

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ,
СЕЛЕКЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра селекції, насінництва і генетики

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«Вплив заходів післязбиральної доробки насіння на посівні
якості насіннєвого матеріалу та врожайність квасолі зернової»**

Виконав: здобувач вищої освіти
за ОПП Еколого-економічне
рослинництво
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Ракшеєв А.П.

Керівник: Максим КУЛИК, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: Ольга МІЛЕНКО, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

Полтава – 2024 року

ЗМІСТ

Загальна характеристика роботи	3
РОЗДІЛ 1. Формування врожайності та посівні якості насіння квасолі залежно від умов вирощування, заходів післязбиральної доробки та передпосівної підготовки насіння (огляд літератури)	6
1.1. Вплив заходів післязбиральної доробки насіння на посівні якості насінневого матеріалу квасолі зернової	6
1.2. Вплив заходів передпосівної підготовки насіння на врожайність квасолі зернової	8
1.3. Вплив умов вирощування на врожайність та якість насіння квасолі зернової	10
РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень	14
2.1. Ботанічна характеристика квасолі	14
2.2. Біологічні особливості квасолі	17
РОЗДІЛ 3. Умови та методика проведення досліджень	22
3.1. Характеристика місця проведення досліджень	22
3.2. Програма і методика досліджень	24
3.3. Характеристика препарату	26
РОЗДІЛ 4. Результати досліджень	28
4.1. Вплив крупності насінневого матеріалу на посівні якості квасолі	28
4.2. Вплив ступеня травмування насінневого матеріалу на посівні якості квасолі	30
4.3. Вплив бактеризації на польову схожість насіння та виживаність рослин квасолі	32
4.4. Вплив заходів післязбиральної доробки насіння на врожайність квасолі	34
4.5. Економічна ефективність виробництва насіння квасолі зернової	37
РОЗДІЛ 5. Екологічна експертиза	39
РОЗДІЛ 6. Охорона праці	44
ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	47
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	48
ДОДАТКИ	55

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Післязбиральна доробка насіння є критичним етапом у забезпеченні високої посівної якості насінневого матеріалу кvasолі зернової. Правильно проведені технологічні операції після збору врожаю, такі як: очищення, сортування, сушіння та зберігання, безпосередньо впливають на якість насіння, здатність його до проростання та формування продуктивності кvasолі на полі. Вивчення впливу цих заходів стає особливо важливим у сучасних умовах, коли сільське господарство стикається з численними викликами, пов'язаними з зміною клімату, зростаючим дефіцитом якісного насінневого матеріалу та підвищеними вимогами до врожайності.

Актуальність досліджень з вивчення передпосівної підготовки кvasолі зумовлена важливістю цього процесу для забезпечення високої якості врожаю культури. Передпосівна підготовка насіння спрямована на поліпшення: схожості та енергії проростання насіння, стійкості рослин до несприятливих умов під час вегетаційного періоду.

Основними аспектами, які впливають на врожайність кvasолі, є правильна обробка насіння, зокрема, дражування, обробка стимуляторами росту, інокуляція азотофіксуючими бактеріями, а також передпосівне кондиціонування насіння. Ці методи підвищують стійкість до хвороб, сприяють кращому засвоєнню мінеральних речовин та води, а також знижують негативний вплив зовнішніх факторів, таких як посуха чи перепади температур. Такі дослідження важливі також через зміну кліматичних умов, що впливає на ріст й розвиток рослин під час вирощування кvasолі. Підвищення стійкості рослин кvasолі за допомогою різних заходів передпосівної підготовки стає ключовим фактором для досягнення стабільних урожаїв культури.

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – встановити вплив заходів післязбиральної доробки насіння на посівні якості насінневого матеріалу та врожайність кvasолі зернової.

Завдання, відповідно мети роботи поєднували наступні складові:

- визначити вплив крупності та ступеня травмування насінневого матеріалу на посівні якості квасолі;
- визначити вплив бактеризації на лабораторну й польову схожість насіння квасолі;
- встановити вплив заходів післязбиральної доробки та передпосівної підготовки насіння на врожайність квасолі.

Програма досліджень передбачала вивчення квасолі зернової за врожайністю та посівними якістьми насіння у зв'язку з заходами його післязбиральної доробки.

Об'єкт досліджень – рівень врожайності та якість насіння квасолі залежно від умов післязбиральної його доробки та допосівної підготовки.

Предмет досліджень – квасоля, посівні якості насіння, насіннева продуктивність, врожайність.

Методи досліджень. Під час виконання дослідження застосовували методику дослідної справи в овочівництві, затверджені наукові рекомендації щодо польових та лабораторних досліджень, послідууючого аналізування та проведення математично-статичної обробки отриманих даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна досліджень, пов'язаних із заходами післязбиральної доробки насіння квасолі, полягає в удосконаленні існуючих технологій доробки та виявленні нових підходів, що сприяють збереженню високих посівних якостей насіння та підвищенню його продуктивності. Що полягають в оптимізація процесів доробки насіння, використання способів очищення та сортування, вивчення способів передпосівної підготовки його. Таким чином, наукова новизна досліджень післязбиральної доробки насіння квасолі зернової полягає в удосконаленні способів його доробки, які дозволяють підвищити посівні якості насінневого матеріалу, забезпечити оптимальні умови росту насіння та підвищити врожайність культури.

Особистий внесок здобувача. Здобувач особисто спланував схему експерименту, самостійно провів польові й лабораторні дослідження. Після збору інформації, ретельного її аналізуванні здійснив обґрунтування висновків на основі аналізу отриманих результатів. \

Публікації. Апробація результатів роботи здійсненна шляхом публікації у фаховому виданні: Рожко І. І., Кулик М.І., Ракшеев А.П. Вплив заходів післязбиральної доробки та передпосівної підготовки насіння на посівні якості та врожайність квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris L.*). *Український журнал природничих наук*. 2024. № 10. (прийнято редакцією до друку).

Структура та обсяг роботи. Робота містить власне основного тексту – 46 с., кількості таблиць 8, рисунків 14, та додатків. Структурні складові роботи містять: загальну характеристику роботи, розділ «Огляд літератури», розділ «Об’єкт досліджень», розділ «Умови та методика проведення досліджень», розділ «Результати досліджень», розділи: «Екологічна експертиза» та «Охорона праці», висновки та пропозиції виробництву. Кількість використаних джерел становить 71 джерело.

РОЗДІЛ 1
ФОРМУВАННЯ ВРОЖАЙНОСТІ ТА ПОСІВНІ ЯКОСТІ
НАСІННЯ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВИРОЩУВАННЯ,
ЗАХОДІВ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ ТА ПЕРЕДПОСІВНОЇ
ПІДГОТОВКИ НАСІННЯ
(огляд літератури)

1.1. Вплив заходів післязбиральної доробки насіння на посівні якості насіннєвого матеріалу квасолі зернової

Післязбиральна доробка насіння є критично важливим етапом у виробництві насіннєвого матеріалу, оскільки вона визначає його якість, схожість і життєздатність. У контексті квасолі зернової (*Phaseolus vulgaris*), важливо забезпечити високі показники посівних якостей, які, в свою чергу, впливають на врожайність і продуктивність культури [1, 2]. Наш огляд літератури зосереджений на впливі різних заходів післязбиральної доробки на посівні якості насіння квасолі, спираючись на роботи українських та зарубіжних дослідників.

Післязбиральна доробка насіння включає в себе ряд процесів, таких як очищення, сушіння, обробка, пакування та зберігання. Всі ці етапи мають істотний вплив на кінцеву якість насіння. За даними І. Мартиненко, очищення насіння від домішок і непотребу забезпечує кращу схожість і здоров'я рослин у майбутньому. Дослідження показують, що забруднене насіння може мати знижені показники схожості [3].

Сушіння насіння до оптимального рівня вологості (10-14 %) є важливим для збереження його якості. Так, О. Даниленко вказує, що недостатнє або надмірне сушіння може призвести до зниження схожості і енергії проростання насіння [4].

Обробка насіння включає в себе використання хімічних та біологічних препаратів, які можуть вплинути на посівні якості. Відповідно до дослідження

М. Грищенко, обробка насіння інсектицидами і фунгіцидами може знизити втрати від шкідників і захворювань, що, в свою чергу, покращує показники схожості та життєздатності. Однак важливо дотримуватись оптимальних норм обробки, оскільки надмірне використання хімікатів може негативно вплинути на якість насіння [5].

Згідно з дослідженнями Р. Ковалю, використання біопрепаратів може позитивно вплинути на розвиток кореневої системи та покращити адаптацію рослин до стресових умов, що веде до підвищення їхньої продуктивності [6].

Зберігання насіння є ще одним важливим етапом післязбиральної доробки, що може істотно вплинути на його якість. Як відмічає С. Литвиненко підтримання оптимальних умов зберігання, таких як температура і вологість. Насіння слід зберігати в сухих, темних і прохолодних приміщеннях, щоб запобігти розвитку плісняви та інших захворювань [7].

Згідно з дослідженням Ю. Шевченка визначено, що тривалість зберігання насіння без негативного впливу на його якість становить до 3-4 років за умови дотримання оптимальних умов. Зі збільшенням терміну зберігання якість насіння починає погіршуватися [8].

Сучасні технології післязбиральної доробки можуть суттєво поліпшити якість насіння. З-поміж них важливе місце мають інноваційні методи. Так, А. Соловійов розглядає вплив новітніх технологій, таких як електрофорез і обробка плазмою, які демонструють позитивні результати в підвищенні схожості та енергії проростання насіння [9]. Використання автоматизованих систем для контролю процесів сушіння та зберігання насіння, як зазначає Т. Коваленко, може значно підвищити якість кінцевого продукту, зменшуючи ризики пов'язані з людським фактором [10].

Дослідження українських і зарубіжних вчених вказують на схожість у підходах до післязбиральної доробки насіння квасолі. Публікації J. Smith et al. підтверджують, що післязбиральна доробка та обробка насіння в Сполучених Штатах і Європі також включає дотримання оптимальних умов сушіння і зберігання, які мають суттєвий вплив на якість насіння [11].

Згідно з узагальненнями українських і зарубіжних досліджень, рекомендації щодо заходів післязбиральної доробки насіння залишаються актуальними для різних регіонів, підкреслюючи важливість адаптації технологій до місцевих умов. Адже післязбиральна доробка насіння квасолі зернової є критичним етапом, що впливає на посівні якості насіннєвого матеріалу. Вивчення впливу очищення, сушіння, обробки та зберігання на якість насіння є необхідним для забезпечення стабільної продуктивності цієї культури. Спільні зусилля українських та зарубіжних науковців в цій галузі сприяють розвитку ефективних технологій, що можуть підвищити якість насіння та, як наслідок, врожайність квасолі.

1.2. Вплив заходів передпосівної підготовки насіння на врожайність квасолі зернової

Передпосівна підготовка насіння квасолі зернової (*Phaseolus vulgaris*) є важливим етапом агрономічної практики, що безпосередньо впливає на його врожайність і якість продукції. Процес передпосівної підготовки включає в себе очищення, обробку, інкрустування та пророщування насіння [12]. Цей огляд розглядає вплив різних заходів передпосівної підготовки на врожайність квасолі, спираючись на українські та зарубіжні дослідження.

