили і становила 0,93 т/га.

Таблиця 5

Урожайність коріандру посівного залежно від фонів живлення, 2024 р.

Варіант досліду	Урожайність, т/га	Приріст врожайності		Окупність 1 кг добрив приростом врожайності, кг
		т/га	%	
Без добрив	0,93	–	–	–
N30P20K30	1,33	0,40	43	5,0
N60P40K60	1,64	0,71	76	4,4
N90P60K90	1,84	0,91	98	4,3
N120P80K120	1,88	0,95	102	3,0
НІР 05	0,08	–	–	–

У всіх варіантах досліду одержані істотні прирости врожайності як по відношенню до контрольного варіанту досліду, так і до між собою. Лише за

внесення N120P80K120 приріст врожайності був неістотним, порівняно з варіантом N90P60K90 (додат. А).

Окупність 1 кг добрив приростом врожайності мала іншу залежність і знижувалася із підвищенням доз добрив. Максимальною вона була у варіанті N30P20K30 і становила 5,0, а найменшою – 3,0 кг за внесення N120P80K120, що переконливо свідчить про недоцільність подальшого підвищення доз мінеральних добрив.

Однією з передумов вирощування коріандру посівного є отримання ефірної олії, на вміст якої в плодах культури суттєво впливають як погодні умови, сортові особливості культури, так елементи агротехніки, зокрема удобрення (табл. 6).

Таблиця 6

Вміст ефірної олії залежно від фонів живлення, 2024 р.

Варіант	Вміст олії. %	Приріст до контролю	
		±	%
Без добрив	2,00	–	–
N30P20K30	2,12	0,12	6
N60P40K60	2,18	0,18	9
N90P60K90	2,26	0,26	13
N120P80K120	2,29	0,29	15
НІР 05	0,11	–	–

Залежно від погодних умов, що складалися упродовж вегетаційного періоду культури, найменший вміст ефірної олії у плодах коріандру формувався за вирощування коріандру у контрольному варіанті досліду. В усіх варіантах досліду одержані істотні прирости вмісту олії по відношенню до контрольного варіанту досліду та до варіанту з внесенням N30P20K30. Подальше збільшення доз добрив не підвищувало суттєво вміст олії (додат. Б).

Нами був розрахований збір ефірної олії з 1 га (рис. 5).

