

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції
та екології**

Кафедра рослинництва

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ПОСІВІВ ЧИНИ
ЗАЛЕЖНО ВІД АГРОТЕХНІЧНИХ ПРИЙОМІВ ВИРОЩУВАННЯ»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Мостовий Євгеній Григорович

Керівник: **Гангур В.В.**, доктор с.-г. наук,
професор

Рецензент: **Ласло О.О.**, кандидат с.-г. наук,
доцент

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

	ст.
ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. Значення зернобобових та заходи інтенсифікації технології вирощування (огляд літературних джерел).....	7
1.1. Значення зернобобових культур в екологізації сучасного землеробства	7
1.2. Роль чини у збільшенні виробництва рослинного білку	12
1.3. Особливості формування урожаю чини залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування	14
РОЗДІЛ 2. Умови та методика проведення досліджень	17
2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень	17
2.2. Погодні умови місця проведення досліджень	19
2.3. Методика проведення досліджень	23
2.4. Агротехніка вирощування культури	25
РОЗДІЛ 3. Результати досліджень	28
3.1. Особливості проходження фенологічних фаз та тривалість періоду вегетації залежно від фону мінерального живлення	28
3.2. Густота сходів та виживання рослин	30
3.3. Висота рослин залежно від удобрення та норм висіву	32
3.4. Вплив елементів технології вирощування чини на урожайність зерна.....	34
РОЗДІЛ 4. Економічна ефективність вирощування чини на зерно залежно від технологічних заходів	37
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	39
РОЗДІЛ 6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях..	42
ВИСНОВКИ	46
РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	47
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	48
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Ключовою проблемою агропромислового комплексу України в теперішніх умовах є повне задоволення потреб населення у продуктах харчування, а тваринницької галузі – у високобілкових повноцінних кормах.

Відповідно до оприлюднених даних світовою організацією ФАО фізіологічно обґрунтованою нормою добового споживання однією людиною білку становить 90–100 г. На даний час середнє світове значення вище зазначеного показника знаходиться на рівні 60 г. У економічно розвинутих країнах світу споживається біля 90–95 г білку, а у тих, де низький рівень життя – 20–25 г. Основним елементом балансування харчування до фізіологічно обґрунтованих норм є споживання продуктів тваринного походження, які практично на 60 % забезпечують потребу людського організму в білках.

Поряд з цим слід зазначити, що організм тварини не здатний самостійно синтезувати білок із неорганічної речовини, а продукує його за споживання рослинного білку. Встановлено, що на формування 1 кг тваринного білка необхідно витрати близько 7,5–8 кг білку рослинного походження.

За незбалансованості раціонів годівлі за протеїном тварини не можуть найбільш повно використовувати жири та вуглеводи, які містяться у кормах. Негативним наслідком цього є значно нижча конверсія кормів, їх перевитрата, що зумовлює підвищення собівартості одиниці продукції тваринництва.

Дослідженнями, які проведено в системі науково-дослідних установ НААН визначено, що ефективне використання тваринами рослинного білку переважно знаходиться в залежності від складу в ньому амінокислот. Недостача хоча б однієї із незамінних амінокислот у кормі перешкоджає засвоєнню інших для синтезу тваринного білка. Внаслідок цього відбувається їх розпад та використання лише як джерело енергії.

Головним джерелом збалансованого за амінокислотним складом екологічно безпечного білку є культури групи зернобобових, серед яких значну зацікавленість для сільськогосподарського виробництва має чина посівна.

Актуальність теми. Впродовж останніх десятиріч відбулося зростання дефіциту рослинного білку зумовлено значним скороченням як посівної площі, так і обсягів виробництва зерна основних зернобобових культур. У загальній структурі посівних площ України частка зернобобових культур не перевищує 10 %, що є значно нижчим за науково обґрунтований рівень.

В багатьох випадках відзначається недостатнє ресурсне забезпечення технологій вирощування цих культур, а це в свою чергу перешкоджає максимальній реалізації генетичного потенціалу продуктивності сортів. Що стосується чини посівної, то основною причиною її низької урожайності є те, що в умовах Лівобережного Лісостепу недостатньо експериментально опрацьованими є процеси управління формуванням продуктивності сучасних сортів чини залежно від технологічних заходів вирощування. Серед їх набору велике значення має система мінерального живлення рослин. На рівень продуктивності культури та валові збори її зерна істотний вплив мають погодні умови та хвороби, шкідники і сегетальна рослинність.

У зв'язку з цим, актуальним є наукове обґрунтування і розробка енергоощадних, екологізованих моделей технології вирощування чини посівної, основним спрямуванням яких буде підвищення показників родючості ґрунту, інтенсифікацію біологічної азотфіксації, найбільш повну реалізацію потенційної продуктивності сортів за відповідних біокліматичних регіональних умов.

Мета і задачі досліджень. Метою досліджень є проведення польового експерименту для вивчення впливу основних чинників управління продуктивністю чини, зокрема нових сортів з покращеними найбільш продуктивними і адаптивними до регіональних умов властивостями, штамів азотфіксуючих бактерій, різних рівнів мінерального живлення.

Для досягнення цієї мети програмою досліджень визначено наступні завдання:

- фенологічні спостереження за основними фазами розвитку рослин чини;

- визначення польової схожості та виживаності рослин чини до часу збирання;
- визначення впливу різних фонів мінерального живлення та бактеризації насіння активним штамом бульбочкових бактерій на висоту рослин культури;
- вплив мінеральних добрив та інокулювання насіння на урожайність чини посівної;
- розрахунок економічної ефективності використання добрив, бактеризації насіння у технології вирощування чини посівної.

Об'єкт і предмет досліджень. Об'єкт досліджень – процеси росту, розвитку і формування продуктивності рослин чини посівної.

Предмет досліджень – сорт чини посівної Сподіванка, норми внесення мінеральних добрив, інокулювання насіння.

Методи досліджень – польовий, який доповнювали візуальним та вимірювально-ваговим для встановлення фенологічного стану культурних рослин, структури врожаю та продуктивності посівів; математично-статистичний – для оцінки достовірності отриманих даних; розрахунковий – для визначення економічної ефективності агротехнічних прийомів.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі результатів комплексних досліджень проведених в умовах зони Лівобережного Лісостепу вперше науково обґрунтовано питання формування продуктивності посівів чини посівної за різних технологічних моделей її вирощування, які ґрунтуються на різних дозах мінеральних добрив та роздрібного внесення азоту, передпосівної бактеризації насіння препаратом на основі штаму бульбочкових бактерій роду *Rhizobium*. Встановлено комплексний вплив чинників, що вивчали, на польову схожість та виживаність рослин, їх висоту, урожайність насіння, показники економічної ефективності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробленні нових та удосконаленні існуючих елементів технології вирощування сучасних сортів чини посівної, яка базуються на оптимізації режиму мінерального

живлення, інокулюванні насіння ризобіями активних штамів бульбочкових бактерій для формування високої врожайності якісного насіння.

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено інформаційний пошук, опрацьовано достатню кількість джерел наукової літератури вітчизняних та іноземних авторів, сформульовано мету і задачі досліджень, проведено польові та лабораторні дослідження, охарактеризовано основні положення дипломної роботи, узагальнено та проаналізовано одержаний експериментальний матеріал, викладено основні висновки і пропозиції для впровадження на виробництві.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень та основні положення дипломної роботи оприлюднені і обговорені на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва», Полтава, 23 листопада 2023 року.

Публікації. За результатами досліджень опубліковано 1 тези наукових доповідей та наукову статтю у фаховому виданні України:

1. Гангур В.В., Мостовий Є.Г. Вплив різних доз мінеральних добрив на польову схожість та виживаність рослин чини посівної / матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні питання та проблематика у технологіях вирощування продукції рослинництва» (м. Полтава, 23 листопада 2023 року). Полтава, 2023. С. 42–45.

2. Гангур В.В., Мостовий Є.Г. Вплив елементів технології вирощування чини на урожайність зерна в умовах Лівобережного Лісостепу. Scientific Progress & Innovations. 2023. № 4. (прийнято до друку).

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота виконана на 59 сторінках машинописного тексту і складається із загальної характеристики, 7 розділів, висновків і пропозицій. Список використаної літератури налічує 87 найменувань. Робота містить 4 таблиці та 3 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ЗНАЧЕННЯ ЗЕРНОБОБОВИХ ТА ЗАХОДИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

(огляд літературних джерел)

1.1. Значення зернобобових культур в екологізації сучасного землеробства

Зернобобові культури входять до переліку найстародавніших на планеті Земля. Культури вище зазначеної групи культивували ще за сім тисяч років до нашої ери. Серед цих польових культур найбільш поширеними є соя, квасоля, кормові боби, сочевиця, горох, чина, нут, люпин, маш [52]. На шістдесят восьмому засіданні Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй 2016 рік було проголошено Міжнародним роком зернобобових культур. За допомогою такого поступу представниками Генеральної Асамблеї було привернуто увагу всього населення, яке проживає на планеті до розумного використання цих надзвичайно цінних як в господарському, так і в агротехнічному, екологічному аспекті польових культур [38]. До групи зернобобових культур входить значна кількість ботанічних видів. Вирощують зернобобові культури на всіх континентах нашої планети, але поширеність тих чи інших культур із цієї групи у різних країнах залежить від рівня придатності ґрунтово-кліматичних умов для їх культивування. Для одних із них потрібен більш вологий та теплий клімат, інші пристосовані до тривалих посушливих та спекотних періодів [48]. За площами посівів та валовим збором товарного зерна культури групи зернобобових займають друге місце після зернових у світовому землеробстві [49].

Сьогоднішні планетарні напрямки створення продовольчих і кормових ресурсів не можуть бути розв'язані без вирішення білкового питання, що є головним складовим компонентом глобальної продовольчої проблеми.

Поряд з цим, в сучасних умовах спостерігається тенденція до скорочення виробництва продукції тваринного походження, як високобілкових

компонентів в раціонах харчування. Ця особливість найбільш характерною є для країн з низьким рівнем життя та доходів населення. Серед причин такого стану є також висока собівартість виробництва продукції тваринництва. Характер вище зазначених питань спонукає до необхідності збільшення виробництва білку рослинного походження, попит на який впродовж останніх років істотно збільшився.

Слід відзначити, що однорічні зернобобові культури, які вважаються одними з найкращих джерел рослинного білку, що характеризується високою якістю, збалансованістю за складом амінокислот, економічною дешевизною та екологічною чистотою, відіграють важливу роль у формуванні рослинних продовольчих білкових ресурсів [6, 44, 65].

Необхідність забезпечення в повному обсязі світової потреби в рослинних білках обумовлює інтенсивне розширення площі посіву під однорічні зернові бобові культури, впровадження технологічних заходів здатних підвищити їхню врожайність з метою одержання якісних продуктів харчування з високим вмістом білку, а також важливих білкових компонентів і відповідно кормів для годівлі тварин [6,4, 5].