Очищення насіння є першим етапом передпосівної підготовки. Воно включає видалення домішок, які можуть негативно вплинути на схожість насіння. Згідно з дослідженнями авторів визначено, що очищення насіння від забруднень дозволяє підвищити показники схожості, а це в свою чергу, позитивно позначається на врожайності [13]. Використання сучасних технологій очищення, таких як вібраційні та повітряні сепаратори, продемонструвало ефективність у підвищенні чистоти насіння [14].

Обробка насіння перед сівбою включає використання хімічних і біологічних препаратів. Саме вони можуть значно підвищити стійкість рослин до захворювань і шкідників. Згідно з дослідженнями, що проведені О. М.

Грищенком з співавторами що оптимальні умови сприяють розвитку здорових рослин і підвищують врожайність та якість продукції кvasолі [15].

Так, інший дослідник зазначає, що використання біологічних препаратів може активізувати розвиток кореневої системи, поліпшити поглинання поживних речовин і в результаті підвищити продуктивність рослин [16].

Інкустування насіння – це процес, при якому насіння покривають спеціальними сумішами, що забезпечують додаткові поживні речовини та захист. Дослідження С. Литвиненка показують, що інкрустування може підвищити стійкість насіння до стресових умов, таких як посуха або хвороби, що веде до підвищення врожайності на 10-15 % [17]. Використання сумішей на основі мікроелементів і гумінових кислот, як зазначає Ю. Шевченко (2021), позитивно впливає на фізіологічні процеси в рослинах [18].

Пророщування насіння перед посівом є ще одним важливим заходом, що впливає на його якість і врожайність. Згідно з дослідженнями авторів визначено, що попереднє пророщування насіння може підвищити його схожість на 15-20% та покращити енергію проростання, що важливо для швидкого старту рослин у вегетаційний період [19].

Важливими є умови пророщування, такі як температура і вологість. Автори стверджують, що обробка насіння фунгіцидами і інсектицидами може знизити ризик розвитку захворювань та шкідників у сортів кvasолі, що веде до підвищення врожайності на 15-25% [20].

Дослідження, проведені як в Україні, так і за кордоном, вказують на важливість передпосівної підготовки для підвищення врожайності насіння кvasолі. Так результати зарубіжної наукової публікації наявні підтвердження того, що передпосівна підготовка насіння, включаючи очищення, обробку та пророщування, є важливими етапами для досягнення високої врожайності [21].

Спільні рекомендації з досліджень вказують на те, що впровадження комплексного підходу до передпосівної підготовки насіння, що включає в себе

всі вищезазначені етапи, дозволяє досягти максимальних показників продуктивності.

Передпосівна підготовка насіння кvasолі зернової є важливим фактором, що впливає на його врожайність. Ефективні заходи, такі як очищення, обробка, інкрустування та пророщування, можуть істотно підвищити продуктивність рослин. Спільні зусилля українських та зарубіжних науковців у цій галузі сприяють розвитку інноваційних технологій, які можуть забезпечити високу якість та продуктивність насіння, а також стабільність виробництва кvasолі.

1.3. Вплив умов вирощування на врожайність та якість насіння кvasолі зернової

Умови вирощування кvasолі зернової відіграють ключову роль у формуванні врожайності та якості насіння. Агро-кліматичні фактори, тип ґрунтів, агротехнічні заходи, а також рівень інтенсифікації виробництва можуть суттєво впливати на ці показники [22]. Ми розглянемо сучасні дослідження, як українські, так і зарубіжні, стосовно впливу різних умов вирощування на врожайність та якість насіння кvasолі зернової.

Температура є одним з найважливіших факторів, що впливають на ріст і розвиток кvasолі. Оптимальна температура для росту кvasолі знаходиться в межах 18-25°C. Згідно з дослідженнями українських вчених – обґрунтовано, що високі температури під час цвітіння кvasолі (більше 30°C) можуть призвести до зниження врожайності на 20-30% через зменшення кількості зав'язі. Крім того, низькі температури під час проростання насіння також негативно впливають на врожайність [23].

Відповідно зарубіжних досліджень визначено, що підвищення температури на 1-2°C під час вегетації кvasолі може призвести до скорочення періоду розвитку рослин, що негативно позначається на їх продуктивності [24].

Вологість ґрунту також є важливим фактором для нормального розвитку квасолі, особливо під час критичних фаз розвитку — цвітіння та наливу зерна. У дослідженнях інших авторів зазначається, що дефіцит вологи під час критичних фаз розвитку може знизити врожайність квасолі на 25-35%. Забезпечення достатньої кількості вологи під час цвітіння та формування бобів є ключовим для отримання високих показників врожайності [25].

Результати досліджень зарубіжних авторів показали, що нестача вологи під час формування насіння значно погіршує його якість, зокрема знижує масу 1000 зерен і енергію проростання [26].

Родючість ґрунтів і їхня здатність зберігати вологу є важливими факторами, що визначають врожайність квасолі. Що підтверджується українськими дослідженнями П. Сидоренко. Який стверджує, що найвищі показники врожайності квасолі досягаються на чорноземах та ґрунтах, багатих на органічні речовини. На піщаних ґрунтах врожайність може бути на 15-20% нижчою через недостатню вологозатримуючу здатність [27].

Зарубіжні дослідження вказують, що на легких ґрунтах, які не мають достатньої вологоємності, врожайність квасолі значно знижується, що потребує додаткового зрошення для досягнення стабільних результатів [28].

Правильний вибір попередника для квасолі може суттєво впливати на її врожайність і якість насіння. Українські дослідження показують, що використання зернових попередників (як-от пшениця або ячмінь) сприяє збільшенню врожайності на 10-15% за рахунок покращення структури ґрунту та накопичення поживних речовин [29].

Зарубіжні дослідження вказують, що використання бобових культур у сівозміні підвищує вміст азоту в ґрунті, що позитивно позначається на врожайності та якості насіння [30].

Добрива є важливим компонентом для забезпечення квасолі всіма необхідними поживними речовинами. Так, автори досліджували вплив інокуляції на врожайність квасолі і виявили, що цей захід з поєднанням азоту, фосфору та калію збільшує врожайність [31]. Застосування органічних добрив

також показало позитивний вплив на якість насіння. Водночас, зарубіжні дослідження: Smith et al. наголошують, що застосування органічних добрив (компост, гній) підвищує вміст білків у насінні квасолі, що покращує його якість [32].

Передпосівна обробка насіння є важливою складовою для підвищення його схожості та продуктивності. Так, автор стверджує, що обробка насіння мікроелементами та стимуляторами росту збільшує врожайність на 15-20%, а також покращує якість насіння завдяки підвищенню його стійкості до стресових факторів [33]. Поряд з цим, в зарубіжних дослідженнях зазначається, що обробка насіння біопрепаратами стимулює розвиток кореневої системи, що дозволяє рослинам краще поглинати вологу та поживні речовини, тим самим підвищуючи врожайність і якість насіння [34].

В українських дослідженнях авторів показано, що достатня кількість опадів у фазах цвітіння та наливу зерна забезпечує збільшення врожайності на 10-15% [29]. Затяжні дощі під час збору можуть призвести до погіршення якості насіння, що впливає на його схожість. Водночас зарубіжні дослідження вказують, що нестача опадів на ранніх стадіях росту рослин призводить до зменшення кількості утворених бобів і зниження маси насіння [35].

За результатами досліджень, вибір правильного сорту квасолі є ключовим фактором для забезпечення стабільної врожайності. Вітчизняні дослідження показують, що сорти квасолі адаптовані до умов конкретного регіону, мають вищу продуктивність та стійкість до хвороб і шкідників. Наприклад, такі сорти, як 'Українка' та 'Степова', характеризуються кращими показниками врожайності за умов правильного догляду [36].

Правильний вибір строків та способів посіву також має важливий вплив на врожайність. Дослідження свідчать, що оптимальні строки посіву визначаються залежно від температурного режиму та вологості ґрунту. Для більшості регіонів України найкращим часом для посіву квасолі є кінець квітня - початок травня. Крім того, глибина посіву і щільність стояння рослин також відіграють ключову роль у формуванні продуктивності [37].

Застосування мінеральних добрив та правильне забезпечення поживними речовинами позитивно впливає на врожайність квасолі. У дослідженнях показано, що внесення азоту, фосфору та калію у оптимальних пропорціях суттєво підвищує врожайність квасолі. Інокуляція насіння бобових бактеріями для покращення фіксації азоту також є важливим фактором [38].

Волога є одним з критичних чинників для розвитку квасолі, тому зрошення може значно вплинути на врожайність. Дослідження показують, що крапельне зрошення на стадії цвітіння та формування стручків забезпечує стабільно високі показники продуктивності, особливо в регіонах з недостатньою кількістю опадів [39].

Впровадження систематичної боротьби з бур'янами дозволяє підвищити врожайність на 20-30%. Дослідження вказують на ефективність використання гербіцидів в комбінації з механічною обробкою ґрунту для зменшення конкуренції між культурою і бур'янами [40].

Отже, комплексний підхід до технології вирощування квасолі, що враховує всі елементи від вибору сорту до боротьби з бур'янами, забезпечує максимальну продуктивність та високу якість урожаю.

Таким чином, умови вирощування мають вирішальний вплив на врожайність та якість насіння квасолі зернової. Оптимальні агрокліматичні умови, правильний вибір попередників, використання ефективних добрив та передпосівна обробка насіння дозволяють значно підвищити показники продуктивності та якості насінневого матеріалу. Спільний підхід до цих заходів, підкріплений результатами досліджень як українських, так і зарубіжних вчених, дозволяє оптимізувати технологію вирощування квасолі для отримання стабільних високих урожаїв.

РОЗДІЛ 2

Об'єкт досліджень

2.1. Ботанічна характеристика квасолі

Квасоля належить до родини бобових (*Fabaceae*) роду *Phaseolus*. Квасоля звичайна (*Phaseolus vulgaris*) є однією з основних зернобобових культур, вирощуваних у багатьох країнах світу [41]. Будова рослини квасолі наведена на рис. 2.1.

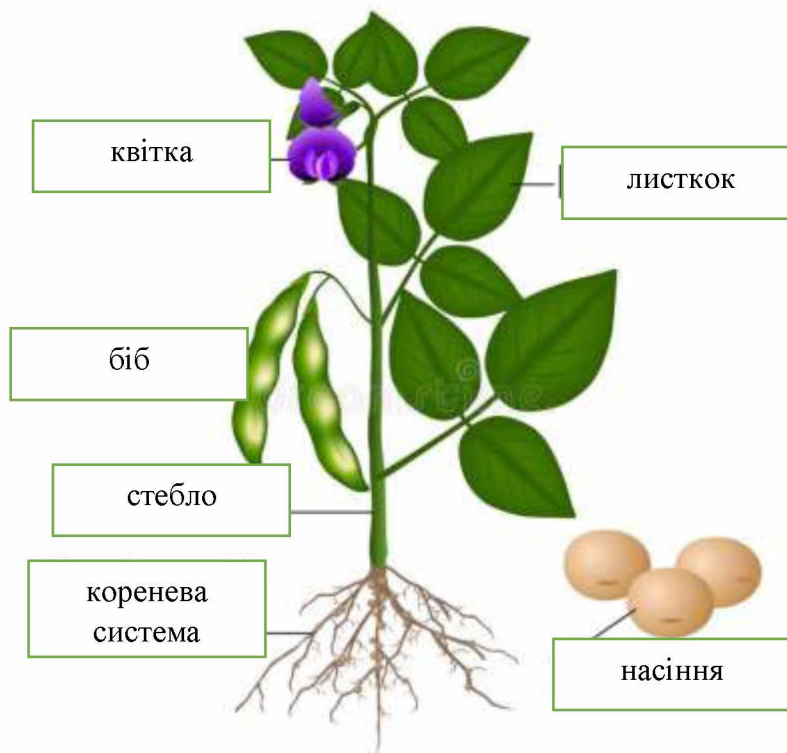


Рис. 2.1. Квасоля: будова рослини

Квасоля має прямостояче, напіввитке або витке стебло, трійчасті листки, губоцвіті квіти. Рослина формує продуктивний орган – біб, в якому формується насіння. Воно різниться за крупністю, забарвленням і формою.

