

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

Кафедра селекції, насінництва і генетики

ДИПЛОМНА РОБОТА

**на тему: “Насіннева продуктивність квасолі залежно від
норми висіву насіння”**

Виконав: здобувач вищої освіти за ОПП
Насінництво і насіннезнавство
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Постольник Роман Романович

Керівник: ***Максим Кулик***, доктор
сільськогосподарських наук, професор

Рецензент: ***Ольга МІЛЕНКО***, кандидат
сільськогосподарських наук, доцент

ПОЛТАВА – 2023 року

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	3
РОЗДІЛ 1. Врожайність бобових овочевих культур залежно від елементів технології вирощування (огляд літератури)	6
РОЗДІЛ 2. Об'єкт досліджень	14
2.1. Ботанічна характеристика	14
2.2. Біологічні особливості культури	18
РОЗДІЛ 3. Умови і методика проведення досліджень	19
3.1. Характеристика місця проведення досліджень	19
3.2. Схема і методика досліджень	22
3.3. Опис сортів	23
РОЗДІЛ 4. Результати досліджень	27
4.1. Мінливість елементів продуктивності квасолі залежно від норми висіву насіння	27
4.2. Урожайність насіння квасолі залежно від норми висіву насіння	31
4.3. Вплив елементів структури врожаю на формування врожайності квасолі	33
РОЗДІЛ 5. Економічна ефективність	38
РОЗДІЛ 6. Екологічна експертиза	42
РОЗДІЛ 7. Охорона праці	44
ВИСНОВКИ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	47
ДОДАТКИ	53
Анотація	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На даний час пошук більш економ. вигідних технологій отримання рослинного білка є актуальним питанням. Однією із цієї рослин є квасоля, в зерні якої міститься 23-25% високо перетравного білка (86-90%). Енергоємність зерна квасолі становить 309 ккал (1293 кДж) / 100 г. Ці показники значно перевищують м'ясні та рибні продукти. Квасоля є „коморою” незамінних амінокислот і вітамінів та інших мінеральних речовин.

Агротехнічне значення квасолі також є незаперечним і визначається її здатністю накопичувати азот у ґрунті. У польовій культурі поширені крупно- та дрібнонасінні форми квасолі.

Метою дослідження є вивчення особливостей формування врожаю квасолі залежно від сорту та елементів продуктивності в залежності від норми висіву насіння. Для досягнення поставленої мети передбачено виконати такі завдання:

- встановити мінливість елементів продуктивності сортів квасолі залежно від норми висіву насіння;
- дослідити мінливість показників продуктивності сортів квасолі за різних норми висіву насіння;
- виявити вплив норми висіву насіння на насіннєву урожайність квасолі;
- обґрунтувати економічну ефективність виробництва насіння квасолі.

Об'єкт досліджень – процеси росту й розвиток рослин квасолі залежно норми висіву насіння.

Предмет досліджень – сорти квасолі, застосування різних норм висіву насіння.

Методи досліджень: лабораторний й польовий, візуальний – спостереження за ростом й розвитком рослин; вимірювальний та ваговий;

розрахунково-порівняльний – визначення економ результативності вирощування цибулі-ріпки; дисперсійний, кореляційний і регресійний.

Наукова новизна дослідження. Виявлено залежності впливу норми висіву насіння на біометричні показники рослин. Встановлено оптимальні норми висіву та їх вплив на формування індивід продуктивності та врожайності насіння квасолі.

Проведено економічну оцінку запропонованих до вирощування сортів квасолі. Набули подальшого розвитку наукові положення щодо особливостей формування врожайності квасолі залежно від густоти рослин у фітоценозі.

Практичне значення полягає у збільшенні виходу якісного насіння сортів квасолі. Отримане кондиційне насіння рекомендовано використати для закладки нових овочевих посівів.

Перспективи впровадження результатів досліджень можливі впровадити в умовах різних ґрунтово-кліматичних зон України, особливо – для Лісостепу. Що дозволить овочевим господарствам вирощувати квасолі сортів Наталка та Подолянка за оптимальною нормою висіву насіння.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно заклав і провів польові дослідження, здійснено аналізування отриманих результатів. Що у повній мірі об'єктивні, так як базуються на статистичних методах аналізу з використанням дисперсійного аналізу. Сформульовані здобувачем змістовні висновки дозволили надати обґрунтовані рекомендації виробництву.