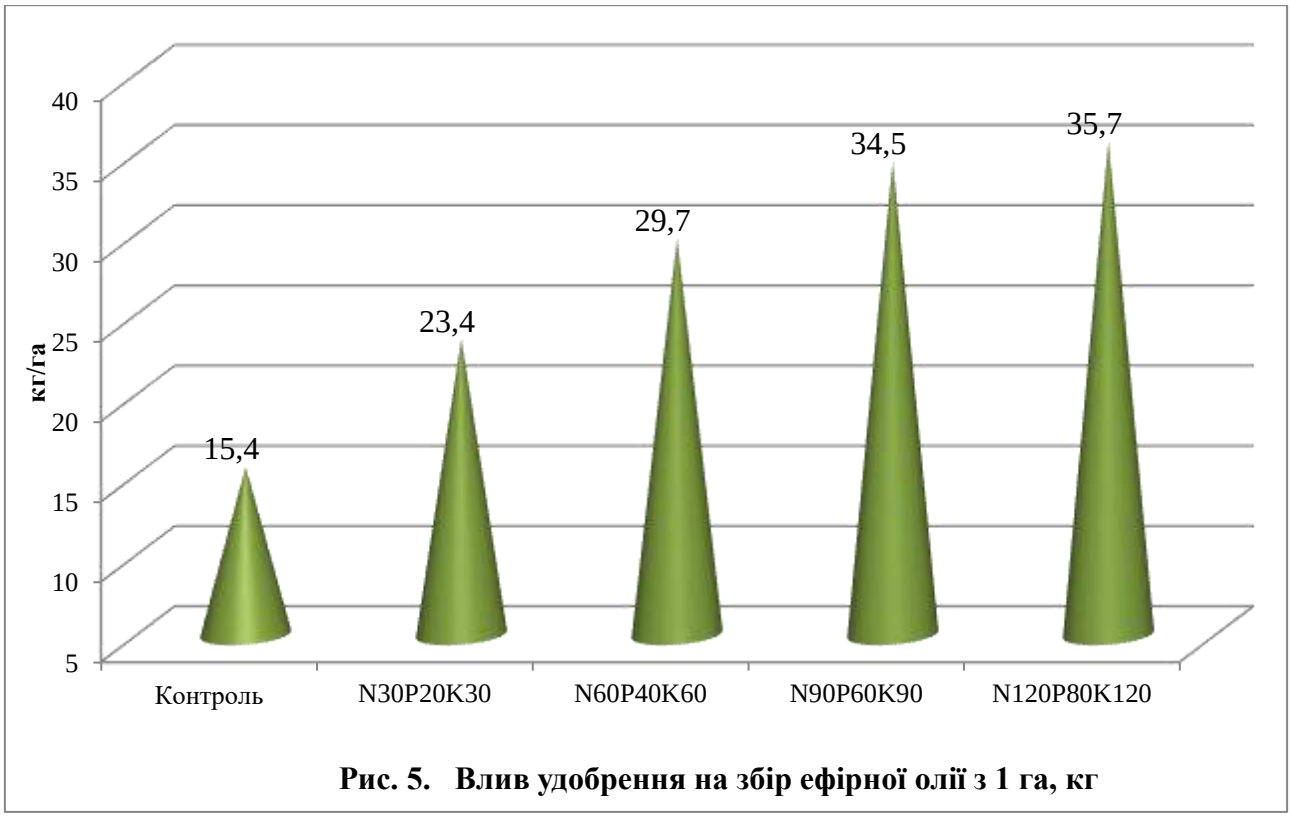


Рис. 5. Влив удобрення на збір ефірної олії з 1 га, кг

Встановлено, якщо удобрення більш істотно впливало на вміст олії в плодах коріандру по відношенню до контрольного варіанту досліду, то збір олії з 1 га суттєво залежав від урожайності та її вмісту.

Так, залежно від фонів живлення застосування добрив дозою N30P20K30 підвищував даний показник на 52 %, N60P40K60 – на 93 %, N90P60K90 – на 124 %, а максимальна доза добрив сприяла підвищенню врожайності на 132 %.

Отже, підсумовуючи все раніше сказане можна зробити висновок про те, що добрива позитивно впливли на поживний режим грунту, ростові процеси рослин коріандру, його врожайність та якість продукції.

РОЗДІЛ 5
ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯМ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ПІД КОРІАНДР

У період сучасного розвитку сільського господарства та нестабільності цін на продукцію сільськогосподарського виробництва необхідно знаходити нові шляхи отримання прибутку за рахунок введення у сівозміну нових нетрадиційних культур. Однією з таких культур є коріандр, який, завдяки своїми морфолого-біологічним властивостям, здатний формувати високі врожаї в умовах Правобережного Лісостепу України.

За останні роки значно підвищився попит на товарне насіння коріандру, що стало продуктом експорту. Тому необхідно збільшувати посівні площі під даною культурою – це забезпечить більш ефективне використання земельних угідь та позитивний вплив на економіку сільськогосподарських підприємств степової зони України [42].

Кінцевою метою сільськогосподарського виробництва є економічний ефект. Досягти максимальної ефективності виробництва коріандру можна лише за умови економного використання ресурсів та застосування ресурсоощадної технології вирощування.

Економічна ефективність виробництва визначається шляхом співвідношення отриманого результату з використаними ресурсами або затратами. Розрахунок економічної ефективності виробництва на основі співставлення його результатів як із загальними витратами праці, так і з об’ємом використаних виробничих ресурсів обумовлений тим, що результат виробництва характеризується виробничими витратами, а також величиною ресурсів, які необхідні для виробничого процесу [10].

Розрізняють поняття економічного ефекту і економічної ефективності. Ефект – це результат заходів, які проводяться в сільському господарстві. Наприклад, ефект від застосування добрив виражається надбавкою врожаю, однак це не свідчить про вигоду застосування добрив. Про вигоду можна

говорити тільки на основі порівняння отриманого ефекту з витратами на його досягнення. Як наслідок, не ефект, а економічна ефективність характеризує вигоду проведення окремих заходів. Вони вигідні лише в тому випадку, якщо отриманий ефект перевищує витрати на його отримання.