Усереднені дані за всіма країнами світу свідчать, що завдяки зернобобовим культурам людство на даний час отримує понад 20 % від загальної потреби протеїну, а для половини населення багатьох країн білок зернобобових культур є головним в раціонах харчування [7, 61]. До складу зернобобових культур входить біля 60 видів. Серед них найчастіше зустрічаються на полях фермерів – це соя, вика, чина, квасоля, горох, люпин, сочевиця, нут та інші. За загальною посівною площею у світі зернові бобові культури разом із соєю поступаються лише зерновим культурам, а територія їх розповсюдження та площа лише збільшуються [1].

Визначне значення культур групи зернових бобових у вирішенні білкової проблеми для людства полягає, насамперед, завдяки високому вмісту протеїну, вміст якого в зерні за основними культурами становить: горох 20-22 %, люпин – 35-36 %, арахіс – 24 %, кормові боби – 32 %, соя – 33-40 %, квасоля – 23-25 %,

чина – 28 %, вика – 28-33 %. Також, не менш цінним і важливим є наявність достатньої кількості незамінних і критичних амінокислот, яким властива висока розчинність та поживність. Слід відзначити, що соя та арахіс, завдяки високому вмісту в зерні жиру, є сировиною для виробництва олії. Для неї характерні високі показники якості, що служить їй широкому використанню у харчовій промисловості, а також у кормовиробництві та для технічних цілей [8, 6].

Протеїн основної частини зернобобових на протилежність ряду інших сільськогосподарських культур володіє кращою збалансованістю за складом амінокислот, рівноцінно підходящий як для організму людини, так і для тварин. Важливо відзначити, що він неминуче потрібний для росту й розвитку організму, обмінних процесів та підтримання нормальної життєдіяльності.

Специфічною ознакою білку бобових є добра розчинність його у воді, розчині нейтральних солей, а також слабо лужних розчинах, що і визначає його добру доступність для організму людини та тварин [6, 10]. Загальновідомо, що у зерні бобових культур містяться всі необхідні для життєдіяльності організму амінокислоти, зокрема і незамінні (лізин, метіонін, триптофан та інші), дефіцит яких призводить до не повного засвоєння білку організмом [6, 3].

Зернобобові культури мають і велике агротехнічне значення. Вони сприяють істотному підвищенню родючості ґрунту, покращують забезпеченість його на органічними речовинами, а завдяки симбіотичній фіксації ще й біологічним азотом. Виявлено, що практично всі зернобобові культури забезпечують азотом не лише власні потреби, але й залишають його в ґрунті для інших культур [33, 30]. Дослідженнями встановлено, що після вирощування арахісу у ґрунті залишається біля 42 кг/га азоту, а після люпину – до 157 кг/га. Спостереження за азотфіксацією свідчать, що сприятливі роки ґрунт поповнюється значно більшою кількістю біологічного азоту після збирання вище зазначених польових культур [6]. Експериментально встановлено, що посіви гороху здатні залишити після себе в ґрунті таку кількість азоту, яка еквівалентна внесенню 0,23–0,48 т/га аміачної селітри [37, 39].

Ряд науковців дотримуються думки, що завдяки здатності поліпшувати родючість ґрунтів, всі культури групи зернових бобових являються найбільш бажаними попередниками для багатьох польових культур у сівозмінах, зокрема зернових колосових, технічних, кормових [20, 25, 27]. Науковими дослідженнями проведеними в різні роки на чорноземних ґрунтах підтверджено достатньо тривалу післядію позитивного впливу зернобобових культур у сівозміні. Цей ефект проявляється не лише на першій культурі, яка розміщується після них, але ще й на послідуєчих двох культурах.

Наявність у сівозмінах бобових культур сприяє значному покращенню мікробіологічної діяльності в ґрунті, яка зумовлена сприятливим хімічним складом рослинних решток, що залишаються у ґрунті та на його поверхні. Це обумовлено підвищенням рівня інтенсивності ферментативних процесів, а також здатності послідуєчих у сівозміні культур активно використовувати поживні речовини із малорозчинних форм [28, 22, 11, 12, 14]. Дослідженнями в умовах Лівобережного Лісостепу встановлено, що активна діяльність бульбочкових бактерій у поєднанні з іншими біологічними процесами забезпечує поліпшення азотного балансу ґрунту, що в свою чергу сприяє значному підвищенню його родючості, і цим самим створюється найбільш потрібні умови для живлення рослин азотом, фосфором і калієм [51]. Експериментально підтверджено використання зеленої маси зернобобових культур як органічне добриво істотно підвищує врожайність зернових та інших культур сівозміни на ґрунтах малородючих, із низьким рівнем гумусованості.

Серед найбільш важливих ознак розвитку сільськогосподарського виробництва впродовж останніх десятиріч є вагоме зростання обсягів вирощування насіння такої високобілкової і жировмісної зернобобової культури як соя. Це зумовлено впливом двох найбільш важливих чинників, зокрема нагальною потребою виробництва достатньої кількості кормового рослинного білка, що забезпечить інтенсивний розвиток та високу продуктивність тваринництва, а також істотним зростанням попиту на рослинні олії на світовому ринку у зв'язку із зміною структури вживання жирів [9, 33,

31]. Соя відноситься до найбільш цінних зернобобових культур у зв'язку із органічним поєднанням у її зерні необхідних для живого організму речовин. Так, у зерні культури міститься значна кількість білку, жир, вуглеводи, вітаміни, ізофлавоноїди, зокрема геністеїн, гліцетин, для яких властиві біофармацевтичні якості, завдяки яким забезпечується антиканцерогенна, антиангіогенна і естрогенна їх ефективність [13]. Ця важлива високобілкова продовольча та кормова культура культивується майже на всіх континентах земної кулі [43, 42, 57, 53].

Особливість сої, обумовлена ще й тим, що ця культура окрім високих показників якості її продукції, формує впродовж одного вегетаційного періоду два врожаї, а саме білку та олії. Поряд з цим синтезується практично весь перелік найбільш важливих органічних речовин, які продукуються в рослинному світі. Соя характеризується високою кормовою цінністю. Так, в зерні і шроті вміст білку у три-п'ять разів вищий, ніж у зерні злакових культур [23, 58, 55]. Слід відзначити, що соя посідає лідируючі позиції за валовим виробництвом зерна, обсяги якого у декілька разів перевищують об'єми, які формуються за рахунок вирощування всіх однорічних зернових бобових культур разом [69, 59, 60].

У сучасних умовах вирощування сої в Україні за браку обігових коштів, високої вартості енергоносіїв та мінеральних добрив дуже важливо ефективно використовувати симбіотичну азотфіксацію для покращення азотного живлення, збільшення врожайності культур та вмісту білка в насінні, зниження енергоємності технологій та собівартості продукції [56, 54]. Оскільки симбіотичний азот, що утворюється завдяки симбіотичній азотфіксації, залишається із пожнивними рештками культури у полі та є екологічно безпечним для навколишнього природного середовища.

У групі зернобобових культур, важливе значення для збільшення виробництва білку рослинного, як в багатьох країнах світу, так і в Україні надається горохові. Завдяки великій різноманітності екологічних типів і

сортового різноманіття досягається значна поширеність цієї важливої культури у різних ґрунтових і кліматичних зонах [28].

Важливо відзначити, що у зерні гороху міститься значно більша кількість перетравних речовин, ніж у інших культур. Цим і визначається цінність гороху як продукту харчування [34].

Зерно гороху широко використовується для продовольчих цілей, зокрема є сировиною для виробництва крупи, борошна, виготовлення консервів горошку зеленого [32]. Високою є кормова цінність зерна, зеленої маси, сіна, соломи та полови гороху [29].

Важливість і цінність гороху у кормовому і харчовому сенсі полягає в тому, що його зерно, на відмінну від більшості інших зернобобових культур, не містить в собі інгібіторів протеолітичних ферментів, зокрема фітогематоглютелінів. Група цих ферментів володіє негативними антипоживними якостями. Тому, відсутність таких речовин у зерні гороху забезпечує йому провідне місце в групі зернових бобових культур за харчовою і кормовою цінністю [35].

Таким чином, проведений огляд літературних джерел підтверджує важливе значення зернобобових культур у збільшенні виробництва рослинного білку, а також у покращенні поживного режиму ґрунту шляхом збагачення його біологічним азотом, що забезпечує зменшення агрохімічного навантаження на довкілля.

1.2. Роль чини у збільшенні виробництва рослинного білку

У родині зернобобових однією із перспективних, досить цінних культур є чина посівна (*Lathyrus sativus* L.). Її зерно містить 18–34 % білка із складом у ньому альбумінів (14 %), глобулінів (66 %), глутелінів (15 %), проламінів (5 %), 0,9 % жиру, що більшою мірою представлений полінінесаченими жирними кислотами, 5,4% клітковини, 48,3 % безазотистих екстрактивних речовин, 2,8 % золи, 16 % води. Перетравність протеїну знаходиться на рівні 83%,

безазотистих екстрактивних речовин – 87,4%. За вмістом найважливіших амінокислот - триптофану, лізину, аргініну, гістидину та ін. чина не поступається гороху, сочевиці і квасолі, хоча деякі амінокислоти відсутні в її складі [15, 16].

У зеленій масі чини посівної міститься до 26 % білка, 30,5 % незамінних амінокислот, 200 мг/кг каротину, а також велика кількість калію, кальцію, заліза, міді, фосфору, кобальту, натрію і нікелю [72].

Чина посівна широко використовується як поживний корм для тварин, як сировина у промисловості у рідше, в основному у країнах Азії та Африки - як продукт харчування. Додавання борошна, отриманого із зерна даної культури, у кількості до 20% у процесі випікання хліба та виробництва макаронних виробів, підвищує їх поживність і засвоюваність організмом людини. Широко відоме використання зерна чини посівної як сировини у виробництві казеїну, що використовується для виготовлення клею для авіаційної, текстильної, фанерної і інших галузей промисловості [73].

Фітогемагглютиніни насіння використовують у фармацевтичній промисловості в якості інгібіторів росту клітин деяких видів злоякісних пухлин і стимуляторів фагоцитарної активності клітин людини.

Зерно чини посівної є рекомендованим для споживання у якості функціонального продукту харчування для поліпшення стану здоров'я, пов'язаного з серцево-судинними захворюваннями, гіпоксією і гіпертонією [83].

Широке впровадження даної культури у виробництво стримується наявністю у її зерні нейротоксину β -N-оксалил-1- α , β -діамінопропіонової кислоти (β -ODAP), що викликає неврологічне захворювання у людей і домашніх тварин - невралатизм [76]. Вміст небілкової амінокислоти β -ODAP у рослинах найбільш розповсюджених сортів чини посівної становить 0,5–2,5%. На сьогоднішній день їх генетичне удосконалення надало можливість знизити вміст даної сполуки до рівня, що менше за 0,10 % [68, 75, 74].

Токсин накопичується в основному в молодих тканинах, що відіграють вирішальну роль у розвитку рослин. Є припущення, що дана амінокислота діє

як осмопротектор, запобігаючи осмотичним змінам під час посухи, внаслідок яких можуть пошкоджуватися клітини [87, 70, 71].