Насіння квасолі характеризується великою різноманітністю за розмірами, формою, кольором та іншими ознаками, що залежить від сорту і умов вирощування.

Насіння квасолі за розміром поділяється на дрібне, середнє і крупне. Середня маса 1000 насінин коливається від 200 до 600 г. Крупні сорти зазвичай мають більший вміст білка та вуглеводів, а дрібні – менш енергоємні, проте можуть бути більш стійкими до хвороб.

Форма насіння також відрізняється залежно від сорту. Вона може бути округлою, овальною, або злегка плескатою. Деякі сорти мають чітко виражений рубчик – місце прикріплення до стручка.

Насіння квасолі має широкий спектр забарвлення – від білих, жовтих, рожевих до червоних, коричневих і майже чорних. Деякі сорти мають двоколірне або плямисте забарвлення, яке надає декоративного вигляду. Наприклад, біла квасоля часто використовується для приготування супів, тоді як червона є популярною в салатах та інших стравах.

Шкірка насіння може бути гладкою або злегка зморщеною, залежно від сорту. Це впливає на швидкість проростання і стійкість до впливу зовнішніх факторів.

Насіння квасолі є багатим на білки (до 25%), вуглеводи та клітковину. Білки квасолі є важливими для харчування, оскільки вони містять важливі амінокислоти. Крім того, у складі квасолі присутні вітаміни групи В, а також мікроелементи, такі як залізо, цинк, магній і фосфор [42].

Насіння квасолі різних сортів може мати різні вимоги до умов вирощування, таких як вологість ґрунту, температура та освітленість. Деякі сорти краще адаптовані до посушливих умов, а інші – до прохолоднішого клімату.

Ці характеристики роблять квасолю важливою культурою як для харчування, так і для селекційної роботи

Квасоля має різноманітність форм рослин – від низькорослих до високорослих. Основні елементи, такі як стебло, листя, квіти та плоди, мають різноманітні варіації, що визначає як продуктивність, так і адаптацію до умов вирощування.

Біологічні особливості квасолі привертають увагу численних дослідників через складну генетику. Водночас адаптаційні можливості до різних агрокліматичних умов, та здатність до симбіозу з азотфіксуючими бактеріями є також важливими питаннями для вивчення культури. Останні десятиліття дослідження в області біології квасолі зосереджені на пошуку нових стратегій для підвищення врожайності та стійкості рослин квасолі до стресових умов вирощування. Під час свого життєвого циклу вона проходить ряд етапів (рис. 2.2).

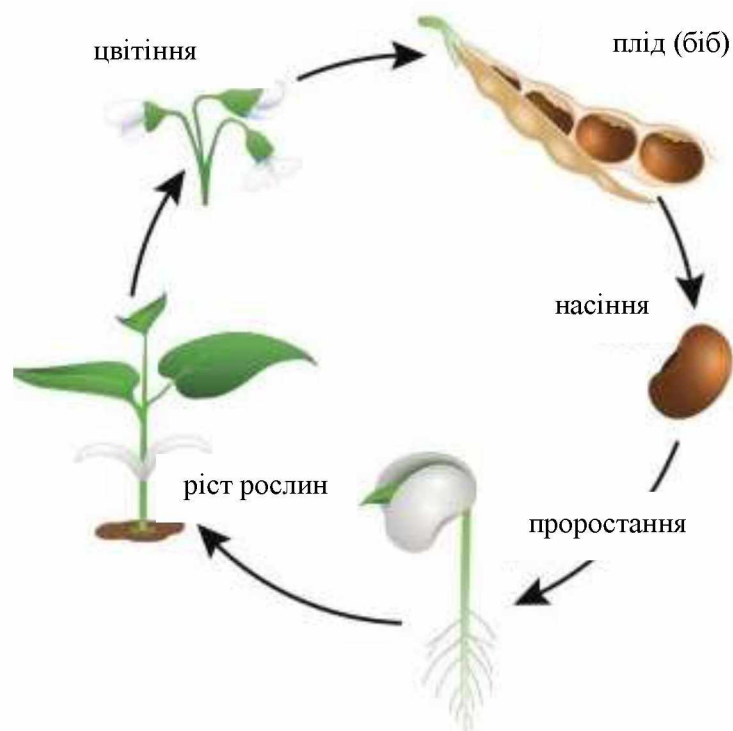


Рис. 2.2. Життєвий цикл квасолі – від насіння до насіння

Вегетаційний цикл квасолі поділяється на кілька ключових фаз росту й розвитку рослин:

- проростання насіння,
- ріст стебла,
- формування листків,
- цвітіння, запилення,
- налив зерна та дозрівання насіння [42] (рис. 2.3).

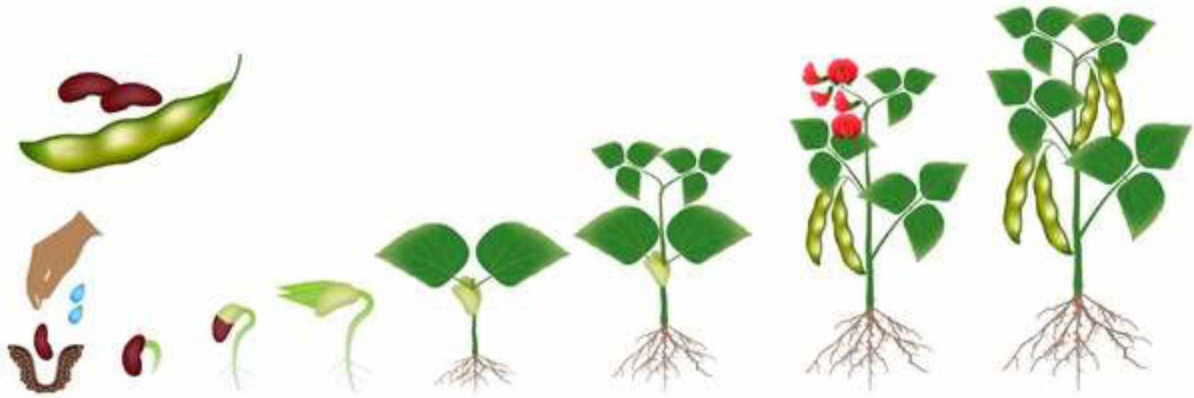


Рис. 2.3. Фенологічні фази росту й розвитку квасолі

2.2. Біологічні особливості квасолі

Особливої уваги потребують процеси, що впливають на цвітіння та формування насіння. Так, іноземні автори зазначають, що кожна фаза має свою специфічну залежність від температурних умов. Дослідження показують, що фаза цвітіння є однією з найчутливіших до зовнішніх стресів [43]. При цьому підвищення температур до 30°C значно знижує ефективність запилення та призводить до зменшення кількості насіння. Водночас, інші автори описують генетичні механізми контролю фаз розвитку квасолі. Ними виявлено, що гени, відповідальні за фотоперіодичну чутливість, впливають на тривалість вегетаційного циклу і можуть бути використані для селекції сортів, пристосованих до умов різної тривалості дня [44].

Симбіотичні відносини з азотфіксуючими бактеріями *Rhizobium* є важливим аспектом біології квасолі, оскільки дозволяють рослині отримувати азот безпосередньо з атмосфери. Не випадково, Graham & Vance зазначають, що успішна інокуляція ґрунту *Rhizobium* дозволяє квасолі отримувати до 70 % необхідного азоту без застосування азотних добрив. Це робить квасолі екологічно стійкою культурою в умовах низької доступності азоту, особливо при нестачі вологи [45].

Інші автори, вивчали генетичні відмінності в ефективності симбіозу між різними сортами квасолі та бактеріями. Їхні дослідження показало, що деякі

сорти кvasолі значно краще фіксують азот, що може бути ключем до підвищення врожайності в умовах низькородючих ґрунтів [46].

Квасоля є дуже чутливою до водного стресу, особливо у фазі цвітіння та наливу зерна. Недостатність вологи у цей період може значно знизити врожайність. Так, Thung & Rao підкреслюють, що під час водного стресу квасоля демонструє зниження фотосинтетичної активності, що призводить до зменшення кількості продуктивних пагонів і, як наслідок, до втрати врожаю. При цьому короточасні періоди посухи можуть бути компенсовані завдяки глибокій кореневій системі деяких сортів [47].

Інші науковці, провели експерименти з селекції сортів квасолі, стійких до посухи. Вони виявили, що сорти з розвиненою кореневою системою мають вищу здатність до засвоєння ґрунтової вологи, що дозволяє їм зберігати врожайність навіть у посушливих умовах [48].

Світловий режим та тривалість дня мають прямий вплив на процеси цвітіння та дозрівання квасолі. Квасоля належить до короткоденних рослин, що означає, що цвітіння ініціюється при короткому світловому дні. Ще у минулому столітті досліджували вплив різних світлових режимів на ріст квасолі. Результати показали, що сорти, адаптовані до короткого дня, можуть демонструвати прискорене цвітіння та дозрівання в умовах тропіків, тоді як сорти довгоденні, вирощувані в цих умовах, можуть мати затримки в розвитку [49]. При цьому автори додають, що фотоперіодична адаптація дозволяє оптимізувати виробничий процес квасолі в регіонах із різними кліматичними умовами. Це є важливим фактором для вибору сортів для вирощування в регіонах з коротким або довгим світловим днем [50].

Температурний режим значно впливає на ріст, розвиток та продуктивність квасолі. Високі температури під час цвітіння можуть призвести до серйозних порушень у процесі запилення. Так, автори описують вплив високих температур на цвітіння та запилення квасолі. Дослідження показало, що підвищення температур до 35°C викликає стерильність пилку та зниження кількості зав'язей, що негативно впливає на врожайність [51]. А інші

науковці, досліджуючи вплив низьких температур на початкові фази розвитку квасолі встановили певні закономірності. Низькі температури під час проростання та раннього росту можуть знижувати польову схожість насіння та уповільнювати розвиток рослин. Це в подальшому призводить до зниження продуктивності в умовах помірного клімату [52].

Насьогодні селекційні програми спрямовані на підвищення стійкості квасолі до стресових факторів, таких як водний дефіцит, високі температури та низька родючість ґрунтів. Окрім цього, важливими напрямками є поліпшення симбіозу з азотфіксуючими бактеріями та адаптація до різних фотоперіодичних умов. Так, науковці підкреслюють важливість генетичної різноманітності для розробки нових сортів квасолі. Вивчення дикорослих видів квасолі показало, що вони мають низку корисних генетичних ознак, таких як стійкість до посухи та хвороб, які можуть бути використані в сучасних селекційних програмах [53]. Інші автори, підтримуючи цю думку також наголошують на важливості збереження генетичних ресурсів квасолі для майбутнього розвитку більш продуктивних і стійких сортів [54].