Структура витрат на вирощування сортів коріандру залежно від різного рівня мінерального живлення відображена в таблиці 7.

Таблиця 7

Структура витрат на вирощування коріандру
(у цінах станом на 1.10. 2024 р.)

Показник	Контроль	$N_{30}P_{20}K_{30}$	$N_{60}P_{40}K_{60}$	$N_{90}P_{60}K_{90}$	$N_{120}P_{80}K_{120}$
Врожайність, т/га	0,93	1,33	1,64	1,84	1,88
- в т. ч. приріст	–	0,40	0,71	0,91	0,95
Ціна реалізації, грн/т	23000	23000	23000	23000	23000
Вартість валової продукції, грн/га	21390	30590	37720	42320	43240
- в т.ч. додаткова	–	9200	16330	20930	21850
Матеріально-грошові витрати, грн/га	7354	11718	16082	20446	24810
- в т. ч. на удобрення	0	4364	8728	13092	17456
Собівартість 1 т зерна, грн.	7908	8811	9806	11112	13197
Умовно-чистий прибуток, грн/га	14036	18872	21638	21874	18430
Рівень рентабельності, %	191	161	135	107	74

Станом 1.10. 2024 р. середня вартість 1 т плодів коріандру становила 23000 грн/т. Виходячи з цього підвищувався і умовно-чистий прибуток, але одночасно з цим зростали і матеріально-грошові витрати, що й обумовило зниження прибутку у варіанті з внесенням N120P80K120 на 3400 грн/га, проте порівняно з контрольними ділянками досліду ми все ж одержали прибуток на рівні 4394 грн/га.

Максимальний дохід був у варіанті з внесенням N90P60K90, який становив 21874 грн/га.

Отже, в нинішній ситуації при вирощуванні коріандру фактор фону мінерального живлення може гарантувати ефективність його вирощування.

РОЗДІЛ 6

ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КОРІАНДРУ

6.1. Охорона праці при вирощуванні коріандру

Основні положення з охорони праці в Україні встановлені і регламентуються Конституцією (основним законом), Кодексом законів про працю, Законом «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідно до них нормативно-правовими актами.

У господарстві значна увага приділяється додержанню законодавчих та нормативних актів з охорони праці. Громадський контроль за їх додержанням здійснюють трудові колективи через обраних ними уповноважених профспілки в особі своїх виборчих органів і представників. Професійні спілки здійснюють контроль за додержанням власниками законодавчих та інших нормативних актів з охорони праці, виконанням відповідних програм і зобов’язань за колективними договорами. За порушення законодавства про охорону праці працівники несуть адміністративну, дисциплінарну, матеріальну та кримінальну відповідальність [43].

В організації охорони праці у господарстві приймають участь голова правління, його заступник, головні спеціалісти, керівники окремих підрозділів. Головні спеціалісти свою роботу виконують відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, наказів, розпоряджень вищих органів, відповідають за стан охорони праці в підрозділах, які їм підпорядковані. Головний агроном господарства разом з іншими спеціалістами розробляє комплекс заходів з безпечного застосування пестицидів та мінеральних добрив; організовує медичний догляд працюючих з хімічними речовинами; контролює забезпеченість працюючих засобами індивідуального захисту [43].

Головний інженер очолює комісії по перевірці технічного стану відремонтованої техніки, контролює наявність на робочих місцях інструкцій з охорони праці, виконує інші специфічні для свого фаху обов'язки з охорони праці.

Обов'язки інженера з охорони праці рішенням правління покладено на інженера-механіка по сумісності. Інженер з охорони праці в господарстві організовує роботу по створенню здорових і безпечних умов праці, запобіганню виробничому травматизму, дотриманню законодавства з охорони праці; розробляє комплексний план з охорони праці разом із спеціалістами і контролює його виконання; контролює своєчасність проведення інструктажів; влаштовує кабінети і куточки з охорони праці.