Особистий внесок здобувача полягає в тому, що самостійно сформовано тему, виокремлено мету і завдання досліджень, виконано у повному обсязі програму наук. досліджень, проведення спостережень, обліків та аналізувань. Проведено статистичну обробку експериментальних даних на основі методики наукових досліджень агрономії і відповідно до вимог оформлено до захисту кваліфікаційну роботу.

Обсяг і структура роботи. Рукопис викладено на 46 сторінках комп'ютерного набору основного тексту. Робота містить 9 таблиць, 13 рисунків та 10 аркушів додатків. Складається зі вступу, 7 розділів, висновків та пропозицій виробництву. Список використаних джерел налічує 56 найменування.

РОЗДІЛ 1

ВРОЖАЙНІСТЬ БОБОВИХ ОВОЧЕВИХ КУЛЬТУР ЗАЛЕЖНО ВІД ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ

(огляд літератури)

Квасоля – одна із білкових харч. культур України. Це й визначає цінність її зерна. Тому, не випадково світові площі під квасолею сягають близько 20 млн га. А в Україні промислові площі квасолі становлять до 20 тис. га (рис. 1.1). Поряд з цим більша частина зерна квасолі вирощується в приватному секторі. Це зазвичай невеликі площі й обсяги виробництва, що не задовольняє потребу в продукції. Окрім цього, урожайність квасолі в нашій країні незначна – до 1,0-1,3 т/га. На виробничих площах отримують до 2,0 т/га врожаю квасолі [1].

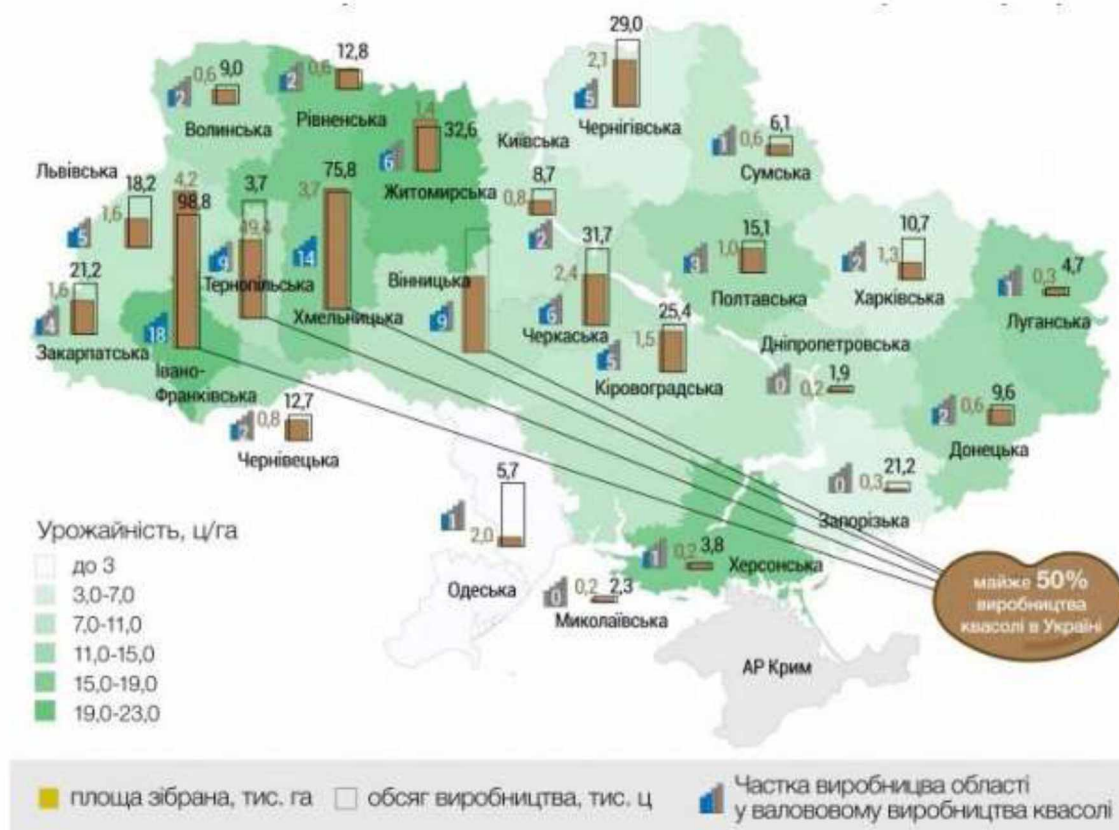


Рис. 1.1. Логістика виробництва та урожайність квасолі в Україні [1].