Основними біологічними властивостями даної культури є її холодостійкість, жаро- і посухостійкість, стійкість до засолення і нетривалого затоплення. Разом з тим нестача вологи у період цвітіння призводить до зниження продуктивності її посівів. У роки з різко вираженою посухою, чину по врожайності перевершує багато видів зернобобових культур, поступаючись за цими особливостями лише нуту [85, 82].

Порівняно із іншими зернобобовими культурами, рослини чини посівної мають вищу стійкість до впливу шкідників (горохової зернівки, попелиці, трипсів), та ураження цілим рядом хвороб: борошнистою росою (*Erysiphe pisi*), іржею (*Uromyces fabae*), несправжньою борошнистою росою (*Peronospora lathyri-palustris*), трипс (*Caliothrips indicus*) [64].

Чина посівна, як і інші зернобобові культури має унікальну здатність вступати в симбіотичні взаємовідносини із бульбочковими бактеріями і у ході симбіотичної фіксації засвоювати за рік до 124 кг/га молекулярного азоту. Після її збирання у разі разом із пожнивними рештками у ґрунті залишається до 60 кг/га азоту. Завдяки цій біологічній особливості посіви даної культури мають важливе агротехнічне значення [36, 47, 81].

Ці характеристики дозволили вирощувати дану культуру в сільськогосподарських умовах, непридатних для інших культур, особливо у районах із бідними ґрунтами і недостатнім вологозабезпеченням [78, 82].

1.3. Особливості формування урожаю чини залежно від рівня інтенсифікації технології вирощування

Вагомим резервом покращання умов формування продуктивності чини посівної є забезпечення рослин достатньою кількістю необхідних для їх життєдіяльності елементів мінерального живлення з урахуванням їх наявності у ґрунті, його фізичних, хімічних та біологічних характеристик [62].

Азот є ключовим елементом у всіх біохімічних реакціях, що відбуваються у рослинному організмі. Він входить до складу амінокислот, білків, ферментів, хлорофілу, нуклеїнових кислот, запасних білків, клітинних стінок та інших компонентів рослинних клітин [67].

Основними джерелами азотного живлення рослин є: мінеральний азот сполук, утворених в ґрунті в результаті мікробіологічних процесів; азот мінеральних добрив, що вносяться; азот органічних добрив; азотні сполуки, які утворюються при фіксації молекулярного азоту мікроорганізмів; азотні сполуки, які надходять в ґрунт з атмосферними опадами, поливної водою і насінням.

Ефективність використання рослинами чини посівної біологічно зв'язаного азоту обумовлюється вірулентністю і активністю бульбочкових бактерій. Їх вірулентність визначається кількістю бульбочок що утворилися на коренях, активність - за приростом врожайності і кількості накопиченого азоту. Численними науковими дослідженнями визначено, що у природних умовах бобові рослини використовують тільки 10–30 % свого азотфіксуючого потенціалу. Вагомим резервом підвищення азотфіксуючої активності чини посівної є застосування для передпосівної інокуляції насіння біопрепаратів конкурентоспроможних селекційних штамів бульбочкових бактерій [86].

Присутність мінерального азоту в ґрунті пригнічує утворення бульбочок і активність нітрогенази [63].

Фосфор є найбільш важливим макроелементом, що приймає участь у більшості процесів, пов'язаних із ростом і розвитком. Він є важливою складовою частиною більшості органічних сполук, включаючи нуклеїнові кислоти, протеїни, фосфоліпіди, цукрові фосфати, ензими та багаті енергією фосфорорганічні сполуки, такі як аденозин трифосфат (АТФ) інших біохімічних речовин, які використовують фосфатну зв'язок при використанні і зберіганні енергії [84].

Оптимізація живлення рослин фосфором сприяє підвищенню якості господарсько-цінної частини врожаю за рахунок прискорення досягання зерна,

що виражається у зменшенні вмісту вологи у ньому на час збирання, підвищенні вмісту білку, вуглеводів, збільшення вмісту фосфору, а також підвищує стійкість рослин до посухи та хвороб [66]. Дефіцит доступного для рослин фосфору призводить до значного обмеження симбіозу та фіксації молекулярного азоту. Формування та функціонування симбіотичного апарату зернобобових культур потребує достатньої забезпеченості фосфором [80]. За його нестачі, рослини можуть відчувати також і дефіцит азоту.

Важливе значення у процесах життєдіяльності рослин відіграє калій. На відміну від азоту, фосфору та більшості інших елементів, він не входить до складу органічних сполук [79]. Калій присутній в іонній формі у цитоплазмі клітин, відповідає за осмотичний стан клітин, виступає як активатор багатьох ферментів метаболічних процесів, таких як фотосинтез, синтез амінокислот і білків, а також сприяє переміщенню цукрів та різних органічних сполук у рослинах, що пов'язано із процесами росту, розвитку рослин, формуванням величини врожаю та його якісними показниками [77]. Відмічено, що нестача калію позначається на розвитку ризобій та формуванні симбіотичного апарату бобових рослин.

Таким чином, аналіз наукових публікацій стосовно застосування мінеральних добрив під зернові бобові культури свідчить про те, що оптимальна система удобрення повинна базуватися, в першу чергу, на з'ясуванні та обґрунтуванні необхідності й доцільності внесення азотних добрив.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика ґрунтових умов місця проведення досліджень

Дослідження проведено в умовах державного підприємства «Дослідне господарство «Степне», яке підпорядковано Інституту свинарства і АПВ НААН». Весь земельний масив і матеріально-технічна база господарства розміщені на території Степненської сільської Ради. Відстань від центральної садиби господарства до районного і обласного центру м. Полтава становить 25 км. Географічно місце досліджень знаходиться в південно-східній частині лівобережного Лісостепу України на палеогеновій рівнині, яка є частиною Придніпровської низовини.

В цій частині області поширені відроги Середньоросійської височини. Для неї характерна наявність хвилястих вододільних місцевостей з досить значним розчленуванням балкової мережі, у зв'язку з тим тут має місце водна ерозія. Поряд із цим територія відрізняється значним поширенням рівнинного рельєфу.

Поверхня території хвилясто-рівнинна, помірно розчленована долинами річок. Долини річок давні, добре вироблені, широкі, як правило різко асиметричні: праві береги високі, стрімкі, ліві – низькі, терасові. Поверхня лесових терас плоскорівнинна з численними дрібними западинами, улоговинами стоку, зрідка подами і балки тут майже відсутні.

Густота і розгалуженість балково-річкової мережі зумовлюють характер рельєфу той чи іншої території зокрема місцевих вододілів. У місцях, де гідрографічна межа менш густа, рельєф набуває широкого хвилястого характеру, вододіли широкі, рівнинні, схили крутіші тільки в прибалковій смузі завширшки 30–100 м. На такій території ерозійні явища менш поширені ніж на попередній, а землі сприятливіші для сільськогосподарського виробництва.

Територію державного підприємства “Дослідне господарство “Степне” Інституту свинарства і АПВ НААН” перетинає глибока балка, яка проходить з

південного сходу на північний захід. Найбільша висота (117 м) знаходиться в районі північно-західної частини с. Олексіївка, найменша (84 м) на дні балки, на північно-західній межі землекористування.

Весь земельний масив рівнинний, розділяється вищезгаданою балкою на дві частини, на кожній із яких різниця висот не перевищує 5–10 м. Ярів і розмивів немає. Ґрунтові води залягають на глибині біля 22 метрів.

Основним типом природної рослинності є лучний степ, що перемежовується з масивами лісів і чагарників. Саме такий тип флори регіону сприяв формуванню одного з найбільш родючих ґрунтів – чорнозему типового.

Чорноземи області в основному належать до слабогумусних, малогумусних та середньогумусних. На території регіону зустрічається біля 18 типів чорноземних ґрунтів. Найбільш поширені серед них такі: чорноземи глибокі на лесових породах, чорноземи звичайні на лесових породах, чорноземи залишково-солонцюваті на лесових породах, чорноземи солонцюваті на лесових породах. Серед орних земель ці типи чорноземних ґрунтів складають більше 80 %.

Ґрунтоутворюючою породою є лес. Це пухка, нешарова порода палево-жовтого кольору, збагачена карбонатами кальцію і магнію. Утворення її відноситься до четвертинного періоду, виникнення тісно пов'язане з подіями льодовикової доби. Територія дослідного господарства покрита чорноземними ґрунтами, які утворилися по чорноземному типу ґрунтоутворення. Вони відносяться до глибоких чорноземів Лісостепу, безпосередньо прилягають до добре описаних карлівських чорноземів, з якими вони складають один масив. Ґрунти земельної ділянки, де проводилися дослідження, відносяться до чорноземів типових малогумусних. Карбонати кальцію залягають на глибині 80–120 см, місцями лінія скипання опускається до 150–160 см.

За механічним складом чорнозем типовий малогумусний – важкий суглинок. Вміст грубого пилу – 37–43 %, мулуватих часток – 25–38 %. Перерозподіл колоїдних частин по профілю незначний. За фізичними властивостями цей підтип чорнозему належить до групи найбільш сприятливих

ґрунтів для вирощування польових культур. Границя качання коливається у межах від 21–25 % до 39–40 %. При вологості вище 40 % ґрунт тече. Межі вологості при яких можливий обробіток ґрунту (пластичність) широкі, досягають 15 %. Ґрунт дослідної ділянки характеризується такими агрохімічними показниками: вміст гумусу в горизонті 0-20 см 4,9–5,2 %, в горизонті 35–45 см 3,72–4,07 % і на глибині 1,5 м – 0,6–0,7 %. В орному шарі ємкість поглинання досить висока – 33,0–35,0 мг-екв. на 100 г ґрунту, реакція ґрунтового розчину слабокисла, рН сольової витяжки 6,3. Гідролітична кислотність дорівнює 1,6–1,9 мг-екв. на 100 г ґрунту.

За даними аналізів, ґрунти дослідного поля добре забезпечені елементами живлення рослин. В орному шарі міститься 5,44–8,10 мг азоту, що гідролізується (за Тюріним і Коновою), 10–15 мг рухомого фосфору (за Чириковим), 16–20 мг на 100 г ґрунту калію (за Масловою).

2.2. Погодні умови місця проведення досліджень

Клімат Полтавської області помірно-континентальний з нестійким зволоженням, холодною зимою і жарким, а часто і сухим літом. В цілому клімат області характеризується наступними даними: середньорічна кількість опадів складає 484 мм, за вегетаційний період чини (травень – вересень) – 175,6 мм. Мінімальна кількість опадів випадає в вересні, максимальна – у червні і липні.

Середня температура повітря на території Полтавської області коливається від плюс 7,0 до 8,5°C. Максимальна температура досягає 37-38°C, мінімальна знижується до мінус 35°C. Середньодобова температура самого теплого місяця (червня) складає 20,5°C, а самого холодного (січня) – мінус 7-8°C. Перехід температури через 0°C відбувається восени – 21 листопада, весною – 21 березня. За середніми багаторічними даними тривалість періоду без морозів у повітрі складає 174 дні, на поверхні ґрунту – 156 днів.