Останні дослідження, проведені в Україні, значну увагу приділяють вивченню фаз росту квасолі та їх залежності від умов навколишнього середовища. Так, І. В. Козак досліджував фізіологічні особливості проростання насіння квасолі в умовах стресових факторів, таких як недостатність вологи та знижені температури. Було виявлено, що критично низькі температури під час проростання значно знижують польову схожість і затримують початок вегетації, що негативно впливає на загальну продуктивність культури [55]

Інші автори, Г. М. Савченко вивчала етапи розвитку квасолі за різних режимів освітлення. Її робота показала, що за умов зменшеного фотоперіоду квасоля має тенденцію до прискореного цвітіння, що призводить до зниження наливу зерна та зменшення кінцевої врожайності [56].

Один з ключових аспектів вивчення біології квасолі в Україні – це вплив водного стресу на її продуктивність. В умовах зміни клімату, коли

спостерігаються часті посухи та нерівномірний розподіл опадів, ця тема є надзвичайно актуальною. Так, В. В. Кучер відзначав, що впровадження зрошувальних систем та крапельного поливу може значно покращити врожайність квасолі. Його дослідження показали, що за умов водного дефіциту знижується не лише кількість стручків на рослині, а й загальна маса насіння [57]. Поряд з цим, Л. І. Гнатенко вивчала вплив водного стресу на біохімічні показники квасолі. Вона зазначила, що у стресових умовах квасоля демонструє зменшення вмісту білка та підвищення вмісту антоціанів, що може впливати на якість продукції [58].

Одним з важливих напрямів біологічних досліджень є вивчення симбіозу квасолі з азотфіксуючими бактеріями, який сприяє покращенню азотного живлення рослин і, відповідно, підвищенню їх продуктивності. Тому, О. С. Петрова досліджувала симбіотичну активність штамів *Rhizobium* на різних сортах квасолі в умовах західної України. Її дослідження показали, що правильний підбір штамів азотфіксуючих бактерій може збільшити врожайність на 20–30% [59]. А от інший автор відмічав, що інокуляція насіння квасолі азотфіксуючими бактеріями є ефективним агротехнічним прийомом у зонах із низьким вмістом азоту в ґрунтах. Він також зазначив, що використання біопрепаратів сприяє підвищенню родючості ґрунту [60].

Температурний режим є важливим фактором, що впливає на продуктивність квасолі в Україні. Підвищення температури під час вегетаційного періоду може як позитивно, так і негативно впливати на врожайність. Так, О. В. Тимченко відмічав, що в умовах підвищених температур під час цвітіння квасолі спостерігається зниження продуктивності. Дослідження показали, що температури вище 30°C призводять до погіршення запилення та зменшення кількості стручків [61]. Поряд з цим, Н. І. Лукашевич провела дослідження впливу температурних стресів на ферментативну активність листя квасолі. Її результати свідчать, що за умов підвищених температур активність ферментів, відповідальних за фотосинтез, знижується, що негативно впливає на загальну продуктивність рослин [62].

Останні роки українські науковці також активно займаються селекцією нових сортів квасолі, що є стійкими до змінних кліматичних умов та стресових факторів. Автори вивчали нові сорти квасолі, що є стійкими до посухи та демонструють підвищену продуктивність за умов мінливих температур. Його робота включає використання гібридизації з дикорослими формами квасолі для покращення адаптивних властивостей [63]. А, І. П. Маляренко працював над створенням нових сортів квасолі з високим вмістом білка та амінокислот, що є важливими для підвищення харчової цінності насіння [64].

Таким чином, дослідження біології квасолі, проведені іноземними та українськими вченими, забезпечили значний прогрес у розумінні механізмів, що визначають врожайність та стійкість цієї культури. Важливі відкриття у сфері генетики, фізіології живлення та стійкості до стресів допомагають селекціонерам створювати нові сорти квасолі, пристосовані до різних кліматичних умов і стійкі до несприятливих факторів. Ці дослідження мають велике значення для підвищення продуктивності квасолі та її адаптації до умов зміни клімату в Україні. Подальші дослідження в цьому напрямку допоможуть забезпечити продовольчу безпеку та підвищити ефективність вирощування цієї важливої культури.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика місця проведення досліджень

Польові дослідження були проведені в умовах дослідної ділянки ННІ АСЕ «Вивчення енергетичних та польових культур» на базі Полтавського державного аграрного університету. Квасоля вирощувалася у міні-сівозміні, де її попередником були дослідні посіви пшениці озимій. Дослідна ділянка мала рівномірний площинну проекцію, без нахилу.

Агрохімічні показники ґрунту дослідної ділянки мали наступні показники (табл. 3.1):

Таблиця 3.1

Агрохімічні показники ґрунту

Показник	Значення
- Вміст гумусу	4,82 %
- Лужногідролізований азот	154,0 мг/кг ґрунту
- Фосфор	1095,0 мг/кг ґрунту
- Калій	675,0 мг/кг ґрунту
- Кальцій	12,9 мг-екв/100 г ґрунту
- Магній	1,75 мг-екв/100 г ґрунту
- рН сольове	6,47

Погодні умови впродовж 2023-2024 років під час вегетації квасолі були досить мінливі, особливо літній період 2024 року, який виявився досить посушливим (рис. 3.1-3.2).

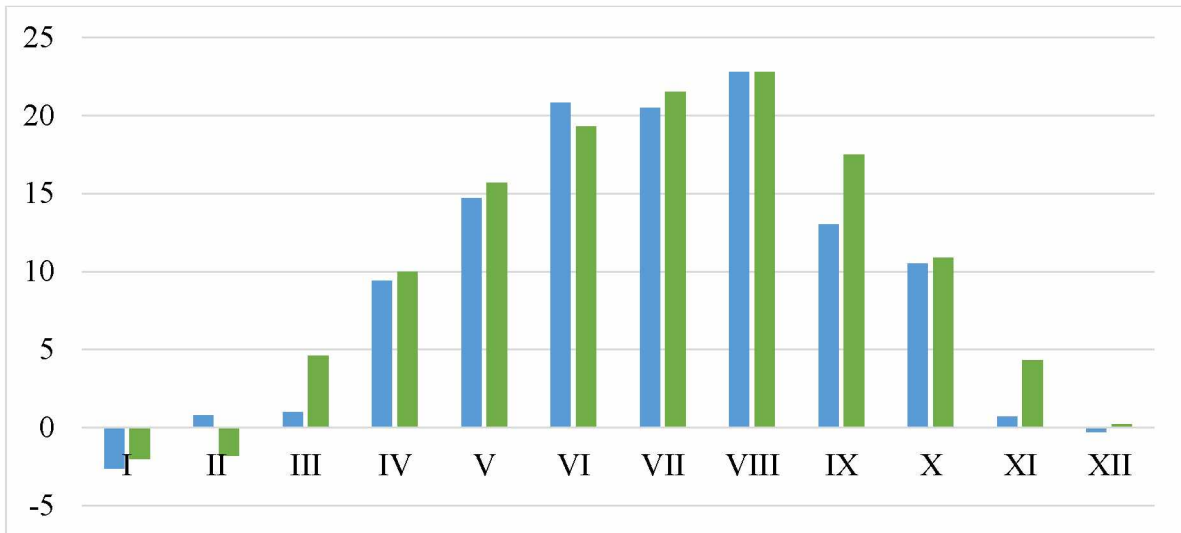


Рис. 3.1. Середньомісячна температура повітря за 2023-2024 рр.

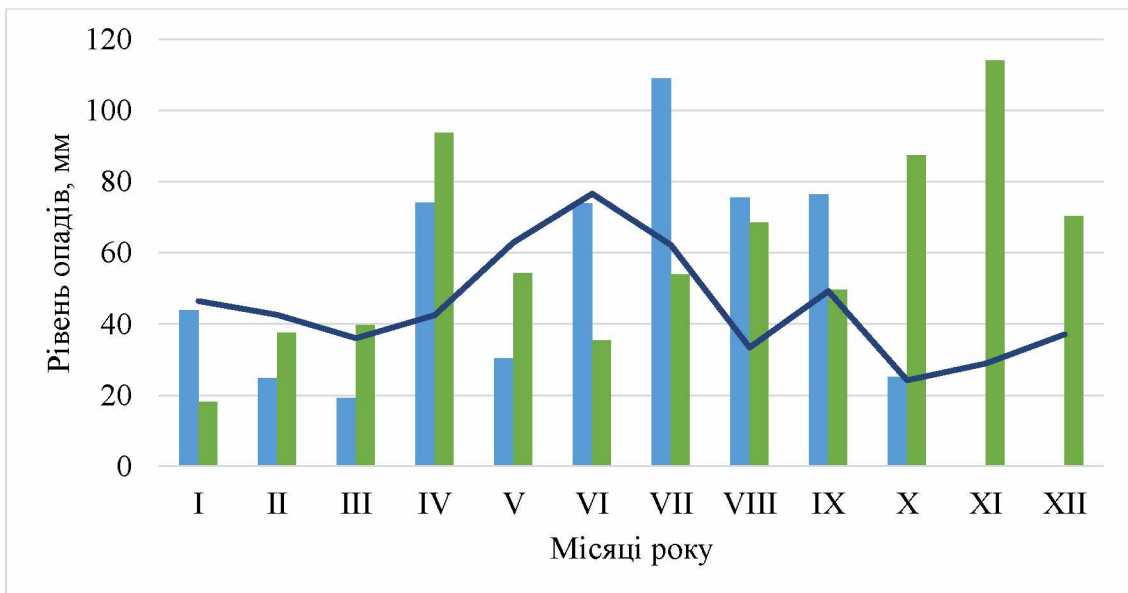


Рис. 3.2. Середньомісячна кількість опадів за 2023-2024 рр.

У 2023 році погода в Полтаві характеризувалася значними коливаннями температур та помірною кількістю опадів. Найвища температура, зафіксована в серпні, становила $+34,6^{\circ}\text{C}$, тоді як найнижча сягала $-14,9^{\circ}\text{C}$ у січні. Річний середній показник температури склав $10,2^{\circ}\text{C}$, із середньою максимальною температурою $14,2^{\circ}\text{C}$ і мінімальною $6,2^{\circ}\text{C}$.

Протягом року випало 109 днів з дощем, однак загальна кількість опадів може бути неповною через відсутність даних у деяких місяцях. Найбільша кількість опадів випала в червні, коли зафіксовано 56 мм опадів. Крім того,

січень виявився місяцем із найбільшою кількістю снігу та найнижчими середньомісячними температурами.

У 2024 році в Полтаві спостерігались типові для регіону кліматичні умови з вираженою сезонністю. Протягом року температура значно змінювалася. Найхолоднішими місяцями були січень і лютий, коли середні температури становили від -4.1°C до -3.2°C . Найтепліші місяці — липень і серпень, з середніми температурами близько 22.4°C і 21.9°C відповідно. Максимальна температура влітку досягала 27°C .