Низьку врожайність квасолі науковці обґрунтовують недотриманням елементів технології вирощування та застрілим сортиментом культури. Що спонукає вчених до проведення досліджень по вдосконаленню технології вирощування квасолі й вивчення нових сортів [2-3].

Науковці відмічають, що квасолі потребує вдосконалення існуючих та розробку нових перспектив. агротехнологій. Особливо це актуально для новостворених сортів квасолі і в залежності від погодних умов. Що можуть забезпечити формування високого рівня врожайності й якості продукції. Такі сорти володіють стійкістю до ураження хворобами та пошкодження шкідниками. Окрім цього важливим є їх придатність до механізованого вирощування й збирання[4-6].

Овочевих рослин і технологій їхнього вирощування дуже багато. В цьому плані не винятком є бобові овочеві культури, особливо квасоля. Вона має багато різновидів, але у виробництві найбільшого поширення набув вид квасолі звичайної. Рівень ефективності застосування того чи іншого елементу технології залежить від реакції виду, різновиду чи навіть сорту рослин квасолі. Що також обґрунтовують і від погодно-клімат. умов певного регіону. Тому, додержання рекомендацій з технології вирощування рослин є основою високого врожаю та одержання очікуваних позитивних результатів [7-8].

Особливе місце у вирощуванні квасолі виокремлюють правильно спланованій і реалізованій сівозміні. За свідченням ряду науковців кращі попередники для квасолі – огірки, цибуля, пасльонові, коренеплоди. Її розміщують другою чи третьою культурою після внесення органічних добрив у ланці сівозміни. Також у ротатії польової сівозміни як попередник для квасолі використовують озиму пшеницю та картоплю[9].

Квасоля – типова просапна культура, тому в сівозміні її слід висівати тільки у просапному полі після озимих, цукрових буряків, картоплі та інших культур. На попереднє місце повертають не раніше як через 4-5 років, щоб запобігти ураженню рослин грибними хворобами. Слід також

уникати посівів квасолі поряд з багаторічними бобовими культурами, які мають з нею спільних шкідників [10-11].

В зв'язку з пізніми строками сівби квасолі всі заходи щодо підготовки ґрунту повинні бути спрямовані не лише на нагромадження і збереження вологи, поживних речовин, створення сприятливих умов для життєдіяльності бульбочкових бактерій, але й на максимальне знищення бур'янів. Як правило, основний обробіток ґрунту під квасоллю складається з лушення стерні та зяблевої оранки плугами з передплужниками на глибину 20-22 см. Залежно від забур'яненості поля під квасоллю впроваджують різні системи основного обробітку [12-14].

Вплив способів основного обробітку ґрунту на врожайність квасолі присвячені наукові праці, згідно яких встановлено, що обробіток ґрунту залежить від попередника і полягає у проведенні лушення і зяблевої оранки, аналогічно як і для гороху, за ранніх строках оранки ефективним є напівпаровий обробіток ґрунту. Основний обробіток ґрунту після стерньових попередників починається з лушення стерні дисковими лушильниками (ЛДГ-10А, ЛДГ-15А, ЛДГ-20) на глибину 6-8 см. Якщо виникає потреба, то поле дискують удруге на глибину 10-12 см. Запирієні площі дискують двічі на глибину 10-12 см, а засмічені осотом – спочатку дискують на 6-8 см і вдруге лущать полицевими лушильниками (ППЛ-10-25) на глибину 12-14 см. Після кукурудзи замість дискових лушильників вико-ристовують важкі дискові борони (БДТ-10). Після таких попередників квасолі, як цукрові буряки, картопля, і на полі, чистому від бур'янів, лушення не проводять. Зяблеву оранку здійснюють плугами з передплужниками (ПЛН-5-35, ПЛН-6-35) на глибину 20 - 22 см, після кукурудзи 25 - 27 см [15-17].