Відповідно до існуючого законодавства про працю, в господарстві жоден працівник не допускається до роботи, якщо не пройшов підготовку з охорони праці. Інструктажі в господарстві проводять відповідного типового положення про навчання з питань охорони праці (ДНАОП 0,00-4,12-99). Затверджено наказом комітету по нагляду за охороною праці України від 27.02.99р. №27,зареєстроване в Міністерстві юстиції України від 21 квітня 1999 року за № 249/3541.

Вступний інструктаж з особами, яких приймають на роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи в даній професії, прибулим у відрядження з різних організацій, а також зі студентами, які проходять виробничу практику, проводить головний спеціаліст галузі виробництва і з обов'язковою участю інженера з охорони праці. З головними спеціалістами вступний інструктаж проводить керівник підприємства з обов'язковою участю інженера з охорони праці в господарстві.

Первинний інструктаж на робочому місці проводять з усіма без винятку особами, яких вперше беруть на роботу, переведеними з інших робіт, учнями і студентами, що прибули на навчання або практику, з іншими працівника, які будуть виконувати роботу для них. Керівник виробничої дільниці проводить певний інструктаж індивідуально з кожним

працівником або групою працівників, які виконують одну і ту ж роботу. При цьому особливу увагу звертають на небезпечні виробничі фактори.

Проведення інструктажу на робочому місці реєструють у спеціальному журналі. Через 6 місяців після первинного інструктажу на робочому місці незалежно від кваліфікації, освіти і стажу роботи працівників проходить повторний інструктаж. Його проводять по програмі інструктажу на робочому місці з реєстрацією його у журналі реєстрації. У зимовий період проводиться курсове навчання. В журналі реєструється проведення цього навчання.

При шестиденному робочому тижні з одним вихідним днем тривалість робочого дня становить 7 годин, а у передвихідний день – 6 годин.

Для осіб, що працюють у шкідливих умовах, довжина робочого дня скорочується до 36 годин. Осіб молодше 18 років на роботи і шкідливими та небезпечними умова праці, а також на підземні роботи не приймають. Їх приймають на роботу лише після попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення 21 років вони щороку підлягають обов’язковому медичному огляду. Не залучаються у господарстві вони до нічних, понадурочних та робіт у вихідні дні.

Щорічні відпустки надаються працівникам тривалістю у 24 календарних дні. На період відпустки зберігається місце роботи і виплачується середній заробіток. Жінкам по вагітності, пологам надається відпустка тривалістю календарних дні.

Застосувати працю жінок забороняється на важких роботах, зі шкідливими або небезпечними умовами праці підземних, а також не залучають їх для піднімання і переміщення вантажів, маса яких перевищує встановлені норми.

За засобами індивідуального захисту відповідає інженер з охорони праці. Спецодягом забезпечують робітників, що працюють з мінеральними добривами, пестицидами, нафтопродуктами (рукавиці, куртки, чоботи), фартухи носять робітники, зайняті в садівництві, столяри.

При обприскуванні рослин, протруюванні насіння та інших випадках, коли є наявність аерозолів чи парів шкідливих речовин у повітрі робочої зони, використовують також засоби захисту дихання – респіратори марок ШБ-1 тощо. Органи зору від пилу, парів хімічних речовин, механічних частинок захищають окулярами. В кожному виробничому підрозділі є аптечки для надання першої допомоги. Однак працівники не повністю забезпечуються засобами індивідуального захисту внаслідок фінансової скрути господарства. Також працівники, які зайняті на роботах із важкими і шкідливими праці не забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком.

Для покращення стану охорони праці в господарстві пропонуємо:

1. Забезпечити працівників, які зайняті на роботі з шкідливими умовами праці засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком, газованою водою;

2. Покращити обладнання виробничих ділянок роздягальнями, душовими, умивальниками, приміщеннями для зберігання і видачі спеціального одягу;

3. Більшу увагу приділяти пожежо- і енергобезпеці (суворо дотримуватися правил пожежної безпеки, укомплектовувати всі пожежні щити на виробничих підрозділах, придбати нові вогнегасники замість тих, що вийшли з ладу);

4. Покращити підготовку збиральної техніки;

5. Більшу увагу приділяти проведенню інструктажів і веденню документації з охорони праці.