Зима характеризується недостатньою потужністю снігового покриву, частими і глибокими відлигами, коли температура повітря підвищується до 5-

10°C. Характерною особливістю весни є інтенсивне наростання температур. Літо жарке, малохмарне. В літньо-осінні місяці часто спостерігаються довгі періоди без опадів, коли вологість знижується до мертвого запасу. Осінній період характеризується збільшенням хмарних та дощових днів, нічними приморозками, інтенсивним зниженням температур.

Середня відносна вологість повітря коливається від 58 % в серпні до 88 % в січні. В періоди посухи вона знижується до 16-17 % (травень і серпень), а у вересні і жовтні – до 15-17 %. Суховії в південно-східній частині області тривають 10-14 днів, в північно-західній – 5-9 днів.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2021 року. Важливо відзначити, що відновлення процесів життєздатності у рослин озимих культур і багаторічних трав весною 2021 року відбулося 30 березня, що відповідає оптимуму бо знаходиться в межах середнього багаторічного значення. Середньомісячна температура повітря всіх весняних місяців була вищою середньої багаторічної норми. Так в березні перевищення норми становило 1,2°C, сума опадів – 82,1 мм (норма – 30,7 мм).

Квітень був набагато теплішим (11,2 °C за норми 9,3°C) та майже без опадів, лише 16,5 мм, що на 47,8 % менше за середнє багаторічне значення.

Травень також перевищував середні багаторічні показники за температурним режимом (20,4 °C за норми 15,7°C). За зволоженням травень був посушливим випало 31,3 мм опадів за норми 45,5 мм. Слід відмітити, що продуктивним був лише один дощ у першій декаді 29,3 мм.

Протягом липня місяця 2021 року утримувалась малохмарна, нестійка, жарка на початку, та прохолодна в третій декаді періоду погода. В першій половині періоду, середні добові температури були на 3-4° вище норми, наприкінці місяця нижче норми на 1-2°. Середня місячна температура повітря склала 20,4-21,6 градусів, що вище норми на один градус. Такий температурний режим спричинив інтенсивне витрачання запасів продуктивної вологи, пересихання верхнього шару ґрунту. Дефіцит опадів на фоні підвищеного

температурного режиму певним негативним чином позначилися на біометричних параметрах рослин та скороченні строків досягання.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2022 року. Ріст і розвиток рослин чини впродовж весняних та літніх місяців відбувався за аномально високих температур повітря на фоні істотного дефіциту вологи опадів.

Так, у квітні середньомісячна температура повітря дорівнювала 14,5 градуса, що на 5,6 градуса вище норми. Температурний режим третьої декади був характерним не для квітня, а для червня місяця. Сума опадів за місяць 6,2 мм, що становить лише 15,3 % до норми. Впродовж місяця відзначали скорочення міжфазних періодів та прискорене настання фаз розвитку рослин.

Температурний режим травня був значно вищим, ніж звичайно. Середня місячна температура повітря становила 20,1 градуса, що вище багаторічного значення на 4,7 градуса. Травень також був бідним на опади, їх випало 21,3 мм, що становить 41,6 % місячної норми. Потрібно відзначити низьку агрономічну ефективність опадів, які випадали впродовж місяця.

Середньомісячна температура повітря у червні дорівнювала 22,1° С, що перевищує норму на 3,6°С. Сума опадів за місяць дорівнювала 41,8 мм або на 18,2 мм менше середньої багаторічної норми. В цілому середньомісячна температура повітря у липні склала 24,7° С, що вище норми на 4,8°С. Впродовж місяця випало лише 14,2 мм опадів за середньої багаторічної норми 71 мм.

Прискорене накопичення ефективного тепла обумовлювало передчасне настання основних фаз розвитку.

Погодні умови весняно-літнього періоду 2023 року. Слід відмітити, що весною 2023 р., відновлення процесів життєздатності у озимих культур відбулося 29 березня, або у межах оптимальної середньої багаторічної дати. Середньомісячна температура повітря в березні була нижчою норми на 3,7°С. Сума опадів за місяць становила 83,3 мм, що перевищувало середнє багаторічне значення на 52,8 мм або 272 %.

У квітні було значно тепліше, середня температура повітря становила 12,8 °С за норми 9,3°C, а сума опадів знаходилася в межах середніх багаторічних даних.

Травень також перевищував середні багаторічні показники як за температурним режимом (19,2 °С за норми 15,7°C), так і рівнем зволоження (випало 61,8 мм опадів за норми 45,5 мм).

Впродовж червня місяця 2023 року утримувалася надзвичайно тепла із локальними опадами погода. Середня температура повітря за місяць склала 20,7 градуса, що вище багаторічного значення на 1,5 градуса. Місячна сума опадів дорівнювала 52,0 мм, що на 13,2 мм менше норми.

Протягом липня місяця утримувалась малохмарна, нестійка, жарка на початку та прохолодна в третій декаді періоду погода. Середня місячна температура повітря становила 22,7 градуса, що перевищувало норму на 1,7 градуса. Місячна сума опадів склала 83,6 мм, або 137 % до норми.

Такий температурний режим спричинив інтенсивне витрачання запасів продуктивної вологи, пересихання верхнього шару ґрунту.

Отже температурний і водний режими та їх розподілення за фазами розвитку рослин були не завжди оптимальними. Разом з тим такі погодні умови дали можливість сформувати задовільні урожаї ярих зернових культур в основному за рахунок осінніх та зимових запасів продуктивної вологи у ґрунті.

2.3. Методика проведення досліджень

Дослідження з визначення особливостей формування врожаю чини посівної залежно від різних рівнів мінерального живлення та бактеризації насіння активним штамом бульбочкових бактерій проводили в короткотерміновому польовому досліді за такою схемою:

Схема досліду:

Доза мінеральних добрив, кг/га д.р. (фактор А)	Інокулювання насіння (фактор В)
Без добрив (контроль)	Контроль (оброблення насіння водою)
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	Інокулювання (оброблення насіння біопрепаратом Ризогумін)
N ₁₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅	
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅	

Повторність досліду триразова. Розміщення варіантів і повторень – рендомізоване. Розмір ділянки: ширина 5,0 м, довжина 20,0 м. Посівна площа ділянки становить 100 м², а облікова – 80 м². В досліді висівали сорт чини посівної – Сподіванка. У досліді чину розміщували після кукурудзи на зерно. Набір технологічних прийомів з вирощування культури аналогічний із загальноприйнятими для умов зони Лівобережного Лісостепу, за виключенням елементів, які вивчали в досліді. Для передпосівної бактеризації насіння використовували мікробіологічний препарат комплексної дії Ризогумін з розрахунку 300 г на гектарну норму насіння.

Для вирішення поставлених завдань потрібно провести комплекс спостережень, обліків і аналізів.

1. Фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин чини проводили за основними фазами росту і розвитку культури згідно з «Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [41]. Фіксували дати настання основних фаз росту і розвитку рослин та етапів органогенезу [24]. Початком фази вважали дату, коли вона настала в 10 % рослин і повну – у 75 % рослин.

2. Густоту рослин визначали два рази за вегетацію, у фазу повних сходів та перед збиранням урожаю за «Методикою державного сортовипробовування сільськогосподарських культур» [41].

3. Польову схожість насіння визначали шляхом висіву чотирьох проб по 100 насінин в польових умовах. Підраховували кількість рослин, що дали сходи в полі і виражається в процентах до кількості висіяного насіння.

4. Висоту рослин визначали у трьох пробах по 25 типових рослин у фазах бутонізації, цвітіння і формування бобів за допомогою мірної рейки. Полеглі рослини піднімають.

5. Облік урожайності проводиться з кожної ділянки, методом суцільного обмолоту комбайном SAMPO-500.

6. Маса 1000 насінин визначається за ДСТУ 4138-2002.

7. Економічна оцінка ефективності елементів технології вирощування проводиться розрахунковим методом за технологічними картами та методичними рекомендаціями В.П. Мартянова [40].

8. Математичний аналіз результатів польових та лабораторних дослідів виконували за допомогою дисперсійного методу [24].

2.4. Агротехніка вирощування культури

Характеристика сорту чини Сподіванка.

Оригіратором сорту чини посівної Сподіванка є ДУ Інститут зернових культур НААН України та ДП ДГ «Красноградське» ДУ ІЗК НААН України. Його занесено до Державного реєстру сортів рослин України у 2006 р. Сорт відноситься до середньостиглої групи. Його рекомендовано вирощувати в зоні Степу, Лісостепу. Господарський напрямок використання – на продовольчі та кормові цілі.

Морфологічними ознаками рослини є середня висота, яка становить 80-154 см, рослина прямостояча, помірно розгалужена.

Розмір листків у рослини середній. Сорт стійкий проти ураження фузаріозом. Для нього характерна досить висока посухостійкість, помірна врожайність. Насіння відносно округле.

Квітка із білим забарвленням. Пелюстки середньої довжини. Боби мають середній розмір із помірно зеленим забарвленням. Носик – середньої довжини.

Насіння слабо ребристе, за формою – від круглого до кутастого, жовтувато-білого кольору. Маса 1000 зерен становить 224 г. У зерні міститься до 28 % протеїну. Тривалість періоду вегетації дорівнює 85 днів.

Урожайність зерна за його стандартної вологості становить біля 4,5 т/га, а зеленої маси – 16,7 т/га

Попередники. Кращим місцем чини у сівозмінах є розміщення культури після озимих зернових, буряку цукрового та кукурудзи на зерно. Допустимими попередниками вважають ярі зернові культури, зокрема пшениця яра, тритикале яре, ячмінь ярий та овес.

Обробіток ґрунту. Система обробітку ґрунту розробляється із врахуванням місця культури у сівозміні. Так, після збирання озимих та ранніх ярих зернових попередників слід проводити лушення стерні на глибину 6–7 см знаряддями дискового типу, зокрема дисковими лушильниками або боронами. У разі розміщення чини після кукурудзи на зерно доцільним буде лушення стерні важкими дисковими боронами на глибину 8–10 см з тим щоб

максимально подрібнити рослинні рештки та переміщати їх з ґрунтом. Якщо на полі високий рівень забур'яненості багаторічними видами, потрібно через 10–14 днів провести повторне лушення на глибину 10–12 см, а потім глибоку оранку на 25–27 см. За низької забур'яненості полів достатньою буде оранка на глибину 20–22 см, або проведення обробітку ґрунту знаряддями чизельного чи плоскорізного типу на аналогічну глибину. За сівби чини після буряку цукрового достатнім буде проведення в осінній період розпушування ґрунту важкими культиваторами, культиваторами-плоскорізами на глибину 12–14 см.