Ряд вчених вивчаючи залежність зернової продуктивності квасолі від удобрення встановили, що безпосередньо під квасоллю восени краще вносити фосфорно-калійні добрива з розрахунку Р60-90К60-90, а весною азотні – 1-1,5 ц/га аміачної селітри. Також було визначено ефективність

внесення під квасоллю мікродобрих (цинкових, марганцевих, молібденових, мідних)[18].

Згідно даних Л.С. Гіль із співавторами встановлено, що допосівна обробка насіння, яка включає: протруювання проти шкідників, хвороб, обробка мікроелементами (0,05-0,1 %-м розчинами сірчанокислового цинку, молібденово-кислого амонію або борної кислоти) підвищує врожайність квасолі на 15-20%. А за обробки насіння квасолі нітрагіном безпосередньо перед сівбою забезпечує підвищення врожайності зерна на 20-30 % [19].

Встановлено, що сівбу квасолі краще проводити широкорядним способом з міжряддям 45 см або стрічковим за схемою 40+40+60 см чи 50+20 см, відстань між рослинами у рядку 8-10 см, а в умовах недостатнього зволоження – 10-12 см. При цьому глибина загортання залежить від розміру насіння та вологості ґрунту і має становити 6-8 см. Також було визначено оптимальну норму висіву насіння, яка становить 120-240 кг/га (300-350 тис. схожих насінин на 1 га) [20].

Згідно дослідження О.В. Овчарука оптимальною нормою висіву для квасолі сорту Мавка є 350 тис. шт. насінин на 1 га, а для сорту Надія – 450 тис. шт. насінин на 1 га. На нашу думку така конкретизація не є доречною, так як існують різновиди і види квасолі, які мають різну крупність насіння, а тому до норми висіву насіння потрібно підходити диференційовано. Це питання ми і висвітлено у результатах нашої експериментальної роботи [21].

Одним з визначальних чинників, що впливають на рівень врожайності квасолі є отримання повних та дружніх сходів цієї культури. Відомо, що на сучасному етапі розвитку наукових досліджень не існує єдиної думки щодо впливу рівня родючості ґрунту та концентрації ґрунтового розчину, оптимальної площі живлення на продуктивність рослин квасолі [21]. Також не відома реакція на ці технологічні заходи нових сортів, що з нашої точки зору, являє як науковий так і практичний інтерес.

Тому, з метою покращення умов росту і розвитку, підвищення рівня врожайності зернобобових культур застосовують допосівну інокуляцію насіння різними штамми бактерій [22].

Встановлено, що після обробки насіння гороху різними біопрепаратами вміст моносахаридів підвищувався на 7%, а дисахаридів – на 9%. Наявність легкозасвоюваних форм вуглеводів забезпечує енергетичні потреби проростаючого насіння і синтетичні процеси в органах проростків, що приводить до появи ранніх, дружніших і добре розвиненіших сходів. Збагачення насіння препаратами на основі мікроорганізмів змінює і активність фосфатази, яка грає важливу роль в процесах проростання. Фосфатазна активність тісно пов'язана з обміном вуглеводів, нуклеотидів і фосфат-ліпідів. У збагаченому насінні змінюється також білковий обмін. [23, 24].

Одним з найважливіших прийомів підвищення врожайності сільськогосподарських культур є поліпшення посівних і урожайних якостей насіння. Не винятком є квасоля. Для збільшення біологічної активності насіння, стимулювання їх проростання і підвищення схожості використовують різні способи передпосівної обробки. І.Г. Строна [28] ділить ці способи на чотири основні групи по характеру дії на насіння: біологічні, мікробіологічні, фізичні, хімічні.

Залежно від температурних умов і наявності достатньої кількості вологи в ґрунті сходи квасолі при оптимальних весняних строках сівби з'являються через 9-12 днів, як ранні, так і пізні строки культури призводять до подовження цього періоду [25].

Рано навесні при настанні фізичної стиглості ґрунту поле боронують боронами БЗТС-1,0 у двох напрямках і на другий – третій день перший раз культивують культиваторами (КШУ-6) в агрегаті з боронами на глибину 10- 12 см. Після культивації ріллю вирівнюють шлейфами, планувальниками або волокушами. Перед сівбою проводять передпосівну культивацію з боронуванням на глибину загортання насіння [26].