Щодо кількості опадів, найвологіші місяці були травень та червень, коли випало 55-65 мм опадів. Влітку, у липні та серпні, рівень опадів був трохи мінімальним. В осінні місяці кількість опадів поступово знижувалась до 46 мм у жовтні.

Контрастні погодні умови дозволили також оцінити реакцію рослин кvasолі на фоні різних варіантів досліду та стійкість рослин до абіотичних чинників.

3.2. Мета, завдання і методика проведення досліджень

Мета дослідження – встановити вплив заходів післязбиральної доробки насіння на посівні якості насінневого матеріалу та врожайність кvasолі зернової.

Завдання, відповідно мети роботи поєднували наступні складові:

- визначити вплив крупності та ступеня травмування насінневого матеріалу на посівні якості кvasолі;
- визначити вплив бактеризації на лабораторну й польову схожість насіння кvasолі;
- встановити вплив заходів післязбиральної доробки та передпосівної підготовки насіння на врожайність кvasолі;
- визначити економічну результативність виробництва насіння кvasолі.

Програма досліджень передбачено проведення однофакторного дослід з вивчення заходів післязбиральної доробки насіння на посівні якості насінневого матеріалу та врожайність квасолі зернової. Для цього було проведено польовий та лабораторні дослід. Вони проведені відповідно рекомендацій дослід справи в агрономії [65, 66]. Лабораторний здійснювано відповідно [67, 68].

Лабораторні дослід передбачали:

- визначення впливу крупності насіння на посівні якості квасолі: вар. 1 – суміш насіння (контроль), вар. 2 – крупне насіння, вар. 3 – середнє насіння, вар. 4 – дрібне насіння.

- визначення впливу ступеня травмування насіння на посівні якості квасолі: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 – насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насіння.

Польові дослідження поєднували:

- визначення впливу бактеризації на польову схожість насіння ступеня виживаності рослин квасолі за варіантами дослід: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар.4 – оброблене насіння з макротравмами.

- встановлення впливу заходів післязбиральної доробки насіння на врожайність квасолі: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар.4 – оброблене насіння з макротравмами.

Агротехніка вирощував квасолі – рекомендована для зони вирощування, корім чинників що були поставлені на вивчення.

Поділ насіння квасолі за крупністю здійснювали шляхом відбору його за крупністю на фракції. При визначенні ступеня травмованості насіння його поділяли на: нетравмована, сильнотравмоване, середньотравмоване, слаботравмоване.

Облік врожайності здійснювали з кожної ділянки шляхом обмолоту й очищенням насіння кvasолі.

Під час визначення показників посівної придатності використовували чотирикратну повторність закладки насіння на пророщування у пластикові ростильні згідно відповідних методик.

Полевий дослід має чотирикратну повторність, варіанти закладені систематичним методом (рис.3.2).

Вар.1	Вар.2	Вар.3	Вар.4
Вар.2	Вар.3	Вар.4	Вар.1
Вар.3	Вар.4	Вар.1	Вар.2
Вар.4	Вар.1	Вар.2	Вар.3
1 повторення	2 повторення	3 повторення	4 повторення

Рис. 3.2. Схема експерименту

Примітка:

- вар. 1 – не оброблене насіння (контроль),
- вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене),
- вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами,
- вар.4 – оброблене насіння з мікротравмами.

Статист обрахунок цифрових даних здійснювали відповідно рекомендацій [69].

3.3. Характеристика препаратів

Під час вивчення впливу застосування допосівної обробки насіння препаратів на кvasолі ми застосовували інокулянт «Ризоактив Бобові» [70]. Даний інокулянт зареєстрований в Україні, містить ефективні штамів мікроорганізмів – симбіотів азотфіксуючих бактерій. Норма витрати «Ризоактив Бобові» становить 2 л/т (табл. 3.2).

Характеристика препарату (інокулянта)

Вигляд препарату	Опис
	<p>Азотфіксувальні бактерії – симбіонти бобових культур: <i>Rhizobium leguminosarum</i> <i>bv. pisum</i>; <i>Rhizobium meliloti</i>; <i>Rhizobium lupini</i>; <i>Rhizobium galegae</i>; <i>Rhizobium trifolii</i>; <i>Rhizobium leguminosarum</i> <i>bv. viceae</i>; <i>Rhizobium cicer</i>; <i>Rhizobium phaseoli</i>; <i>Rhizobium leguminosarum</i> <i>bv. Lens</i>.</p> <p>Норма витрати: 2 л/т (горох, квасоля, нут, кормові боби, люпин, сочевиця);</p>

Таким чином, польові й лабораторні дослідження з вивчення заходів допосівної підготовки насіння та їх впливу на формування насіннєвої врожайності квасолі зернової проведено відповідно затверджених рекомендацій, методик та ДСТУ.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив крупності насіннєвого матеріалу на посівні якості квасолі

Під час вивчення крупності насіння ми його розділили на чотири фракції за крупністю: вар. 1 – суміш насіння (контроль), вар. 2 – крупне насіння, вар. 3 – середнє насіння, вар. 4 – дрібне насіння (табл. 4.1, рис. 4.1).

Таблиця 4.1

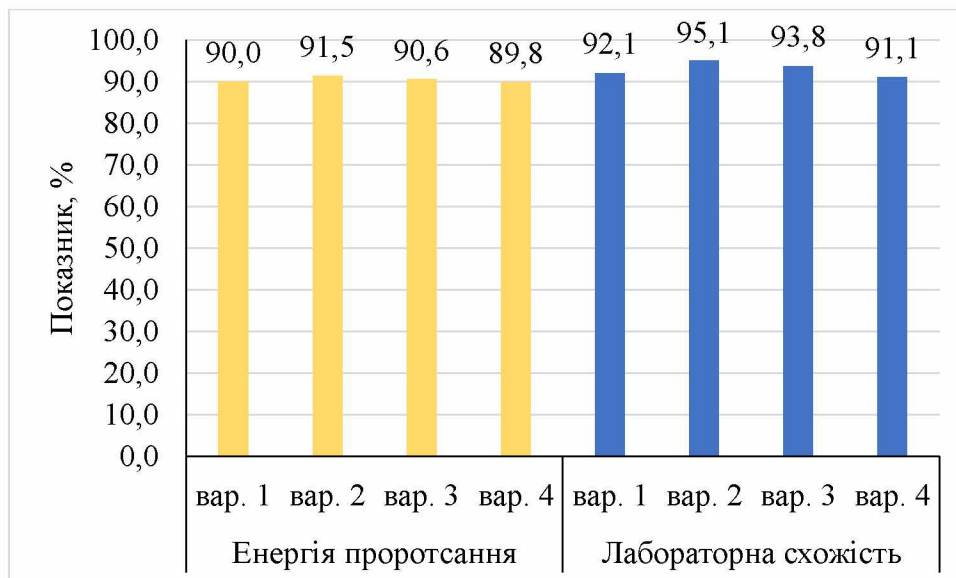
Вплив крупності насіння на посівні якості квасолі, 2023-2024 рр.

Варіанти*	Енергія проростання	+ / – до контролю	Лабораторна схожість	+ / – до контролю
2023 рік				
вар. 1	90,3	–	92,7	–
вар. 2	91,9	1,6	95,6	2,9
вар. 3	91,0	0,7	93,8	1,1
вар. 4	90,1	-0,2	91,4	-1,3
середнє	90,8		93,4	
НІР ₀₅	0,4	–	0,5	–
2024 рік				
вар. 1	89,7	–	91,5	–
вар. 2	91,0	1,3	94,5	3,0
вар. 3	90,1	0,4	93,7	2,2
вар. 4	89,5	-0,2	90,8	-0,7
середнє	90,1		92,6	
НІР ₀₅	0,3	–	0,7	–

Примітка: вар. 1 – суміш насіння (контроль), вар. 2 – крупне насіння, вар. 3 – середнє насіння, вар. 4 – дрібне насіння.

В умовах 2023 року енергія проростання насіння квасолі залежно від його крупності варіювала за варіантами дослідів – від 90,1 до 91,9 %, а лабораторна схожість – від 91,7 до 95,6%. Найбільші показники були на варіантах крупного насіння квасолі. При цьому показник енергія проростання зріс до контролю (+1,6%) та лабораторна схожість (2,9+ %). На варіантах середнього насіння, показники мали істотне зниження порівняно з крупним та були вище ніж на контролі. Енергія проростання та лабораторна схожість дрібного насіння мали тотожні показники з контрольними варіантами.

В умовах 2024 року, порівняно з 2023 – спостерігали зниження посівної придатності насіння на усіх варіантах дослідів. Так, мінливість енергії проростання була в межах – від 89,5 до 91,0 %, а лабораторна схожість насіння – від 90,8 до 94,5 %. Найліпші показники відмічені на варіантах крупного насіння: енергія (+1,3% до контролю) та схожість (+3,0%), дещо менші показники були у середнього насіння, а найгірші – на варіантах мілкового насіння.



Примітка: вар. 1 – суміш насіння (контроль), вар. 2 – крупне насіння, вар. 3 – середнє насіння, вар. 4 – дрібне насіння.

Рис. 4.1. Вплив крупності насіння на посівні якості квасолі, середнє за 2023-2024 р.

Таким чином, ми підтвердили гіпотезу про те, що крупність насіння має вплив на посівні якості його.

4.2. Вплив ступеня травмування насіннєвого матеріалу на посівні якості квасолі

За вивчення ступеня травмування насіння ми його розділили на чотири фракції за крупністю: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 – насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насіння (табл. 4.2, рис. 4.2).

Таблиця 4.2

Вплив ступеня травмування насіння на посівні якості квасолі, 2023-2024 рр.

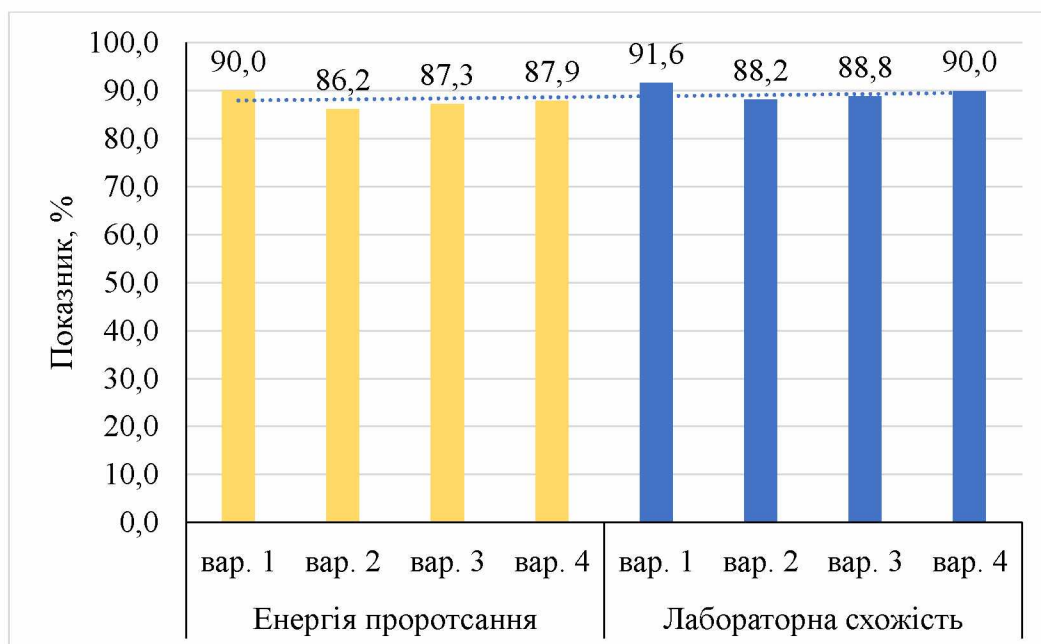
Варіанти*	Енергія проростання	+ / – до контролю	Лабораторна схожість	+ / – до контролю
2023 р.				
вар. 1	90,3	–	91,7	–
вар. 2	86,4	-3,9	88,5	-3,2
вар. 3	87,5	-2,8	89,1	-2,6
вар. 4	88,4	-1,9	90,5	-1,2
середнє	88,2		90,0	
НІР ₀₅	1,1	–	0,7	–
2024 р.				
вар. 1	89,7	–	91,5	–
вар. 2	86,0	-3,7	87,9	-3,6
вар. 3	87,0	-2,7	88,5	-3,0
вар. 4	87,4	-2,3	89,4	-2,1
середнє	87,5		89,3	
НІР ₀₅	1,4	–	1,5	–

*Примітка: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 – насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насіння.