6.2. Аналіз стану охорони навколишнього середовища за внесення добрив

Організація використання природних ресурсів, надійного захисту навколишнього середовища, забезпечення правильних взаємовідношень людського суспільства і біосфери, що ґрунтуються на науковій основі – одна з глобальних соціально-політичних проблем. Тому охорона природи – це комплексне і довгострокове завдання, яке стосується виробничих сил, науки

культури та інших аспектів діяльності людини. Найважливішою щодо екології є концепція пристосування структур і продукційного процесу організмів до зміни умов навколишнього середовища.

Охорона навколишнього середовища і раціональне використання природних ресурсів в умовах відродження та інтенсифікації сільськогосподарського виробництва є одним із найбільш актуальних природоохоронних заходів. Принциповим шляхом вирішення даної проблеми у господарстві є поступовий, поетапний перехід до впровадження елементів біологічного землеробства. Вже зараз комплекс агротехнічних заходів ґрунтується на суворому дотриманні сівозмін, введення до їх складу бобових культур, збереженні рослинних решток, застосуванні гною, компостів, проведенні механічних і біологічних заходів захисту рослин.

В господарстві робота з охорони навколишнього середовища ведеться згідно плану заходів з охорони природи та раціональному її використанню через систему правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання природних ресурсів при збереженні екологічної рівноваги довкілля, а також Законів України: «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про захист рослин», «Про рослинний світ», «Про пестициди і агрохімікати», «Про карантин рослин», Земельним кодексом України, Водним кодексом України.

Пестициди і агрохімікати, які становлять підвищену небезпеку, дозволені до використання лише за спеціальним дозволом Міністерства охорони здоров’я України і Міністерства, охорони навколишнього середовища та ядерної безпеки України, і визначені спеціальним переліком, в умовах господарства не застосовують.

При виборі хімічних препаратів перевагу віддано пестицидам нового покоління, які швидко розпадаються з утворенням нетоксичних залишків.

Коріандр належить до інтенсивних культур, що обумовлює залучення великої кількості техніки, добрив і пестицидів, а це призводить до забруднення атмосфери промисловими відходами, вихлопними газами техніки, хімікатами

та ін. Тому перехід до екологічно чистої технології вирощування коріандру (без пестицидів та агрохімікатів) створить більш сприятливі умови для поліпшення стану навколишнього середовища.

Поліпшення родючості ґрунту – вихідна умова забезпечення постійного росту врожайності, а з ростом її утворюються більш сприятливі умови для поліпшення навколишнього середовища. Ґрунти господарства, як уже вказувалося вище, піддаються водній і вітровій ерозії, внаслідок чого руйнується гумусовий шар, а, отже, знижується родючість. Основними засобами запобігання вітровій ерозії є: зменшення ширини міжрядь у посівах, смугове розміщення сільськогосподарських культур упоперек пануючих вітрів, залишення близько 70 % післяжнивних решток рослин у полі, введення в сівозміну багаторічних трав, створення куліс у парах з високостеблових рослин та полезахисних лісових смуг.

Оскільки деякі ґрунти господарства мають навіть крутість схилів більше 3º, застосовують контурно-меліоративне землеробство. Воно включає такі заходи: контурна організація території з паралельним нарізуванням контурів-смуг; створення по межах робочих ділянок однорядних лісових смуг, проведення щілювання, коткування, безполицевого розпушення з мульчуванням соломою. Для боротьби з ерозією використовують такі знаряддя: КПГ-250, АКП-25, КІШІ-9. Важливого значення у господарстві надають правильному застосуванню мінеральних добрив і пестицидів на полях. Нині розроблено комплекс заходів, що запобігають забрудненню навколишнього середовища мінеральними добривами внаслідок їх змиву: протиерозійний обробіток, впровадження терасового смугового землеробства і протиерозійних сівозмін; правильний вибір форм, норм, строків і способів внесення. Широке використання азотних добрив призводить до сильного забруднення водойм і ґрунтових вод нітратами. Здатність рослин до нагромадження нітратів істотно відрізняються в різних видів і сортів.

Тому потрібно застосовувати збалансовані норми внесення азотних добрив. Для зменшення забруднення річок поверхневими стоками з полів у

вживають таких заходів: скорочення строків зберігання добрив на полях; спорудження спеціальних майданчиків для тимчасового зберігання в польових умовах, суворий контроль за режимом підживлення рослин з літаків; заборона внесення добрив по сніговому покриву; створення лісових смуг, затримання поверхневого стоку з полів. Техніка при внесенні хімікатів у господарстві має бути в належному стані.