Оптимальне просторове та кількісне розміщення рослин на площі, що обумовлюється як способом сівби, так і густотою рослин, є важливим елементом технології вирощування, який підвищує індивідуальну і зернову продуктивність рослин [27].

З приводу питання ширини міжрядь існують дуже різні думки як в нашій країні, так і за кордоном. Норма висіву насіння як основний чинник формування густоти рослин на одиниці площі мала значний вплив на рівень урожайності культури. Найкращі умови для реалізації генетичного потенціалу квасолі сорту Мавка склались за норми висіву 450 тис. шт./га у широкорядних і стрічкових посівах. Урожайність у цих варіантах знаходилась на рівні від 1,91 до 2,49 т/га залежно від удобрення та інокулювання насіння, що перевищує показники, одержані за інших норм висіву на 1,8-23,9% [28].

Поєднання у системі удобрення культури азоту біологічно фіксованого і з мінеральних добрив створило кращі умови для формування продуктивності рослин квасолі. Так, за внесення N60P60K60 та інокулювання насіння, урожайність, сформована рослинами, була найвищою у досліді – від 1,96 до 2,49 т/га залежно від способу сівби та норми висіву насіння, перевищуючи показники контрольних варіантів на 16,9-28,6% [29, 30].

Однією з найважливіших передумов отримання високого врожаю квасолі є правильний підбір сорту. Гарний сорт для виробництва характеризується не лише високою стабільною урожайністю, толерантністю до хвороб, високими харчовими властивостями, а і придатністю до механізованого збирання [31], яка є найбільш слабкою ланкою в технологічному процесі вирощування квасолі. Перш за все дані сорти повинні бути кущовими або зі слабо виткою верхівкою, з високим прикріпленням нижніх бобів [32, 33].

Низьке прикріплення бобів призводить до зменшення урожайності сорту, оскільки значна частина бобів втрачається при збиранні комбайном. Втрати урожаю при цьому можуть сягати 20% [34, 35].

Відмічено суттєвий вплив сортових особливостей, способу сівби та густоти рослин на біометричні показники квасолі звичайної. У міру загушення посівів кількість міжвузлів зменшується, однак збільшується їх довжина та висота прикріплення нижніх бобів. У міру загушення рослин квасолі звичайної від 500 до 800 тис./га висота прикріплення нижніх бобів збільшується. Найвищий показник прикріплення нижнього бобу був відмічений у сорту Мавка на звичайному рядковому способі сівби з шириною міжрядь 15 см при густоті рослин 500 тис./га. Висота прикріплення верхнього бобу та зона плодоношення зменшуються. Найвищу урожайність зерна квасолі – 2,89 т/га відмічена у сорту Мавка на варіанті досліду з густотою рослин 600 тис./га при широкорядному способі сівби з шириною міжрядь 45 см [36, 37].

Урожай квасолі на зерно збирають, коли на рослинах побуріє 70-80 % бобів. Скошують квасолі переобладнаними на низький зріз. Використовують також квасо-лезбиральні машини ФА-4А, ФА-4М. Валки обмолочують зерновими комбайнами з підбирачами із зменшеною частотою обертів барабана [38].

Період збирання бобів квасолі на „лопатку” повинен тривати не більше 2-3 декади, оскільки встановлено, що із затримкою збирання боби грубіють – вони втрачають соковитість і товарну цінність [39].

Значення сортименту квасолі важко переоцінити. Сортимент квасолі на сьогодні дуже різноманітний. Сорти по своєму призначенню підрозділяються на зернові й овочеві. У зерновій квасолі в їжу використовують тільки зрілі насіння (зерно). До овочевої квасолі ставляться сорти ; цукрові без волокна, цукрові з поздовжнім волокном по шву й напівцукрові [40, 41].

Отже, слід підкреслити, що до останнього часу не має єдиної думки щодо оптимальної площі живлення за різних норм висіву насіння для квасолі звичайної. Недостатньо інформації в наук літератур щодо впливу структуру врожаю на врожайність культури, їх взаємозв'язків. Усе це беззаперечно представляє як науковий і практичний інтерес й лягло в основу наших досліджень.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна характеристика

Квасоля (*Phaseolus*) – рід одно- і багаторічних ліан і напівкущів. Ця рослина самопильна (відмічено до 10% можливо перехресне запилення комахами), сімейства бобових (*Fabaceae*) і є зерновою бобовою культурою. В овочевої квасолі в їжу використовують недоспілі боби (лопатки) і недостигле насіння, тільки в відвареному чи тушкованому виді. Вони багаті білком, що по своєму складі близькі до м'яса. Незрілі боби містять до 6% білків, вітаміни А, В, С, цукрів – до 4%, аскорбінову кислоту і мінеральні солі.