Насіння квасолі, що травмоване – в тій чи іншій мірі однозначно погіршує свої посівні якості. Так, в умовах 2023 року енергія проростання

насіння порівняно з контролем (90,3%) знижувалася: з макротравмами – на 3,9%, з середнім ступенем травм – на 2,8%, з мікротравами- на 1,9%. Аналогічна тенденція відмічена з лабораторною схожістю насіння. Порівняно з контролем (91,7%) цей показник знижувався: для насіння з макротравмами – на 3,2%, з середнім ступенем травм – на 2,6%, з мікротравами – на 1,2%.

Для умов 2024 року відмічена також зниження даних показників за ступенем травмування насіння. При цьому визначено, що енергія проростання насіння порівняно з контролем (89,7%) знижувалася: з макротравмами – на 3,7 %, з середнім ступенем травм – на 2,7%, з мікротравами- на 2,3 %. Лабораторна схожість насіння порівняно з контролем (91,5%) знижувалася: для насіння з макротравмами – на 3,6%, з середнім ступенем травм – на 3,0%, з мікротравами – на 2,1%.



Примітка: вар. 1 – не травмоване насіння (контроль), вар. 2 – макротравми в насінні, вар. 3 – насіння з середнім ступенем травмування, вар. 4 – мікротравми в насіння.

Рис. 4.2. Вплив ступеня травмування насіння на посівні якості квасолі, середнє за 2023-2024 рр.

Отже, ступінь травмування насіння квасолі має значний вплив на її посівні якості.

4.3. Вплив бактеризації на польову схожість насіння та виживаність рослин кvasолі

Показники польової схожості насіння та виживаність рослин кvasолі різнилися за варіантами дослідю (табл. 4.3, рис. 4.3).

Таблиця 4.3

Вплив бактеризації на польову схожість насіння та виживаність рослин кvasолі, 2023-2024 рр.

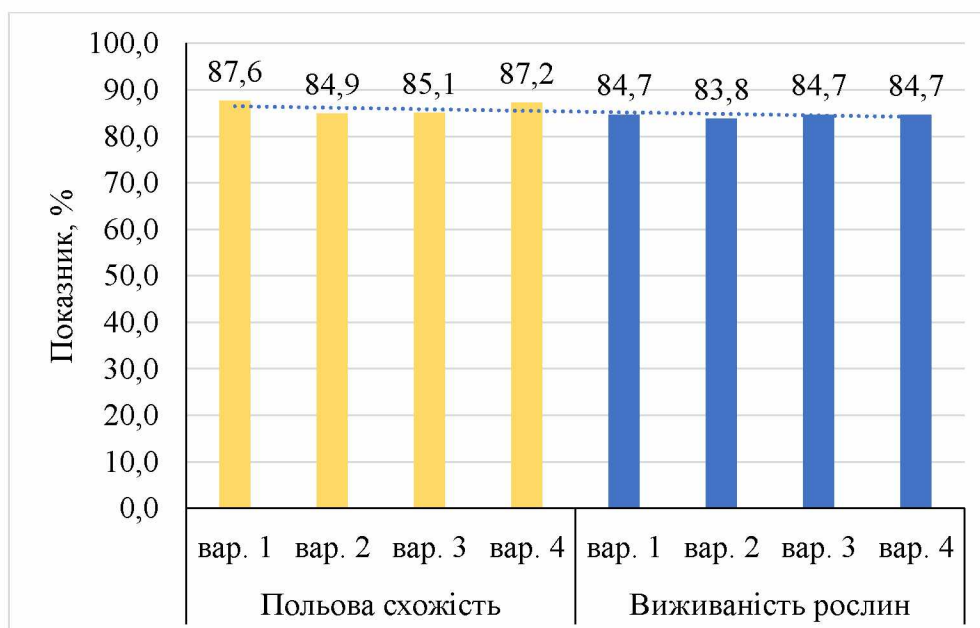
Варіанти*	Польова схожість, %	+ / – до контролю	Вживаність рослин, %	+ / – до контролю
2023 р.				
вар. 1	90,2	–	85,0	–
вар. 2	85,4	-4,8	84,3	-0,7
вар. 3	86,1	-4,1	84,0	-1,0
вар. 4	89,6	-0,6	84,8	-0,2
середнє	87,8		84,5	
НР ₀₅	0,6	–	0,4	–
2024 р.				
вар. 1	89,5	–	84,4	–
вар. 2	84,9	-4,6	83,2	-1,2
вар. 3	85,7	-3,8	83,1	-1,3
вар. 4	88,9	-0,6	84,1	-0,3
середнє	87,3		83,7	
НР ₀₅	0,9	–	0,6	–

*Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами, вар.4 – оброблене насіння з мікротравмами.

Застосування бактеризації насіння на його польову схожість та виживаність рослин кvasолі однозначно мало вплив на ці показники. Так, в умовах 2023 року на рівні контролю (90,2%) отримали польову схожість

насіння на варіантах обробки насіння з мікротравмами (89,6%) за НІР₀₅ 0,6. В умовах 2024 року – однакову з контролем (89,5%) отримали польову схожість насіння на варіантах обробки насіння з мікротравмами (88,9%) за НІР₀₅ 0,9. На інших варіантах спостерігали суттєве зниження даного показника, що було характерно для обох років дослідження.

Ступінь виживаності рослин квасолі у 2023 році варіював – від 84,0 до 85,0%, а у 2024 році – від 83,1 до 84,4 %, з найбільшим значенням на варіантах контролю та сівби насіння з мікротравмами за умови його обробки препаратом.



Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар.4 – оброблене насіння з макротравмами.

Рис. 4.3. Вплив бактеризації польову схожість насіння та виживаність рослин квасолі, середнє за 2023-2024 рр.

Таким чином, ми встановили, що застосовуючи допосівну обробку насіння препаратом (інокуляція) можливо підвищити польову схожість насіння та виживаність рослин квасолі.

4.4. Вплив заходів післязбиральної доробки насіння на врожайність квасолі

За визначення врожайності квасолі встановлено варіювання врожайності насіння та його виходу за варіантами дослідів (табл. 4.4-4.5, рис. 4.4-4.5)

Таблиця 4.4

Вплив бактеризації врожайність та вихід насіння квасолі, 2023 р.

Варіанти*	Загальна врожайність, т/га	+ / – до контролю	Вихід насіння, %	+ / – до контролю
вар. 1	1,45	–	85,1	–
вар. 2	1,31	-0,14	84,3	-0,8
вар. 3	1,36	-0,09	84,4	-0,7
вар. 4	1,47	+0,02	85,0	-0,01
середнє	1,40		84,7	
НР ₀₅	0,03	–	0,05	–

*Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами, вар.4 – оброблене насіння з мікротравмами.

Варіювання врожайності квасолі для умов 2023 року було – від 1,31 до 1,47 т/га, а виживаність рослин – від 84,3 до 85,1 %. При цьому на рівні контрольних варіантів дослідів (1,45 т/га) врожайність формувалася на варіантах обробки препаратом насіння з мікротравмами (1,47 т/га) за НР₀₅ 0,03. Сівба необробленого насінням з мікротравмами та обробленого з макротравмами не призводило до суттєвого збільшення цього показника. Навпаки – фіксували зниження продуктивності, відповідно варіантів на: 0,14 та 0,09 т/га.

Таблиця 4.5

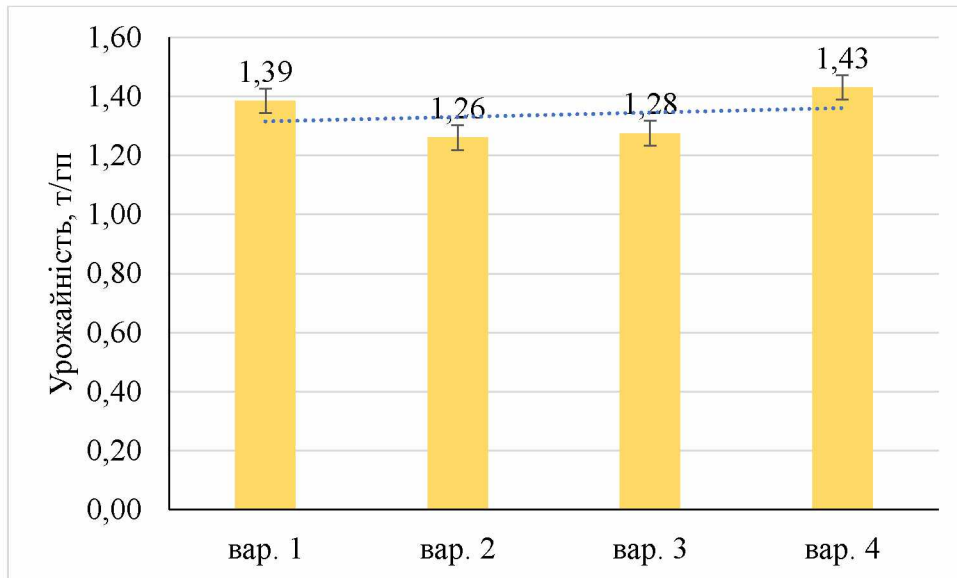
Вплив бактеризації на врожайність та вихід насіння квасолі, 2024 р.

Варіанти*	Загальна врожайність, т/га	+ / – до контролю	Вихід насіння, %	+ / – до контролю
вар. 1	1,32	–	84,1	–
вар. 2	1,21	-0,11	82,8	-1,13
вар. 3	1,19	-0,13	83,0	-1,10
вар. 4	1,39	+0,03	83,9	-0,02
середнє	1,28		83,5	
НІР ₀₅	0,05	–	0,04	–

*Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з макротравмами, вар.4 – оброблене насіння з мікротравмами.