Потрібно враховувати їх втрати під час завантаження, змішування і при транспортуванні. Необхідно дотримуватися строків і способів внесення, рекомендованих і розрахункових доз. Тару з-під добрив та пестицидів зберігають в належному стані, систематично ліквідовують. При роботі з технікою для внесення гербіцидів і отрутохімікатів велике значення має справність ємкостей, шлангів і трубопроводів, розпилювачів та інших вузлів. При роботі з пестицидами необхідно проводити попередження населення та бджолярів.

ВИСНОВКИ

1. Використання мінеральних добрив покращує поживний режим. При цьому підвищується ступінь забезпеченості рослин коріандру нітратним азотом; вміст рухомих сполук фосфору у варіантах досліду збільшився на 4–13, а калію – на 2–16 мг/кг грунту.

2. Тривалість міжфазних періодів коріандру більше визначалась погодними умовами, аніж досліджуваними факторами. Період від сходів до господарської стиглості сортів коріандру склав 97-105 діб.

3. Застосування добрив при вирощування коріандру несуттєво підвищувало кількість рослин, порівняно з неудобреним ділянками. Проте збільшувало висоту рослин на 2,1–5,2, кількість гілок першого порядку на 1,0–2,3 шт, кількість плодів з рослини – на 24,0–54,9 шт та масу плодів як із зонтику, так і рослини – на 0,20–0,45 г.

4. При внесенні добрив приріст врожайності становив 43–102 %, а максимальною (1,84 т/га) та істотною вона була за внесення добрив нормою N90P60K90.

5. Вміст ефірної олії найвищим був у варіантах з внесення N90P60K90 та N120P80K120 і становив 2,26 та 2,29 % відповідно. У цих же варіантах досліду одержано і максимальний збір олії з 1 га, який перевищував контрольний варіант досліду на 124–132 %.

6. Найвищий чистий прибуток 21874 грн/га забезпечив варіант N90P60K90 у т. ч. додатковий був на рівні 7838 грн/га за рівня рентабельності виробництва 107 %.

Отже, вирощування коріандру на світло-сірих лісових ґрунтах є економічно доцільним заходом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Influence of predecessor and sowing rate on seed yield and yield components of coriander (Coriandrum sativum l.) in Southeast Bulgaria. Bulg. J. Agric. Sci. 2012. № 18. P. 315–319.

2. Юркевич Ю. Коріандр – попит збільшується. Пропозиція. 2007. №9. С. 66–68.

3. Єремієвська Л.М. Використання ефірних олій лікарських рослин в ароматерапії. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали V Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 2 квітня 2021 року)/ДСЛР ІАП НААН.– Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2021.

4. Клевцова Н.В. Механізми і відповідні заходи щодо збереження якості лікарських рослин як основний фактор отримання екологічно безпечної сировини. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали V Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 2 квітня 2021 року)/ДСЛР ІАП НААН.– Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2021.

5. Coriander (Coriandrum sativum L.) / O)Qjg\odg// Plant Foods for Human Nutrition. 2000. № 51. P. 167–172.

6. Корабніченко О.В., Федько Л.А. Лікарські рослини та застосування сільськогосподарської техніка при їх вирощуванні. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали V Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 2 квітня 2021 року)/ДСЛР ІАП НААН.– Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2021 С.115–119

7. Сапа Т.В., Шевченко Т.Л. Популяризація лікарських рослин – пропагування здорового способу життя. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали V Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 2 квітня 2021 року)/ДСЛР ІАП НААН.– Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2021. С. 302–305.

8. Покотило І.А. Урожайність коріандру залежно від сорту, ширини міжрядь, норм висіву в умовах центрального Лісостепу України. Агробіологія: Збірник наукових праць. Біла Церква, 2011. Вип. 5 (84). С. 37 – 40.

9. Куценко Н.І., Куценко О.О. Монарх – новий сорт кмину посівного. Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень: матеріали V Міжнар. наук. конф. (Березоточа, 2 квітня 2021 року)/ДСЛР ІАП НААН. Лубни: ВКФ «Інтер Парк», 2021С. 161–165.