Ранньовесняне розпушування, вирівнювання поверхні ріллі проводять важкими зубовими бородами в один або два сліди. За день або в день сівби проводять передпосівну культивацію на глибину загортання насіння (6–8 см), за використання парових культиваторів в агрегаті з середніми бородами БЗСС-1,0 або ребристими котками. Ця технологічна операція проводиться по діагоналі до напрямку основного обробітку ґрунту.

Удобрення. Чина є досить вимогливою до рівня мінерального живлення в ґрунті та досить позитивно реагує на внесення добрив. Для формування урожаю чини найбільш важливе значення мають фосфорно-калійні добрива. Орієнтовною дозою використання кожного елементу живлення є 45 кг д.р. Азотні добрива використовують у невеликих дозах, зокрема 10–15 кг/га д.р., переважно на ґрунтах із низьким рівнем родючості. Фосфорні і калійні добрива вносять під основний обробіток ґрунту, а азотні – під передпосівну культивацію.

Сорти. Рекомендованими для вирощування в умовах Лісостепу є сорти чини Красноградська 7, Красноградська 8, Сподіванка, Іволга.

Сівба. Оптимальною нормою висіву насіння чини за вирощування в умовах Лівобережного Лісостепу є 1,0 до 1,2 млн. схожих насінин на 1 га або 200–250 кг/га. Важливим агротехнічним заходом є передпосівна обробка насіння бактеріальними препаратами в день сівби. Для уникнення ураження сходів чини збудниками кореневих гнилей, аскохітозу насіння перед сівбою потрібно обробити фунгіцидними протруйниками, зокрема препаратом Фундазол, 50%

з.п. – 2,0 кг/т, Вітавакс, 200 ФФ, 34% в.с.к. – 2,5 л/т, або іншими рекомендованими препаратами. Спосіб сівби звичайний рядковий із шириною міжрядь 15 см. Глибина загортання насіння 6–8 см. У разі швидкого пересихання верхнього шару ґрунту доцільним буде післяпосівне прикочування поля кільчасто-шпоровими котками.

Догляд за посівами. Догляд за посівами чини починається із проведення досходових та післясходових боронувальних посівів. Цей агротехнічний захід проводять впоперек або під кутом до посіву, на малій швидкості та в сонячну погоду. Їх проведення буде ефективним на полях із низьким рівнем забур'яненості посівів.

У разі високої забур'яненості посівів доцільним буде хімічний захист посівів шляхом застосування гербіцидів. Проти дводольних бур'янів рекомендовано застосовувати гербіцид Базагран новий, 48% в.р. – 3 л/га, у фазу 5-6 листочків, а за наявності у посівах культури злакових та однорічних дводольних доцільним буде обприскування гербіцидом Півот, 10% к.е. – 0,5-0,7 л/га.

У фазу бутонізацію– початок цвітіння, у разі заселення посівів чини гороховим зерноїдом (15-20 жуків на 100 помахів сачка) або попелицею (300-400 особин на 100 помахів сачка), потрібно провести обробку посівів препаратами інсектицидної дії (Золон 35% к.е. – 1,4 л/га, Карате Зеон, 5% к.е. – 0,2 л/га, Бі-58 новий – 1,0 л/га або іншими).

Збирання урожаю. У зв'язку із схильністю рослин чини до вилягання, залежно від ступеня вилягання спосіб збирання може бути пряме комбайнування або роздільний спосіб.

Відразу ж після збирання зерно чини очищають від смітних домішок та доводять до стандартної вологості.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Особливості проходження фенологічних фаз та тривалість періоду вегетації залежно від фону мінерального живлення

Загальновідомо, що хід росту і розвитку рослин віддзеркалює органічне поєднання процесів за яких відбувається взаємодія біологічного організму з чинниками навколишнього природного середовища. Зважаючи на це, сукупність агротехнічних заходів, які використовуються у технології вирощування сільськогосподарських культур змінюють умови життя і, як наслідок істотно впливають на процеси росту й розвитку рослин в агрофітоценозі.

Зміна морфологічних властивостей та функціонального стану живих організмів є важливим біологічним явищем, яке вирізняється успадкованими ознаками та чинниками довкілля. У зв'язку з цим слід зауважити, що генетичний потенціал культури визначає рівень встановлення щільності його взаємовідносин з умовами навколишнього природного середовища у напрямку нормалізації, посилення або послаблення інтенсивності біологічних процесів у організмі. Науковими дослідженнями виявлено, що подовження або скорочення тривалості періоду вегетації у культурних рослин великою мірою залежить як від їх біологічних особливостей, так і від метеорологічних чинників, а також і від забезпеченості ґрунту необхідною кількістю елементів живлення [50].

Ряд науковців вважають, що мінеральне живлення, не тільки позитивно впливає на хід росту, але сприяє формуванню вегетативної маси, що в свою чергу неодмінно позначається на віковій мінливості у рослин. Від вище зазначеного залежить інтенсивність проходження фаз розвитку та тривалості вегетаційного періоду зокрема [17, 21]. В.І. Рожко із співавторами, також відзначають здатність добрив пролонгувати тривалість вегетаційного періоду, особливо за внесення підвищених доз азоту [45].

На ранніх фазах розвитку, коли у проростка проходить живлення за рахунок використання запасних поживних речовин зосереджених у насінині, обов'язковою умовою ефективності цього процесу є достатнє зволоження та оптимальний температурний режим. На основі одержаних нами результатів досліджень виявлено, що у чини посівної тривалість фенологічного періоду сівба–сходи в більшій мірі залежала саме від елементів погоди, а не від фону мінерального живлення. Так, за даними досліджень відзначено, що тривалість цього періоду за варіантами удобрення змінювалася лише внаслідок впливу метеорологічних чинників (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість періоду сівба – поява сходів чини залежно від погодних умов року, 2021–2023 рр.

Культура	Рік					
	2021		2022		2023	
	тривалість, діб	ГТК	тривалість, діб	ГТК	тривалість, діб	ГТК
Чина	11	0,79	12	0,64	25	1,87

Що стосується тривалості вегетаційного періоду вцілому, то в досліді відзначено реагування рослин чини на умови живлення зміною тривалості як вегетаційного, так і генеративного періодів. За результатами досліджень встановлено, що на варіантах із низьким фоном живлення тривалість вегетаційного періоду становила 85 діб, а за внесення максимальних доз мінеральних добрив – подовжився на шість днів (91 доба). У досліді не спостерігали істотного впливу інокулювання насіння на тривалість періоду росту й розвитку рослин цієї культури на варіантах з максимальною дозою добрив ($N_{45}P_{45}K_{45}$ і $N_{30}P_{45}K_{45} + N_{15}$ у підживлення). Передпосівна бактеризація насіння зумовлювала продовження тривалості періоду вегетації на контрольному варіанті (без добрив) та за внесення мінімальної дози NPK – по 15 кг/га (87 діб проти 85 на аналогічних ділянках із сівбою необробленим насінням). Необхідно відмітити, що у досліді спостерігали скорочення періоду

від сходів до дозрівання на 1 добу у разі збільшення дози фосфорних і калійних добрив із 15 до 30 кг/га на фоні N_{15} незалежно від фону передпосівної обробки насіння.

3.2. Густота сходів та виживання рослин

Серед технологічних прийомів, які спрямовані на найбільш повну реалізацію біологічного потенціалу продуктивності польових культур важливого значення набуває питання створення оптимальної щільності стебел на одиниці площі, завдяки якій формується відповідна структура агроценозу. До найбільш впливових чинників у формуванні цього показника провідна роль відводиться нормі висіву насіння, польовій схожості насіння та відсотку збереження рослин до закінчення вегетаційного періоду.

За формулюванням, польова схожість насіння – це відсоткове відношення кількості сходів, які з'явилися у польових умовах до чисельності висіяного схожого насіння [2]. За твердженням Н.К. Іжика [26], із цілого ряду чинників, що впливають на польову схожість, які він систематизував і об'єднав у чотири групи, є метеорологічні, ґрунтові, біотичні та антропогенні. На думку автора, домінуючими є метеорологічні та ґрунтові умови. Поряд з цим, Т.М. Гончар та В.С. Пилипенко [19] вважають, що основна роль (40–45% у реалізації біологічного потенціалу сортів належить посівним якостям насіннєвого матеріалу, тоді як на технічне і технологічне забезпечення припадає 30–35 %, а на ефект від добрив – лише 20 %.

Результати досліджень свідчать, що у чини вищі показники польової схожості насіння спостерігали на варіантах без попередньої бактеризації насіння. Вище зазначена тенденція не узгоджується із твердженням А.М. Розвадовського, А.О. Бабица із співавторами [46], яке свідчить про підвищення польової схожості насіння обробленого інокулянтами, що зумовлено активізацією фізіолого-біохімічних процесів у насініні і проростках. Так, на контрольному варіанті (без добрив) польова схожість необробленого насіння

чини становила 80,3 %, а інокульованого – нижчою лише на 0,3 абсолютних відсотків. Тобто цей показник був практично однаковим на фоні з необробленим і обробленим насінням. Дослідженнями встановлено, що у разі внесення в основне удобрення мінеральних добрив по 15 кг/га діючої речовини азоту, фосфору і калію забезпечило збільшення польової схожості насіння на 2,7 абс.% на фоні без допосівної обробки насіння і на 1,7 абс.% – за інокулювання насіння штамом азотфіксувальних бактерій. Результати дослідів свідчать, що у разі збільшення дози фосфору і калію на фоні внесення 15 кг/га азоту ($N_{15}P_{30}K_{30}+N_{15}$ у підживлення), відзначено збільшення польової схожості насіння на фоні без інокулювання на 2,3 абс. %, відносно попереднього варіанту. На варіанті із бактеризацією насіння виявлено зменшення позитивного впливу фосфору і калію на польову схожість насіння – різниця становила лише 0,5 абс. %.

На структуру агроценозу, крім польової схожості насіння значний вплив має відсоток рослин, що збереглися до збирання врожаю культури (рис. 1).