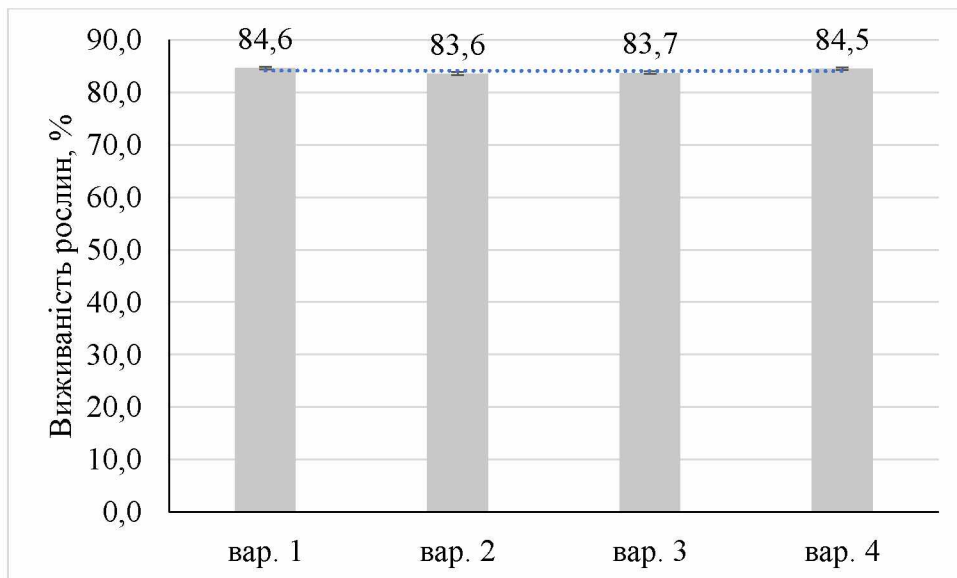
Для умов 2024 року врожайності квасолі змінювалася в межах – від 1,18 до 1,39 т/га, а виживаність рослин – від 82,8 до 84,1 %. Встановлено, що на рівні контролю (1,32 т/га) врожайність формувалася на варіантах з обробкою препаратом насіння з мікротравмами (1,39 т/га) за НІР₀₅ 0,05. Сівба необробленого насінням з мікротравмами та обробленого з макротравмами істотно не збільшувала цей показник. Відмічено зниження врожайності, відповідно варіантів на: 0,11 та 0,13 т/га.

У середньому за роки проведення експерименту на рівні контролю (1,39 т/га) врожайність насіння квасолі формується за сівби насінням з обробкою препаратом насіння з мікротравмами (1,36 т/га). При цьому вихід кондиційного насіння становитиме 84,5 % (рис. 4.4-4.5). Це свідчить про те, що застосування заходів допосівної підготовки насіння дозволяє використовувати для сівби насіння з мікротравмами. При цьому врожайність буде на рівні контрольних варіантів, де обробку насіння квасолі не проводили.



Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар.4 – оброблене насіння з макротравмами.

Рис. 4.4. Вплив бактеризації на врожайність насіння квасолі, середнє за 2023-2024 рр.



Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар.4 – оброблене насіння з макротравмами.

Рис. 4.5. Вплив бактеризації на вихід насіння квасолі, середнє за 2023-2024 рр.

4.5. Економічна результативність виробництва насіння квасолі зернової

Економічна оцінка вирощування квасолі базується на результативності удосконалених елементів технології. В нашому випадку – це застосування заходів передпосівної підготовки насіння (табл. 4.6, рис. 4.6).

Таблиця 4.9

Економічна ефективність виробництва насіння квасолі залежно заходів передпосівної підготовки насіння

Варіанти*	Урожайність, т/га	Вартість насіння, грн/т	Вартість вал продукції, грн	Виробничі затрати, грн/т	Собівартість виробництва, грн/т	Рівень рентабельності, %
вар. 1	1,39	19159,4	26631,6	16560,7	11914,2	39,0
вар. 2	1,26	19159,4	24140,8	16260,7	12905,3	26,0
вар. 3	1,28	19159,4	24524,0	16564,4	12940,9	28,0
вар. 4	1,43	19159,4	27397,9	16562,3	11582,0	43,0

Примітка: вар. 1 – не оброблене насіння (контроль), вар. 2 – мікротравми в насіння (не оброблене), вар. 3 – оброблене насіння з мікротравмами, вар.4 – оброблене насіння з макротравмами.

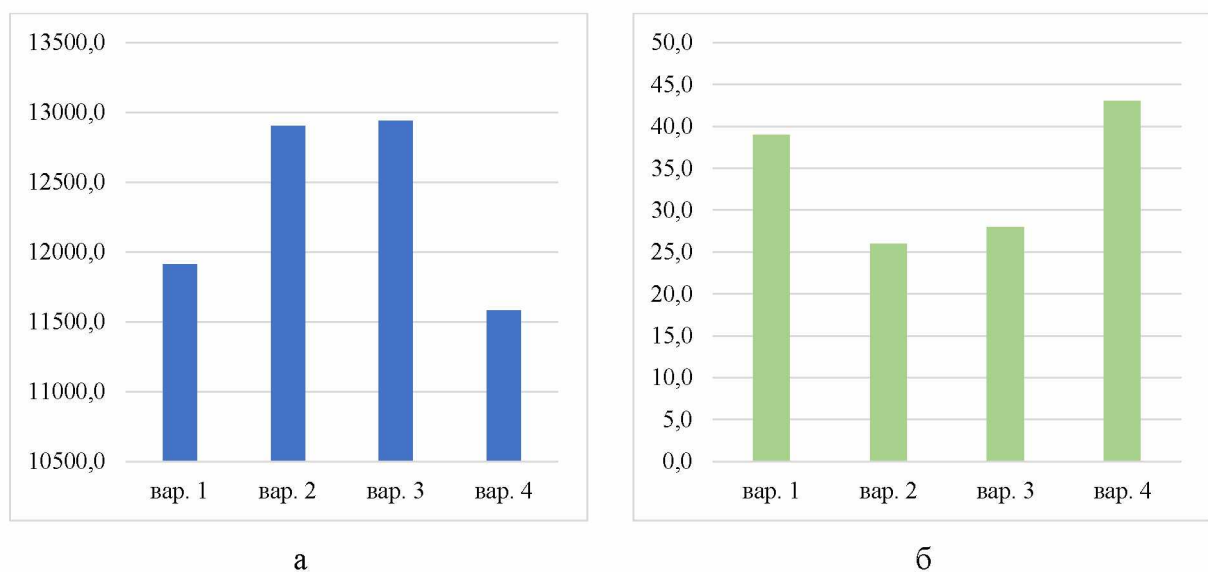


Рис. 4.6. Собівартість (а) та рівень рентабельності (б) виробництва насіння квасолі зернової

Отримані дані свідчать про те, що з-поміж варіантів дослідів найкращим виявився вар. 4, де проводили обробку інокулянтом насіння квасолі з мікротравмами. При цьому була відмічена найбільша врожайність культури (1,43 т/га) на фоні зниження собівартості продукції (11582,0 грн) та рівня рентабельності (43,0 %). Таким чином, застосування заходів допосівної підготовки навіть травмованого насіння квасолі дозволяє отримати значний обсяг насіннєвого матеріалу та досягти високих показників економічної ефективності.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Під час проведення екологічної експертизи ми використовували: Закони України, нормативно-правові акти, наукові рекомендації та відповідні методики [71]. При цьому, об'єкт екологічної експертизи визначається змістом, що вкладається в поняття «екологічний», тобто «екологія». Проведення та особливості експертиз, метою яких є аналіз ситуацій, коли об'єктом експортування передбачається природне середовище, штучні споруди, людина та соціальні утворення, тобто та сукупність компонентів, що утворює екологічну (соціо-екологічну) систему. Саме в такому широкому за обсягом розумінні тлумачиться поняття «екологічна експертиза» у вітчизняному законодавстві, зокрема в Законах України «Про екологічну експертизу», «Про охорону навколишнього природного середовища».

Нижче наведено схему оперативного управління природоохоронною роботою підприємства (рис. 5.1).

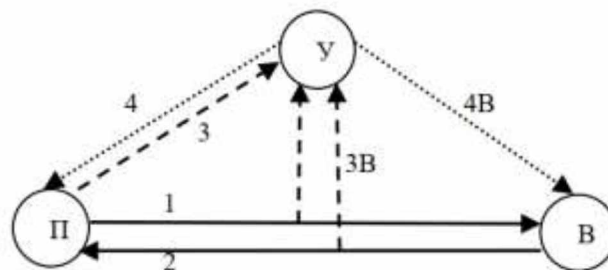


Рис. 5.1. Схема оперативного управління природоохоронною роботою підприємства

У – орган управління;	1, 2 – технологічні зв'язки;
П – природа;	3 – зв'язки контролю;
В – виробниче підприємство;	4 – зв'язки управління.

Детальна класифікаційна схема об'єктів та документів екологічної експертизи наведено на рис. 5.2

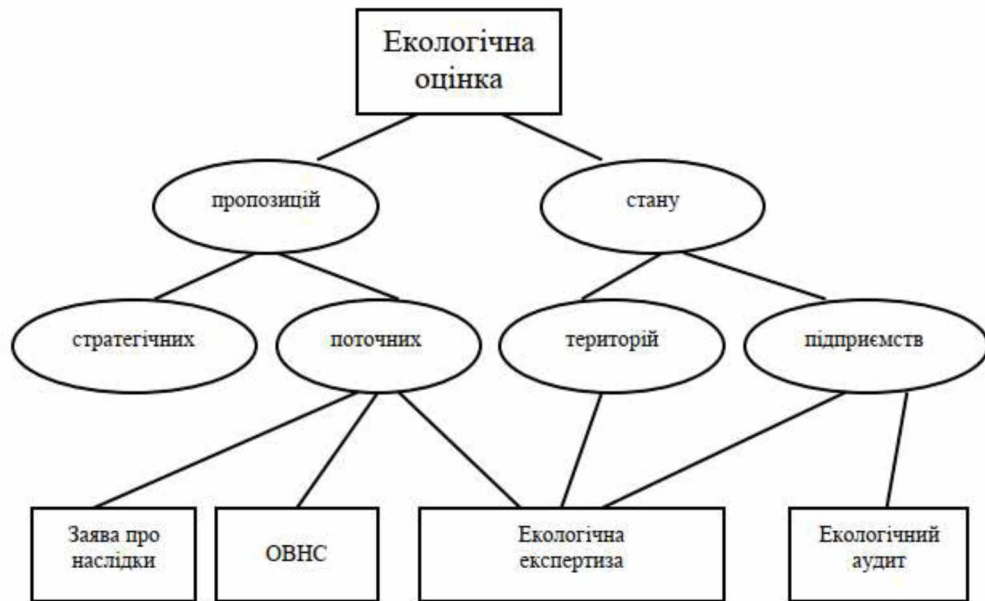


Рис. 5.2. Класифікаційна схема об'єктів оцінки і документів

Екологічна оцінка стану території здійснюється шляхом проведення екологічної експертизи, а оцінка стану діючого підприємства – через екологічний аудит або екологічну експертизу.

Для оцінки забезпеченості екологічної безпеки об'єкта під час екологічного експертування вирішують наступні задачі:

- встановлення відповідності пропозиції вимогам екологічного законодавства, правил і норм інструктивної документації;
- оцінка коректності визначення ступеня екологічної безпеки і ризиків унаслідок запланованої чи здійснюваної діяльності;
- оцінка впливу реалізації пропозиції на стан природних екосистем, якість природних ресурсів, стан середовища проживання людей;
- оцінка ефективності, повноти, обґрунтованості та достатності передбачених заходів щодо охорони навколишнього природного середовища і здоров'я людей;
- встановлення обґрунтованості питання стосовно альтернативних варіантів пропозиції;

- оцінка перспективності пропозиції і повноти використання досягнень НТП;
- встановлення соціально-економічної обґрунтованості пропозиції;
- встановлення обґрунтованості варіанту нештатної ситуації на реалізованій пропозиції.