10. Удобрення овочевих та баштанних культур: Монографія / С. І. Корнієнко, В. Ю. Гончаренко, Л. П. Ходєєва, Р. П. Гладкіх, Т. В. Парамонова, О. В. Куц, Т. К. Горова, С. М. Кормош, І. М. Гордієнко, В.А. Колтунов, В.Ф. Пащенко, Г. Я. Іллюшенко: [за ред. докторів с.-г. наук В. Ю. Гончаренка і С. І. Корнієнка]. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. 370 с.

11. Юркевич Ю. Коріандр – попит збільшується. Пропозиція. 2007. № 9. С. 66–68.

12. Покотило І.А. Посівні якості сортів коріандру залежно від ширини міжрядь та норм висіву в центральному Лісостепу. Збірник наукових праць національного наукового центру „Інститут землеробства НААН”. Київ, 2011. Вип. 1–2. С. 165–169.

13. Каленська С. М., Жовтун М. В. Коріандр посівний – цінна пряно-ароматична культура. Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. 2015. Вип. 210 (1). С. 31–37.

14. Конопльов О.В. Елементи продуктивності сортів коріандру. Збірник наукових праць Подільського державного аграрно-технічного університету. 2007. №15. С. 79-81.

15. Конопльов О.В. Агроекологічні основи вирощування коріандру в північній підзоні Степу України. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Проблеми сучасного землекористування». –Київ-Чабани, 2002. С. 85–86.

16. Дейна Д. "Своя ніша": як Україна опинилась в п'ятірці експортерів коріандру. Електронний ресурс. Agravery.com. 26 грудня 2017. Режим доступу: https://agravery.com/uk/posts/show/cvoa-nisa-ak-ukraina-opinilas-v-patirci-eksporteriv-koriandru.

17. Елетронний ресурс. Режим доступу https://superagronom.com/news/18872-v-ukrayini-zrosli-ploschi-pid-koriandrom-mayje-na-25-z-pochatku-povnomasshtabnogo-vtorgnennya.

18. Каленська С. М., Жовтун М. В. Технологічні особливості вирощування коріандру посівного в умовах Правобережного Лісостепу України. Біологічні ресурси і новітні біотехнології виробництва біопалива: наукова конференція, 9-10 вересня 2014 р. ДУ «Інститут харчової біотехнології та геноміки НАН України». Національний Ботанічний сад ім. М. М. Гришка. Київ, 2014. С. 125–127.

19. Конопльов О. В. Агроекологічні основи вирощування коріандру в північній підзоні Степу України : Автореф. дис... канд. наук за спеціальності 06.01.09 2008. 25 с.

20. Мазур В.А., Поліщук І.С., Телекало Н.В., Мордванюк М.О., Рослинництво 2020. Вінниця, ВНАУ, 2020. С. 129–140.

21. Свиденко Л. В., Єжов В. М. Технології вирощування деяких ефіроолійних культур у Степу Південному. Вісник аграрної науки. 2015. № 6. С. 20–24.

22. Жовтун М. В. Удосконалення елементів технології вирощування коріандру посівного в Лісостепу. Інноваційні технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва: науково-практична конференція молодих учених і спеціалістів, 12–13 листопада 2013 р. ННЦ «Інститут землеробства НААН»: тези доповіді. Чабани, 2013. С. 7–8.

23. Іщенко В., Козелець Г., Гайденко О. Коріандр: духмяний, корисний та вигідний. Агробізнес сьогодні. 2019. 15 березня. https://agro-business.com.ua/agro/idei-trendy/item/13264-koriandr-dukhmianyi-korysnyi-ta-vyhidnyi.html.

24. Жовтун М. В. Продуктивність сортів коріандру посівного залежно від норми висіву та удобрення в Правобережному Лісостепу України / Актуальні питання вирощування сільськогосподарських культур у Південному регіоні України: науково-практична конференція молодих вчених, 23 квітня

2014 р. ННЦ «Інститут зрошуваного землеробства»: тези доповіді. Херсон, 2014. С. 12.