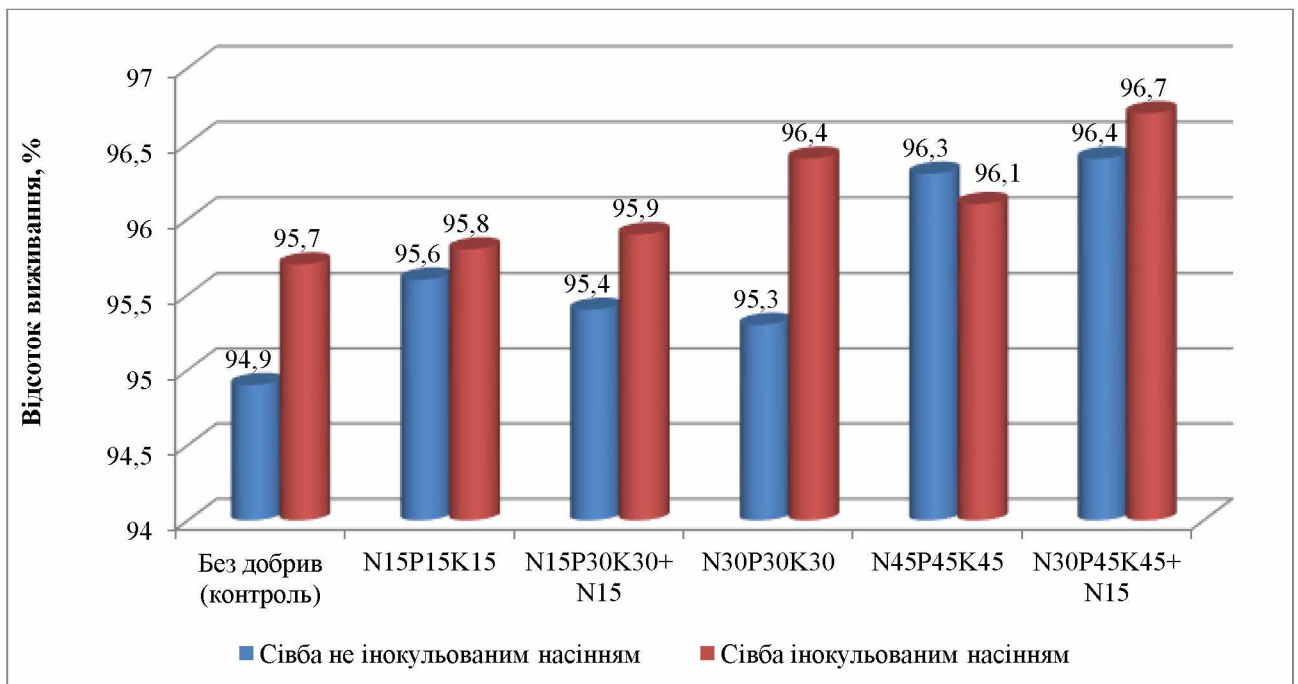


Рис. 1. Вплив технологічних заходів на виживання рослин чини впродовж вегетації, середнє за 2021–2023 рр.

За результатами досліджень виявлено, що на контрастних варіантах

відмінності за відсотком збережених до збирання рослин чини були у діапазоні 1,0–1,5 абс.%, що з точки зору математичної статистики є неістотним.

Відсоток виживання на неудобреному фоні без інокулювання у чини становив 94,9%, а за внесення $N_{30}P_{45}K_{45} + N_{15}$ – 96,7%. У чини різниця залежно від удобрення дуже істотна і становить 5,7–6,9 абс.%.

На основі експериментальних даних виявлено тенденцію, яка свідчить про збільшення густоти рослин пропорційно зростанню дози внесених мінеральних добрив (рис. 2).

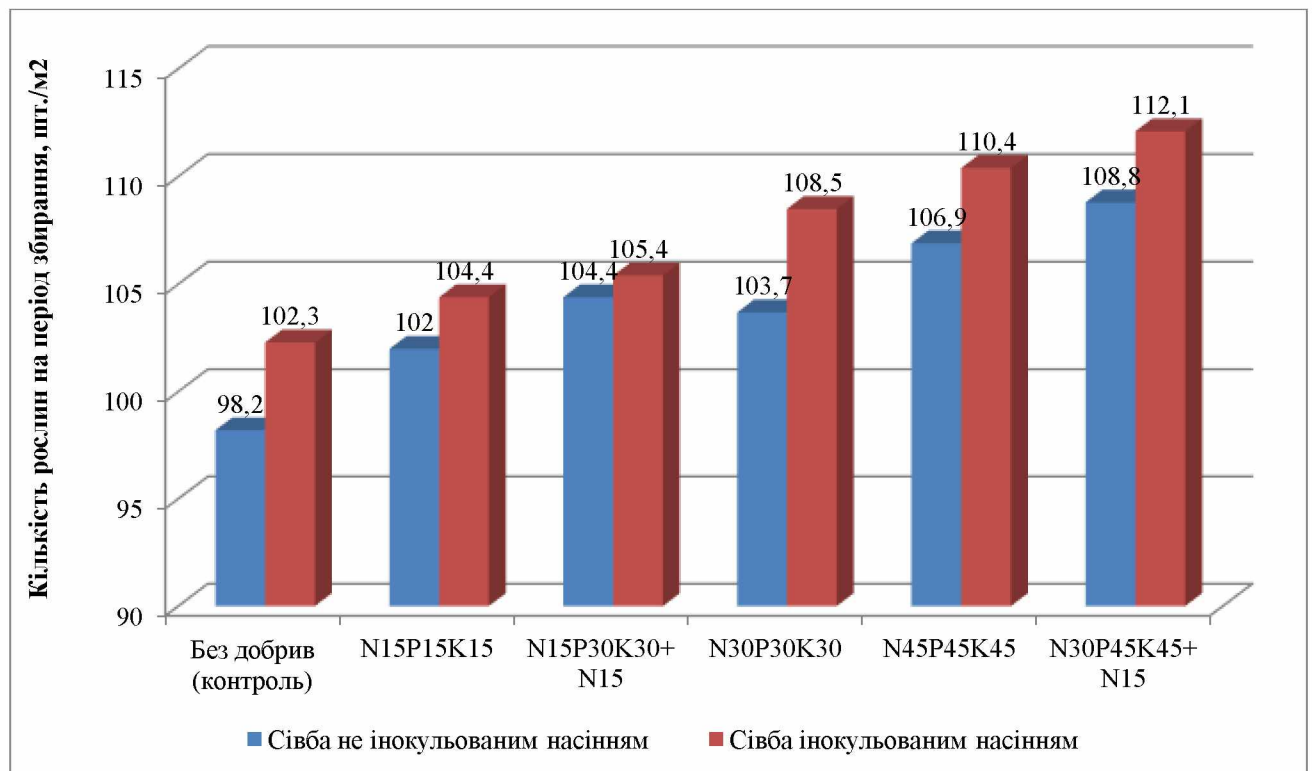


Рис. 2. Вплив технологічних заходів на кількість рослин на період збирання, середнє за 2021–2023 рр.

3.3. Висота рослин залежно від удобрення та норм висіву

Дослідження свідчать про істотну різницю за висотою рослин у чини залежно від рівнів удобрення (табл. 3.2). Варіювання ознаки було вищим за проходження фенологічних фаз бутонізація і цвітіння (8,28 і 8,54 % відповідно), із її вирівнюванням до настання фази утворення бобів ($V = 2,98$ %). У разі обробки насіння комплексним мікробіологічним препаратом Ризогумін

варіабельність висоти рослин за вище зазначеними фазами становила, відповідно 7,45 %, 6,98 % і 4,42 %. За результатами статистичного аналізу значення таких показників також є не істотними, оскільки відхилення від усередненого значення не перевищує 10 %. Однак, у фазу бутонізації різниця між полярними за удобренням варіантами становила 16,6 см за сівби насінням без інокулювання насіння, а на фоні передпосівної обробки – 17,9 см або 22,3%. У чини, досить чітко вираженою є зміна висоти рослин залежно від фону мінерального живлення. Так, на варіанті без добрив інокулювання насіння сприяло збільшенню висоти рослин на 2,9 см. За внесення по 15 кг/га NPK висота рослин порівняно до контролю зростала на 4,8 см, а від передпосівного інокулювання насіння лінійні розміри рослин на цьому самому варіанті удобрення збільшилися на 9,0 см.

Таблиця 3.2

**Висота рослин чини та середньодобовий прирости у висоту за період
бутонізація – утворення бобів залежно від інокулювання насіння та
удобрення, у середньому за 2021–2023 рр., см**

Варіант удобрення	період росту й розвитку		
	бутонізація	цвітіння	утворення бобів
Сівба не інокульованим насінням			
Без добрив	62,9	67,8	99,3
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	67,7	72,5	102,3
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	72,8	78,4	107,4
N ₁₅ P ₃₀ K ₃₀ +N ₁₅	71,4	84,1	105,4
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	76,1	80,4	107,0
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ +N ₁₅	79,5	84,5	105,5
V, %	8,29	8,55	2,99
Сівба інокульованим насінням			
Без добрив	65,8	70,8	100,4
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	71,9	76,6	102,8
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	75,5	80,7	110,3
N ₁₅ P ₃₀ K ₃₀ +N ₁₅	75,3	80,8	109,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	80,1	84,8	111,6
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ +N ₁₅	80,8	85,8	110,8
V, %	7,45	6,98	4,42

За внесення добрив по 30 кг/га діючої речовини азоту, фосфору і калію

висота рослин збільшилася за варіантами передпосівної обробки насіння, відповідно на 9,9 і 12,6 см. Перенесення частини азоту (N_{15}) у прикореневе підживлення не сприяло збільшенню висоти рослин, вона становила, відповідно 71,4 і 75,3 см. Переваги роздрібного застосування азотних добрив проявилися на фоні за внесення $P_{45}K_{45}$ та 30 кг/га азоту в основне удобрення та 15 кг/га у підживлення на початку гілкування. На варіанті без допосівної інокуляції насіння різниця за висотою рослин у фазі бутонізації, порівняно з однократним внесенням цієї самої дози становила 3,4 см, а на час цвітіння – 4,1 см. До настання фази утворення бобів різниця між варіантами удобрення за висотою рослин, що виражена у відсотках, зменшувалася. Поряд з цим значення цього показника в абсолютних величинах було порівняно високим і становило між контрастними за рівнем мінерального живлення варіантами на фоні без інокуляції і з інокулюванням насіння, відповідно 6,2–7,7 см і 10,4 і 11,2 см за показників на контролі відповідно 99,3 см і 100,4 см.

Таким чином, проведений аналіз результатів досліджень свідчить, що висота рослин у більшій мірі залежала від біологічних особливостей культури та елементів погоди у роки проведення досліджень, ніж від рівня мінерального живлення.

3.4. Вплив елементів технології вирощування чини на урожайність зерна

Оптимізація режиму макро-елементного живлення рослин, забезпечення максимально тривалого періоду їх життєвого циклу за різного рівня сприятливості метеорологічних чинників, які мали місце впродовж років виконання досліджень, була основним напрямком удосконалення технології вирощування чини, за проведення нами польового експерименту.

За результатами досліджень, які проведено протягом 2021–2023 рр. виявлено зміну врожайності зерна чини посівної залежно від передпосівного інокулювання насіння комплексним мікробіологічним препаратом Ризигумін та

різних рівнів мінерального живлення (табл. 3.3). На підставі результатів статистичної обробки експериментальних даних методом дисперсійного аналізу, встановлено, що серед вище зазначених чинників частка їх участі у формуванні додаткової врожайності чини в середньому за роками досліджень становить, відповідно 17,2 % і 79,8 % (Рис. 3).