Рід квасолі *Phaseolus* L. включає до 230 видів, які поділяються на дві групи: американська та азіатська. У квасолі американського походження формуються великі плоскі боби з довгим дзьобиком і крупним насінням, в азіатської – вузькі без дзьобика й дрібним насінням. У нашій країні поширеним видом є квасоля звичайна (*P. vulgaris* L.), яка належить до американської групи. У меншій мірі використовуються для харчових потреб такі види американського походження, як квасоля багатоквіткова (*P. multiflorus* Weld.), лімська (*P. lunatus* L.) та гостролиста (тепарі) *P. acutifolius* Grag. Серед видів азіатської групи на території СНД (Середня Азія, Далекий Схід) поширені квасоля маш (золотиста, азіатська) *P. aureus* Roxb та кутаста (адзуки) – *P. angularis* Weld [11].

Квасоля звичайна – 1 річна трав'ян. рослина. Стрижнева коренева система добре розвинена. Стебло трав'янисте або слабодерев'янисте, від основи галузиться, голе, різної висоти та форми.

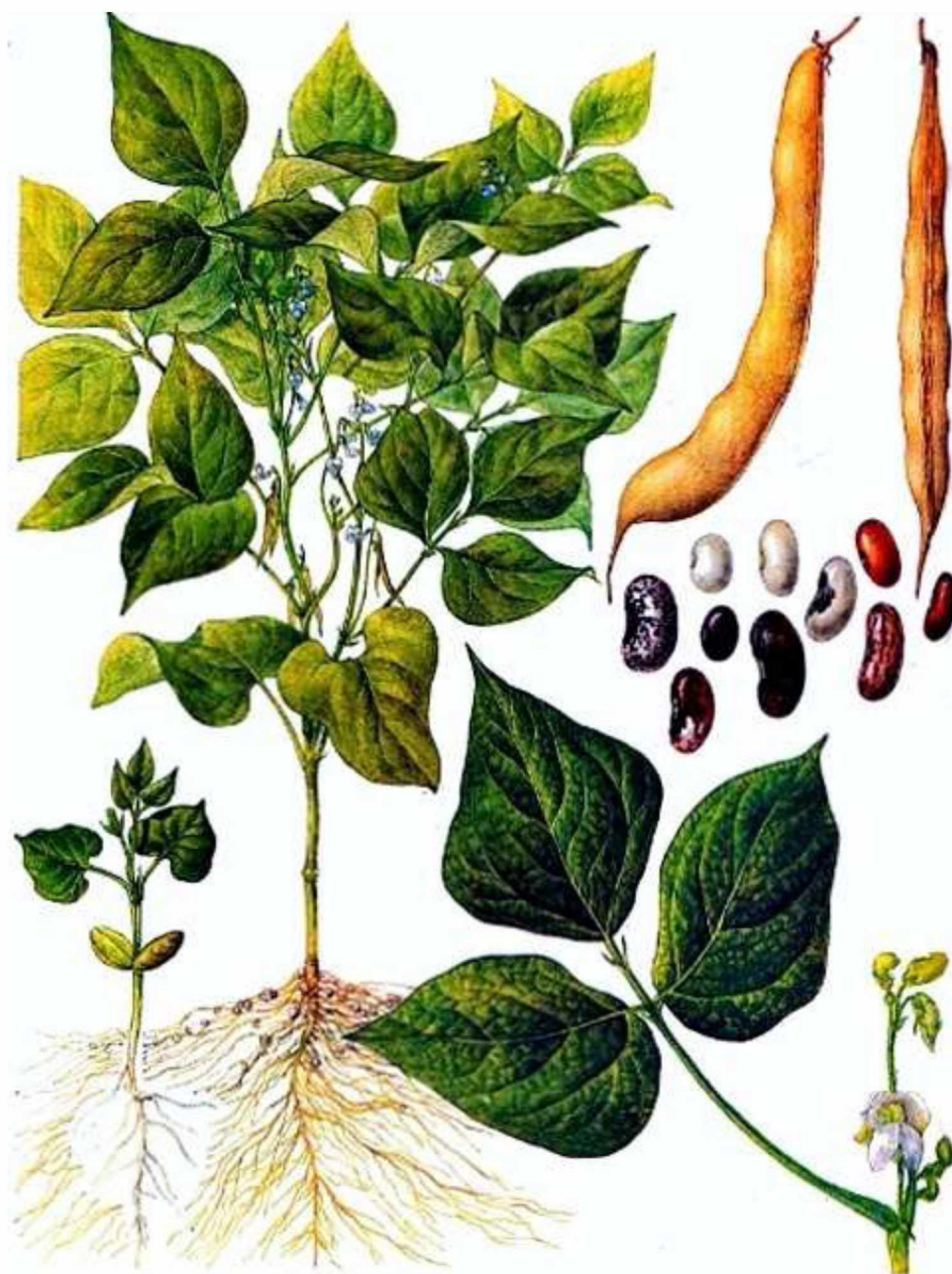


Рис. 2.1. Структурні елементи рослин квасолі

Поділ квасолі: у кущової квасолі – прямостояче, невисоке – у середньому 25-45 см, у кущової з виткою верхівкою – до 75 см, у напіввиткової – стебло в’ється наполовину, заввишки до 1,5 м; у виткої – повністю витке, заввишки до 2-3 м і більше.



Примордіальні листки великі, серцеподібної форми, слабоопушені; трійчасті листки складаються з досить великих листочків, переважно з загостреними верхівками. За формою вони серцеподібні, трикутні, ромбоподібні, яйцеподібні.

Рис. 2.2. Квасоля звичайна

У пазухах листків розміщуються квітконоси, на яких утворюються китиці від 2-3 до 10-12 квіток у кожній. Квітки середні й великі (від 11-15 до 27 мм), білі, рожеві, фіолетові. У квасолі з білими квітками насіння, як правило, також біле, рожевими – коричневе, з фіолетовими – чорне.