25. Конопльов О. В. Вплив мінерального живлення на врожайність коріандру сорту Янтар Вісник Дніпропетровського ДАУ. 2004. № 1. С. 53-55.

26. Тарасюк В.А., Безвіконний П.В. Вплив норм висіву і доз добрив на врожайність коріандру в умовах Західного Лісостепу. Вісник Таврійського ДАУ. 2019. С. 23–25.

27. Жовтун М. В. Сортові особливості формування продуктивності коріандру посівного залежно від норм висіву та мінерального живлення в правобережному Лісостепу України. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спец. 06.01.09 – рослинництво. 2016. 25 с.

28. Культура Коріандр (особливості вирощування та зберігання). Аграрії разом. Режим доступу: https://agrarii-razom.com.ua/culture/koriandr.

29. Каленська С. М., Жовтун М. В. Формування листкової поверхні коріандру посівного залежно від елементів технології вирощування. Вісник ЖНАЕУ. 2015. Т1. №1 (47). С. 163–168

30. Іщенко В. А., Козелець Г. М., Кулик І. О., Педаш О. О. Вплив припосівного внесення добрив та сортових особливостей на продуктивність коріандру в Північному Степу України.

31. Жовтун М. В. Динаміка формування площі листкової поверхні коріандру посівного залежно від елементів технології. Вісник Сумського Національного аграрного університету. 2015. Вип. 20. С. 155–159.

32. Покотило І.Д., Ткачук В.М. Урожайність коріандру залежно від сорту, ширини міжрядь, норм висіву та удобрення в умовах Центрального Лісостепу України. Агробіологія. 2011. Вип. 5(84). С. 37–40.

33. Жарінов В.І., Остапенко А.І. Вирощування лікарських, ефіроолійних, пряносмакових рослин. К.: Вища школа, 1994. 233 с.

34. Жовтун М. В. Формування продуктивності сортів коріандру залежно від елементів технології в умовах Правобережного Лісостепу. Новітні

технології для конкурентоспроможного аграрного виробництва: науково-практична конференція молодих учених і спеціалістів, 27–29 жовтня 2014 р. ННЦ «Інститут землеробства НААН»: тези доповіді. смт. Чабани, 2014. С. 67–69.

35. Уланич О. І., Василенко О. В., Філонова О. М. Агроекологічні основи вирощування коріандру посівного та васильків справжніх. К. : СІК ГРУП УКРАЇНА, 2013. 227 с.

36. Жовтун М. В. Основні елементи формування продуктивності сортів коріандру посівного залежно від норми висіву та рівня мінерального живлення / Наукові доповіді Національного університету біоресурсів і природокористування України [Електронний ресурс]. 2015. № 7. Режим доступу: http://nd.nubip.edu.ua/2015_7/17.pdf.

37. Каленська С. М., Жовтун М. В. Структура та урожайність сортів коріандру посівного залежно від норми висіву та системи удобрення за вирощування в Правобережному Лісостепу України. Вісник Сумського Національного аграрного університету. 2015. Вип. 3 (29). С. 173–178.

38. Козелець Г. М. Вплив припосівного внесення добрив та регуляторів росту на продуктивність коріандру в умовах Північного Степу України Бюлетень Інституту сільського господарства Степової зони НААН України. 2011. №1. С. 97–101.

39. Сорт ЮВІЛЕЙНИЙ (коріандр посівний, коріандр). Аграрії разом. Електронний ресурс. https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/yuvileyniy-3.

40. Порада О. А. Методика формування та ведення колекцій лікарських рослин. ПП ПДАА, 2007. С. 50.

41. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. 320 с.

42. Філонова О.М. Економічна ефективність та біоенергетична оцінка виробництва товарної продукції коріандру посівного. Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2012. №14. С.572–574.

43. Пашенько С. М. Охорона праці під час застосування мінеральних добрив. 10.04. 2023. Режим доступу: https://bratslav-rada.gov.ua/news/48503-oxorona-praci-pid-cas-zastosuvannia-mineralnix-dobriv.

44. Джигирей В. С., Сторожук В. М., Яцюк Р. А. Основи екології та охорона навколишнього природного середовища (Екологія та охорона природи). Вид. 2-ге, доп. Львів, Афіша, 2000.136 с.