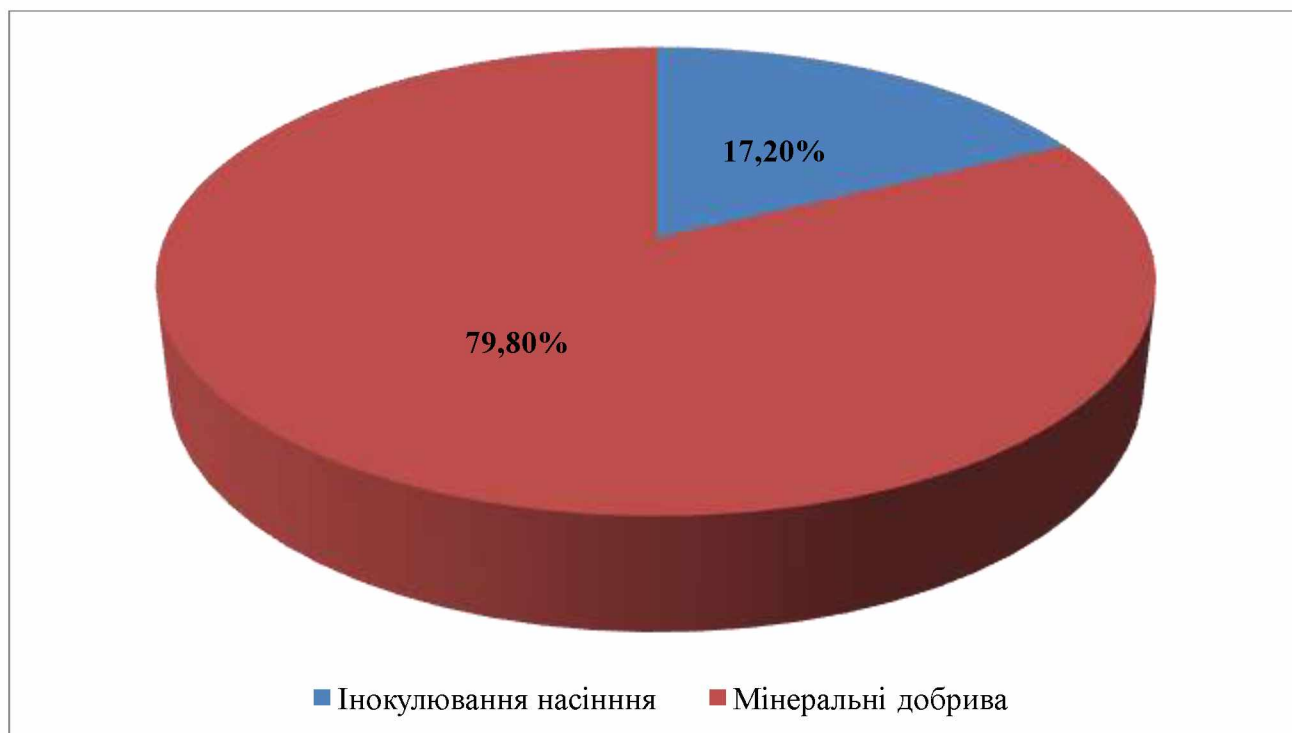


Рис. 3. Частка участі інокулювання насіння та мінеральних добрив у формуванні врожаю чини, середнє за 2021–2023 рр.

За результатами дослідження виявлено, що в середньому за 2021–2023 рр., найвищу урожайність зерна чини було одержано на варіанті, де внесли максимальну дозу мінеральних добрив – по 45 кг/га NPK на фоні допосівної інокуляції насіння бактеріальним препаратом і становила 2,77–2,80 т/га (табл. 3.3). Таким чином, відхилення між варіантами за внесення сумарної дози азоту 45 кг/га одноразово і роздільно (30 кг/га в основне удобрення + 15 кг/га у підживлення) були в межах помилки дослідження ($HP_{0,5}$ для фактора удобрення дорівнює 0,07 т/га). Поряд із цим, на фоні, де сівбу проводили насінням без попередньої штучної бактеризації, відмінності в урожайності між варіантами із одноразовим і роздільним внесенням азоту становила вже 0,06 т/га або 2,3 %. Слід відзначити, що зменшення дози мінеральних добрив до $N_{30}P_{30}K_{30}$ і

N₁₅P₁₅K₁₅ призводило до зниження зернової продуктивності чини, порівняно із варіантом, де внесено максимальну їх кількість (N₄₅P₄₅K₄₅), відповідно на 0,06–0,16 і 0,25–0,26 т/га. Потрібно також звернути увагу, що в цілому у результаті застосування різних доз мінеральних добрив відзначено істотне збільшення урожайності зерна чини, порівняно із контролем. Приріст додаткового врожаю від добрив на фоні без інокулювання насіння становив 0,17–0,43 т/га або 7,6–19,2 %, а за передпосівної бактеризації насіння – 0,21–0,46 т/га або 9,0–19,7 %.

Таблиця 3.3

**Вплив елементів технології вирощування на урожайність чини, у
середньому за 2021–2023 рр., т/га**

Варіант удобрення (фактор А)	Урожайність, т/га	
	без обробки насіння (фактор В)	обробка насіння біопрепаратом
без добрив (контроль)	2,24	2,34
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	2,41	2,55
N ₁₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅	2,51	2,65
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,54	2,71
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,61	2,77
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅	2,67	2,80
HIP _{0,5} фактор А	0,07	
HIP _{0,5} фактор В	0,04	
HIP _{0,5} фактори АВ	0,09	

У досліді виявлено порівняно високу ефективність проведення передпосівної обробки насіння мікробіологічним препаратом Ризогумін. Приріст урожайності зерна чини від вище зазначеного агротехнічного прийому становив 0,10–0,17 т/га або 4,5–6,7 %.

На підставі одержаного експериментального матеріалу можна констатувати істотну перевагу збалансованої системи удобрення рослин, за якої забезпечується доступність елементів мінерального живлення у найбільш критичні для рослини фази росту і розвитку. Підтвердженням цього максимальний рівень продуктивності чини на варіантах з інокулюванням насіння та роздрібним внесенням азотних добрив.

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЧИНИ НА ЗЕРНО ЗАЛЕЖНО ВІД ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

Проведена економічна оцінка ефективності різних моделей технології вирощування чини посівної, відмінними характеристиками яких є різний рівень внесення мінеральних добрив, а також використання передпосівної інокуляції насіння за допомогою мікробіологічного препарату комплексної дії Ризогумін, засвідчила чіткі відмінності економічних показників за варіантами досліджу (табл. 4.1).

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування чини посівної, середнє за 2021–
2023 рр.**

Варіант	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Умовно-чистий прибуток, грн./га	Собівартість 1 т зерна, грн.	Рентабельність, %
Сівба не інокульованим насінням						
Без добрив (контроль)	2,24	19040	9351	9689	4174,6	103,6
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	2,41	20485	11701	8784	4855,2	75,1
N ₁₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅	2,51	21335	15142	6193	6032,7	40,9
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,54	21590	14051	7539	5531,9	53,7
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,61	22185	16376	5809	6274,3	35,5
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅	2,67	22695	17492	5203	6551,3	29,7
Сівба інокульованим насінням						
Без добрив (контроль)	2,34	19890	9562	10328	4086,3	108,0
N ₁₅ P ₁₅ K ₁₅	2,55	21675	11912	9763	4671,4	82,0
N ₁₅ P ₃₀ K ₃₀ + N ₁₅	2,65	22525	15353	7172	5793,6	46,7
N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	2,71	23035	14262	8773	5262,7	61,5
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	2,77	23545	16587	6958	5988,1	41,9
N ₃₀ P ₄₅ K ₄₅ + N ₁₅	2,80	23800	17703	6097	6322,5	34,4

Слід відзначити, що рівень основних економічних показників, зокрема собівартість, умовний чистий прибуток, рентабельність, характеризувався абсолютними величинами виробничих витрат і вартості валової продукції.

Результати економічних розрахунків свідчать, що виробничі витрати найвищими (17703 грн./га) є за технології, яка передбачає комплексне поєднання чинників, що вивчали, зокрема внесення мінеральних добрив у дозі $N_{45}P_{45}K_{45}$ та проведення допосівної інокуляції насіння мікробіологічним препаратом. Слід також відмітити, що цей варіант досліду відзначається і найвищим рівнем зернової продуктивності чини, що закономірно забезпечило одержання максимального рівня вартості валової продукції (23800 грн./га). Однак найвищі виробничі витрати, зумовлені високою вартістю мінеральних добрив спричинили зменшення суми отриманого умовного чистого прибутку до 5203 грн./га, а зниження рентабельності технології вирощування культури до 29,7 %. За такої моделі технології вирощування чини посівної також найвищим був показник собівартості насіння, який становив 6551,3 грн./т.

Допосівна обробка насіння чини мікробіологічним препаратом Ризогумін сприяла покращенню економічних показників ефективності вирощування культури. При цьому, порівняно із варіантом без інокулювання виробничі витрати в технології вирощування збільшилися лише на 211 грн./га або на 2,3 %, а умовний чистий прибуток підвищився вже на 894 грн./га або 10,6 %. Інокулювання насіння на цьому варіанті удобрення також забезпечило зниження собівартості 1 тонни насіння на 228,8 грн., або 3,5 %, а рентабельність зросла до 34,4 % за рівня на фоні без передпосівної бактеризації 29,7 %.

Розрахунки свідчать про високу економічну ефективність технології вирощування чини за внесення мінімальної дози мінеральних добрив ($N_{15}P_{15}K_{15}$). Цей варіант удобрення характеризувався найнижчою собівартістю продукції (4671,4–4855,2 грн./т) та найвищим умовним чистим прибутком 8784–9763 грн./га і рентабельністю вирощування культури (75,1 і 82,0 %).

За технології без використання засобів інтенсифікації вартість валової продукції становила 19040 грн./га за найнижчих виробничих витрат 9351 грн./га. При цьому собівартість 1 т зерна складала 4174,6 грн./т, умовний чистий прибуток – 9689 грн./га і рентабельність – 103,6 %.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Характерною ознакою початку двадцять першого століття є зростання планетарних процесів та проблем, які виникають із розвитком суспільства. У числі таких питань, які на різних етапах історичного розвитку супроводжували розквіт суспільства, є забруднення довколишнього природного оточення пов'язане із діяльністю людини. Поряд з цим також відбувається деградація та зниження корисних властивостей природних ресурсів. У всесвітньому масштабі джерелом походження цієї проблеми є результат промислової діяльності людини, наслідком якої є ускладнення ситуації у навколишньому природному середовищі із якістю ресурсів планети, що під дією цих чинників постійно змінюється. Із збільшенням тривалості періоду антропогенного впливу ці негативні зміни стають усе більш згубними для природи. Негативні тенденції та їх посилення впродовж останніх десятиріч досягли відчутних масштабів. У зв'язку з цим цілком аргументовано можна говорити про наявність кризових екологічних явищ в окремих регіонах та в цілому планетарне погіршення екологічної ситуації. Виникнення таких обставин зумовлює тривогу людства і ставить питання щодо переосмислення базових життєвих цінностей та положень розвитку суспільства з урахуванням екологічних вимог. Безкомпромісно новочасною особливістю теперішнього розвитку і діяльності суспільства повинна бути спрямована екологізація всіх галузей життя, а також вдумливе і раціональне використання та відтворення природних ресурсів.