Боби завдовжки 7-25 і завширшки 0,7-1,2 см, закінчуються прямим або зігнутим дзьобиком. За формою вони бувають прямими, зігнутими, шабле- або серпоподібними, мечоподібними та чоткоподібними, плоскими чи циліндричними, з гладенькою і зморшкуватою поверхнею.



Рис. 2.3. Боби квасолі

За будовою бобів квасолі поділяють на три групи: луцильну – з твердим пергаментним шаром клітин на внутрішньому боці ступок, напівцукрову – із слаборозвиненим пергаментним шаром та цукрову, або спаржеву, у бобах якої немає пергаментного шару. Луцильну квасолі вирощують для одержання стиглого зерна, а цукрову – на "лопатку", для використання в їжу соковитих недостиглих бобів.

Недостиглі боби у квасолі зелені, строкато-червоні, строкато-фіолетові, достиглі – солом'яно-жовті. Середня кількість бобів на рослині – 10-15 з коливаннями від 5-7 до 35-38 шт. Висота прикріплення нижнього бобу від 6-7 до 15-20 см. У бобах розвивається від 2 до 7-10 насінин, різних за розміром, формою та забарвленням.

За розміром насіння буває дрібне – з масою 1000 насінин від 140 до 250 г, середнє – 250-400 г та крупне – з масою понад 400 г (до 1100 г). При проростанні насіння сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту. За формою розрізняють насіння кулясте, еліптичне, ниркоподібне та валькувате. Кулясте насіння (*sphaericus*) за довжиною, шириною і товщиною майже однакове; у еліптичного насіння (*ellipticus*) довжина в 1,5 раза більша за ширину при майже однакових ширині й товщині; у ниркоподібного (*compressus*) – довжина у 1,5 рази перевищує ширину, а товщина становить 1/3-1/4 довжини (насіння сплюснуте); у валькуватого (*oblongus*) – довжина у два рази більша за товщину, ширина і товщина майже однакові (насіння видовжене, з випуклими кінцями).