Екологічна експертиза в аграрному господарстві — це комплексний процес, спрямований на оцінку впливу діяльності сільськогосподарських підприємств на довкілля, а також на відповідність цієї діяльності екологічним стандартам і вимогам законодавства. Вона є важливим інструментом для запобігання негативним екологічним наслідкам, забезпечення раціонального використання природних ресурсів та підвищення екологічної безпеки сільського господарства.

Особливості проведення екологічної експертизи в аграрному секторі:

Екологічна оцінка аграрної діяльності. Оцінюються всі етапи виробництва – від підготовки ґрунту до збору врожаю квасолі. Аналізуються методи вирощування сільськогосподарських культур, зокрема, використання пестицидів, добрив, системи зрошення, та їхній вплив на ґрунти, воду, повітря, флору і фауну.

Оцінка впливу на ґрунти. Оцінюється вплив сільськогосподарських операцій на родючість ґрунтів, ризики деградації або ерозії, втрата поживних речовин, засолення та забруднення пестицидами або важкими металами. Використання інтенсивних методів обробки може значно погіршити якість ґрунту, що вимагає належної оцінки та рекомендацій щодо корекції.

Оцінка впливу на водні ресурси. Аграрне виробництво часто пов'язане з використанням великих обсягів води для зрошення, що може призвести до виснаження водних ресурсів або забруднення водою агрохімікатами. Екологічна експертиза аналізує кількість і якість води, що використовується, та рівень забруднення води хімічними речовинами.

Оцінка біологічного різноманіття. Сільськогосподарська діяльність може негативно вплинути на місцеву флору і фауну, зокрема, через

руйнування природних екосистем, застосування гербіцидів і пестицидів. Експертиза визначає, як аграрні операції впливають на місцеве біорізноманіття і пропонує шляхи його збереження.

Оцінка використання добрив і хімічних засобів захисту. Використання мінеральних добрив, пестицидів та гербіцидів може мати як позитивний вплив на продуктивність, так і негативні наслідки для екології. Експертиза визначає рівень забруднення хімічними речовинами та їхній вплив на навколишнє середовище.

Економічний і соціальний вплив. Екологічна експертиза також розглядає соціально-економічні аспекти аграрної діяльності, такі як вплив на здоров'я працівників та місцевих жителів, а також перспективи для сталого розвитку аграрного сектору.

Етапи проведення екологічної експертизи:

Збір та аналіз вихідних даних: Фіксуються всі технологічні процеси, що здійснюються на підприємстві, зібрані дані про використання природних ресурсів та агрохімікатів.

Оцінка екологічних ризиків: Визначаються ризики забруднення та деградації природних ресурсів, а також можливий вплив на місцеве населення.

Розробка рекомендацій: На основі результатів аналізу формуються рекомендації щодо оптимізації виробничих процесів для мінімізації екологічних ризиків.

Значення екологічної експертизи

Запобігання екологічним катастрофам. Раннє виявлення екологічних проблем дає можливість запобігти серйозним екологічним катастрофам.

Забезпечення сталого розвитку. Експертиза сприяє впровадженню екологічно безпечних технологій і практик, що забезпечує довготривале використання природних ресурсів.

Підвищення екологічної відповідальності. Це інструмент для підвищення екологічної свідомості сільськогосподарських виробників і стимулює їх до застосування більш раціональних підходів у виробництві.

Загалом, екологічна експертиза в аграрному господарстві є ключовим інструментом для досягнення балансу між економічною ефективністю і збереженням природних ресурсів для майбутніх поколінь.

Висновок екологічної експертизи аграрного господарства підсумовує вплив сільськогосподарської діяльності на навколишнє середовище і надає рекомендації щодо зменшення негативних наслідків.

Основні аспекти висновку включають наступні складові.

Вплив на ґрунти. Діяльність аграрного підприємства має помірний вплив на родючість ґрунтів. Виявлено ризики ерозії або деградації, які можуть бути мінімізовані шляхом запровадження технологій збереження ґрунтів (агролісомеліорація, мінімальна обробка ґрунту, сидерація).

Водні ресурси. Використання водних ресурсів відповідає екологічним нормам. Рекомендується запровадження сучасних систем зрошення, які мінімізують використання води та запобігають забрудненню підземних і поверхневих вод агрохімікатами.

Забруднення пестицидами. Наявність залишків пестицидів у ґрунті і воді не перевищує допустимі норми. Рекомендується перегляд системи застосування агрохімікатів, перехід на органічні або біопрепарати.

Біорізноманіття. Сільськогосподарська діяльність помірно впливає на місцеве біорізноманіття через надмірне використання гербіцидів та скорочення площ природних екосистем. Пропонується створення буферних зон і зменшення хімічного навантаження.

У результаті екологічної експертизи пропонується впровадження екологічних практик, таких як:

- Ротація культур для збереження родючості ґрунтів.
- Впровадження органічних добрив.
- Оптимізація систем зрошення для економії водних ресурсів.
- Перехід на біологічні засоби захисту рослин для зменшення хімічного навантаження на довкілля.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці під час виконання сільськогосподарських робіт у польових умовах за вирощування квасолі повинні убезпечити працівників господарства від небезпечних ситуацій. При цьому, враховують вимоги: перед початком-, під час- та по закінченню усіх сільськогосподарських робіт. Нижче розглянемо усі рекомендації на цих етапах.

Вимоги безпеки перед початком роботи.

Перед початком сільськогосподарських робіт перевірити справність агрегатів, що будуть задіяні на полі. Вимоги безпеки перед початком виконання роботи (згідно рекомендацій) наведено нижче.

1. Перевірити стан ділянок поля, розбивки на загони слід проводити тільки в світлу частину доби.
2. Перед початком роботи перевірити наявність та комплекцію аптечки першої медичної допомоги.
3. Отримати від керівника ділянки завдання на маршрут руху агрегату, вивчити рельєф ділянки та місце поворотів та переїздів.
4. Перед зрушенням з міста перевірити чи не загрожує будь-кому рух агрегату, після чого просигналізувати та розпочати рух.
5. Перед виїздом в поле випробувати роботу сівалки в холосту.
6. Перед початком роботи перевірити справність машинно-тракторного (посівного) агрегату.
7. Оглянути засоби індивідуального захисту, чи відповідають вони необхідному розміру.
8. Переконайтесь у наявності й справності пристосувань для очищення робочих органів сівалки. Під час роботи з протруєним насінням перевірити наявність спеціальної лопатки для розрівнювання насіння в насінневих ящиках сівалки.

9. Оглянути кришки насінневих ящиків і тукових балок. Вони повинні бути зафіксовані в закритому положенні. Фіксуєчий пристрій повинен виключати можливість самовільного відкривання кришок під час руху агрегату.

10. Перевірити наявність спеціального гака для піднімання сошника при його очищенні.

11. Перевірити наявність та справність пристрою для підключення двосторонньої сигналізації.

12. Перед роботою в темний період доби треба перевірити справність освітлювальних пристроїв агрегату.

13. Не передавати управління посівним агрегатом особам, які не закріплені за ним

Вимоги безпеки під час виконання роботи

1. Відпочивати та палити дозволяється тільки в спеціально відведених і обладнаних для цієї мети місцях.

2. Не допускати находиття сторонніх людей на агрегаті.

3. Регулювати та перевіряти робочі органи та механізми при заглушеному двигуні.

4. При заправці сівалок обслуговуючому персоналу заборонено бути з навітряного боку.

5. Заправка сівалок насінням і добривами, підняття та опускання маркерів, очищення сошників, прочищення насінне- і тукопроводів повинно здійснюватися під час зупинки агрегату і виключеному валі відбору потужності.

6. Для сівби використовують тільки протруєне кондиційне насіння. При роботі з протруєним насінням та з хімічними речовинами потрібно дотримуватись правил безпеки:

- при сівбі як протруєного, так і не протруєного насіння робітник

повинен обов'язково мати засоби захисту дихальних шляхів;

- не можна допускати застосування у виробництві шкідливих речовин,

на які не розроблені гранично допустимі нормативи.

7. Перевозити протруєне насіння дозволяється тільки в мішках із щільного матеріалу одноразового використання або автомобільними завантажувачами сівалок. На мішках повинен бути підпис „Протруєно” .

8. Під час роботи посівний агрегат повинен розвертатися на швидкості не більше 3-4 км/год.

9. При груповому методі роботи дистанція повинна бути не менше 30 м.

10. Під час руху агрегату заборонено:

- залишати робочі місця;
- сидіти чи стояти на підніжках, насінневих бункерах та рамі сівалки;
- перевозити на підніжній дошці сівалок мішки з насіння, туками або іншим вантажем;
- відволікатись від роботи та відволікати інших;
- прокручувати руками та ногами загальмовані диски сошників;
- прочищати висівні апарати.

11. В кінці гону тракторист повинен перевірити агрегат, тільки тоді, коли робочі органи повністю витягнуті з ґрунту.

12. В містах повороту агрегату заборонено знаходитись людям і техніці.

Вимоги безпеки після закінчення роботи. Після закінчення сівби квасолі невикористане оброблене насіння, за неможливості реалізації його за призначенням здають на склад. При цьому оформлюють відповідний акт, а насіння зберігають для посіву наступного року відповідно до правил зберігання. Відповідальною особою за зберігання насіння є комірник, який веде облік насіння, що зберігається і відпускається.

ВИСНОВКИ

1. У середньому за роки дослідження найліпші показники посівної придатності квасолі були на варіантах сівби крупного насіння: енергія проростання (91,5 %) та лабораторна схожість (95,1 %), менші показники були у середнього насіння, а найгірші – на варіантах сівби мілкового насіння.

2. Визначено, що енергія проростання насіння квасолі порівняно з контролем (89,7 %) знижувалася: з макротравмами – на 3,7 %, з середнім ступенем травм – на 2,7 %, з мікротравами – на 2,3 % (на рівні контролю). Лаборантська схожість насіння порівняно з контролем (91,5 %) знижувалася: для насіння з макротравмами – на 3,6 %, з середнім ступенем травм – на 3,0 %, з мікротравами – на 2,1 % (на рівні контролю).

3. Встановлено, що застосовуючи допосівну обробку насіння квасолі сорту Ольга препаратом (інокуляція) можливо підвищити польову схожість насіння (до 87,2 %) та виживаність рослин квасолі (до 84,7 %).

4. У середньому за роки проведення експерименту на рівні контролю (1,39 т/га) врожайність насіння квасолі сорту Ольга формується за сівби насінням з обробкою препаратом насіння з мікротравмами (1,36 т/га), а вихід кондиційного насіння становитиме 84,5 %

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання великої врожайності насіння квасолі сорту Ольга та забезпечення високого його виходу рекомендовано проводити відбір насіння за крупністю без макротравм, а сівбу здійснювати інокульованим насінням «Ризоактив Бобові» (2 л/т) навіть з мікротравмами. При цьому, агро господарство отримає якісне насіння квасолі з гарантованим прибутком від реалізації насіння нового врожаю.