Поряд з цим сільськогосподарське виробництво тісно пов'язане з досить значними і відчутними ризиками для стану довкілля. У зв'язку з цим важливим напрямком функціонування сільськогосподарської екології є з'ясування експериментальним шляхом можливостей використання земель для продукування рослинницької і тваринницької товарної продукції. При цьому надзвичайно важливим є одночасне покращення якості ґрунтового покриву, ботанічного складу та кормової цінності природних угідь, водних властивостей

агроландшафтів. Обов'язковим є розширення біологічного різноманіття і захисту екологічного ареалу проживання людини від сільськогосподарського забруднення. Сільськогосподарська екологія, як один із важливих розділів загальної екології започаткована в другій половині двадцятого століття. Впродовж останніх двох десятиліть особливо інтенсивно почала розвивається сільськогосподарська екологія, що зумовлено різким погіршенням екологічної ситуації в агросфері.

Для оцінки стану екологічної ситуації в сільськогосподарському виробництві необхідним є проведення екологічної експертизи. При проведенні екологічної експертизи визначають вплив цілісних технологій, або окремих її елементів чи ресурсів, які використовуються за культивування тієї чи іншої польової культури на стан навколишнього природного середовища та відповідності їх нормативам екологічної безпеки.

Закон України «Про екологічну експертизу» прийнято *23 травня 2017 року*. Він формулює екологічну експертизу як вид науково-практичної діяльності спеціально уповноважених державних структур, еколого-експертних формувань та професійних об'єднань громадян. Основні положення цього Закону також передбачають детальне дослідження передпроектних та інших матеріалів чи об'єктів, функціонування яких може негативно впливати або позначатися на навколишньому природному середовищі та самопочутті людей. Проведення екологічної експертизи згідно вимог Закону спрямовано на підготовку глибокого і вичерпного заключення про відповідність діяльності нормам і вимогам нормативних документів про охорону навколишнього природного середовища. Зважаючи на вище зазначене можна зауважити, що екологічна експертиза є превентивним прийомом, який дає можливість запобігти шкідливій діяльності зі сторони користувача природними ресурсами.

Магістральним завданням екологічної експертизи є застереження щодо шкідливого впливу господарської діяльності на стан довкілля та здоров'я людей, а також менканців природної фауни певного регіону. Крім того відбувається аналіз та оцінка стану екологічної безпеки внаслідок

антропогенної діяльності та екологічної ситуації на окремих територіях і об'єктах.

Провівши екологічну експертизу можна зробити наступні висновки:

- для покращення енергетичного потенціалу ґрунту та його родючості, а також захисту його від деградаційних процесів спричинених розвитком водної та вітрової ерозії, скорочення у структурі загальних виробничих витрат частки на матеріали і ресурси потрібно в технології вирощування соняшнику запроваджувати систему обробітку ґрунту Mini-till. В технології передпосівного обробітку та догляду за посівами з метою зменшення щільності ґрунту потрібно скоротити кількість технологічних операцій і проходів важких енергонасичених тракторів застосовуючи комбіновані багатоопераційні та широкозахватні ґрунтообробні агрегати;

- для підвищення енергетичного потенціалу ґрунтів, покращення їх агрофізичних та агрохімічних властивостей потрібно широко використовувати для удобрення нетоварну частину врожаю попередньої у сівозміні культури, а також практикувати вирощування післяжнивних культур на зелене добриво;

- надавати перевагу внесенню мінеральних добрив локально, одночасно із сівбою культури або в зону майбутнього рядка;

- практикувати виготовлення тукосумішей мінеральних добрив на спеціалізованих підприємствах, під замовлення, із чітко визначеною дозою та співвідношенням елементів живлення;

- надавати перевагу біологічним методам боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами у посівах сільськогосподарських культур;

- чітко витримувати інструкції щодо використання засобів захисту рослин.

РОЗДІЛ 6.

ОХОРОНА ПРАЦІ

Сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується широким впровадженням і поширенням інтенсивних енергонасичених технологій вирощування польових культур. В той же час використання вискоєфективних машин і механізмів є основою таких технологій. Одночасно збільшується ступінь електрифікації та хімізації, що супроводжується з'явленням додаткових потенційно небезпечних та шкідливих технологічних чинників, які негативно позначаються на здоров'ї й безпеці працівників зайнятих в агровиробництві. Виникнення аналогічних чинників породжує додаткові труднощі в організації здорових та безпечних умов праці. Ефективно вирішувати питання охорони праці за допомогою введення окремих превентивних заходів в сучасних умовах не вдається. Спостереженнями впродовж тривалого періоду встановлено, що лише системний підхід спроможний забезпечити очікуваний позитивний результат, а це можливо лише за впровадження системи управління охороною праці. На підприємстві така система встановлює єдину і послідовну систему організації та проведення робіт з охорони праці. Вона є обов'язковою для незаперечного виконання адміністрацією, спеціалістами, службовцями та працівниками кожного сільськогосподарського підприємства. Під системою управління охороною праці мають на увазі підготовку, прийняття та виконання прийомів, спрямованих на забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в ході виконання тієї чи іншої роботи.

Дані статистичного аналізу показують, що грошові втрати підприємств від захворювань зумовлених шкідливими умовами праці у рази переважають фінансові збитки від аварій та нещасних випадків на виробництві. Господарські наслідки значної кількості захворювань серед робітників чи механізаторів полягають також і в тому, що внаслідок перебування працівників на лікарняному може виявлятися дефіцит кваліфікованих кадрів. Це може призвести до порушення технологічних процесів або проведення їх поза межами

рекомендованих для культури оптимальних строків, а також до зниження якості виконання агротехнічних робіт. Поряд з цим високий ступінь захворювань має ще й негативні соціальні наслідки. Великий спектр виробничих, спеціальних або професійних чи нехарактерних для більшості мешканців захворювань в аграрному секторі служить причиною до приділення проблемі профілактичних заходів надзвичайно високого рівня актуальності.

З метою оперативного реагування, обмеження поширення захворювань, збереження здоров'я та працездатності працівників, зменшення соціальних і економічних наслідків, керівники підприємств та головні спеціалісти структурних підрозділів обов'язково мають володіти інформацією щодо типових захворювань працівників залучених до робіт в аграрному секторі. Крім того управлінський апарат зобов'язаний мати знання та досвід як розроблення, так і впровадження всього спектру найбільш доцільних профілактичних заходів відповідно до вимог гігієни праці та виробничої санітарії. До першочергових заходів належить навчання працівників безпечним навичкам роботи. Також при цьому важливо усвідомлення та урахування всіх небезпек та шкідливостей, що несе та чи інша професійна діяльність. Фаховий підхід до відбирання кандидатів на посаду з виявленням їх фізичної, кваліфікаційної придатності до роботи в умовах впливу того чи іншого шкодочинного чинника. Серед пріоритетів також є проведення систематичних цілеспрямованих медоглядів робітників, працюючих в шкідливих умовах. Перспективним напрямком цієї роботи є постійне оновлення обладнання, максимальна автоматизація технологічних операцій із дуже шкідливими умовами праці. Одночасним є проведення технологічних та інших робіт із знищення або істотного послаблення джерел шкідливості й небезпечності. Для профілактики захворювань надзвичайно важливим є раціоналізація та оптимізація режимів праці й відпочинку або повна заборона окремих шкідливих для здоров'я працюючих видів робіт.

Важливо також охарактеризувати вимоги безпеки на виконанні робіт із отрутохімікатами та синтетичними добривами, які в умовах сьогодення

становлять невід'ємну частину сучасних технологій вирощування польових культур. Вище зазначені хімічні речовини використовуються в сільському господарстві з метою підвищення ефективності агротехнологій. У разі грубого порушення або нехтування запропонованими виробником інструкцій їх застосування, вони можуть бути небезпечними як для людини, так і тварин, рослин, а також і всіх інших живих істот. Тому, при контактуванні із мінеральними добривами і засобами захисту рослин зайняті на таких видах робіт працівники зобов'язані дотримуватись жорстких вимог безпеки. Під керівництвом і постійним контролем головного агронома або спеціально навчених фахівців із захисту рослин здійснюється повний технологічний процес застосування отрутохімікатів та синтетичних добрив. Перед початком такого виду робіт безпосередній керівник повинен ознайомити працюючих з повною інструкцією препарату, особливостями його негативного прояву на організм людини і довкілля. Керівник робіт також зобов'язаний провести з працівниками детальний інструктаж з охорони праці і пожежної безпеки, ознайомити з правилами долікарняної допомоги. Під час виконання технологічного заходу із внесення добрив чи застосування пестицидів керівник робіт, або відповідальний спеціаліст зобов'язаний спостерігати за станом, самопочуттям працюючих і за перших ознак чи нарікання на нездужання приймати всі необхідні заходи. Обов'язковим також є забезпечення кожного працівника комплектом засобів індивідуального захисту. До проведення всіх видів робіт, які пов'язані з застосуванням пестицидів і внесенням мінеральних добрив, допускаються працівники тільки за нарядом-допуском, а самі роботи реєструватися в спеціальному журналі.

Для покращення умов праці і підвищення рівня безпеки та охорони праці пропонується:

1. Використовувати насіння чини попередньо протруєно та оброблено захисно-стимулюючими речовинами на спеціалізованих насіннєвих заводах.
2. Сипучі мінеральні добрива вносити лише локально в рядки одночасно із сівбою.

3. Для уникнення контакту працівників із порошкоподібними мінеральними добривами завантаження сівалок ними доцільно механізувати.
4. Для знищення проростків та сходів бур'янів широко застосовувати агротехнічні заходи їх обмеження.
5. Адміністрації підприємства забезпечити в повному обсязі кожного працівника індивідуальними засобами захисту, а також спецодягом.

ВИСНОВКИ

1. Визначено, що в період сівба – сходи за несприятливих погодних умов (зниженні температури повітря та наявності значних опадів) поява сходів чини продовжується через уповільнення ростових процесів.

2. Внесення мінеральних добрив $N_{15-45}P_{15-45}K_{15-45}$, у порівнянні з неудобреним фоном, сприяло підвищенню врожайності на 0,17–0,73 т/га або 7,6–19,2 % на фоні без інокуляції насіння і на 0,21–0,46 т/га або 9,0–19,7 % на фоні передпосівної бактеризації насіння.

3. Допосівне обробляння насіння мікробіологічним препаратом Ризогумін, дозволяє підвищити врожайність чини на 4,5–6,7 % та покращити показники економічної ефективності його вирощування, зокрема підвищити рентабельність вирощування культури на 4,4–7,8 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для умов лівобережного Лісостепу рекомендується удосконалена технологія вирощування сучасних сортів чини, яка включає такі основні елементи:

- **для інокуляції** насіння чини застосовувати в день сівби мікробіологічний препарат Ризогумін з розрахунку 300 г препарату на гектарну норму насіння.
- **в першу чергу** висівати високопродуктивний сучасний сорт чини Сподіванка на фоні помірних доз мінеральних добрив $N_{15}P_{15}K_{15}$ внесених під основний обробіток.