Насіння квасолі має однотонне забарвлення – біле, зелене, жовте, коричневе та чорне або воно строкате. Строкатість визначається особливістю забарвлення поверхні насінної оболонки. Розрізняють чотири типи малюнків на насінні: крапчастий (*punctatus*) – на поверхні насіння розміщені невеликі кольорові цятки майже однакового розміру, строкатий (*variegatus*) – поверхня насіння вкрита плямами, які мають різні розмір і форму; плямистий (*maculatus*) – як правило, біля насінневого рубчика.

2.2. Біологічні особливості культури

Квасоля звичайна – досить теплолюбна й жаростіка культура. Насіння проростає за мінімальної температури 10°C, сходи – при 12-14°C. Під час вегетаційного періоду оптимум для росту й розвитку квасолі є температура на рівні 22 - 25, °C.

Квасоля – світлолюбна рослина, але короткого світлового дня. За вегетаційним періодом сорти квасолі поділяють: ранні (75-85 діб), середньостиглі (85-100 діб) і пізньостиглі (100-120 діб).

Визначено, що близько 105 % від його маси насіння є потреба для його проростання. В період цвітіння-достигання квасолі повітряна посуха призводить до обпадання квіток й зав'язі. В період вегетації рослин відносна вологість повітря 70-80 % НВ є найкращою[43].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика місця проведення досліджень

Ботанічний сад імені В. Г. Короленка знаходиться у місті Полтава. Територіально місце проведення досліджень належить до східної лісостепової ґрунт.-клімат. зони. Їй притаманні мало- та середньогумусні чорноземи типові. Яким властива добра водопроникність, високий вміст орган. речовини. Вони мають грудочкувато-зернисту структуру. Чорноземні ґрунти розвиваються під лісостеповою трав'янистою рослинністю. Весь облік цих ґрунтів свідчить про багатство їх орг. речовиною. Вони ж піддаються механ. руйнуванню водою, вітром, с/г технікою та ін. Найбільш поширеною ґрунтоутворюючою породою є леси. Ця основа сприяє закріпленню органічних мас в ґрунті. В цілому ці ґрунти належать до родючих. Вони підходять для всіх сільськогосподарських культур, зокрема і квасолі.

Ґрунтово-кліматичні умови

Агрохімічна характеристика ґрунтів господарства складається з того, що ґрунтове покриття господарства неоднорідне. Воно в своїй структурі має чорноземи типові так і середньо-зміті опідзолені й сірі лісові ґрунти. Найбільш поширеним є слабо опідзолені лісостепові ґрунти суглинкові на лесових та по лісових рихлих породах. За даними дослідження кількість гумусу знаходиться в межах від 2,5 до 4 %. Вміст рухомого фосфору в орному шарі на період обстеження складала 110-120 мг, обмінного калію 118-180 мг на 100 г ґрунту, на 1 га доступного для рослин фосфору складають від 150 до 160 кг, калію від 124 до 154 кг. Ці ґрунти господарства придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур, в т.ч. і квасолі.

Характеристика дослідно поля.

Поле дослідної ділянки має широкохвилястий тип рельєфу, рівнинні землі значно переважають схилів. Поверхня вододільних плато вирівняна, нахил її не перевищує 2-3°, тому поверхневий стік атмосферних і талих вод повільний і змив ґрунтів майже відсутній. Зволоження ґрунту відбувається за рахунок атмосферних опадів, рівень ґрунтових вод знаходиться на глибині 10-15 м.

Ґрунт на дослідній ділянці – сірий лісовий середньосуглинковий. За даними агрохімічного обстеження вміст гумусу в орному шарі низький – 3%. Вміст легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом) низький – 7,0-8,0, рухомого фосфору (за Чіріковим) високий – 16,0-19,4, обмінного калію (за Чіріковим) підвищений – 9,5 мг/100г ґрунту.

Гідролітична кислотність висока і становить 4,32 мг-екв./100г ґрунту. За обмінною кислотністю рН_{сол.} 5,0-5,4 ґрунт середньокислий.

Клімат району вирощування культури кvasоля помірно-континентальний з холодною зимою і мокрим, а також і сухим літом. За даними метеорологічної станції на території господарства випадає близько 475мм опадів за рік (табл. 3.2).

За вегетаційний період (квітень-вересень) випадає опадів в середньому 320-380 мм, що нижче від усїєї річної кількості.

Характеристика погодних умов періоду вегетації кvasолі за останні роки показав, що відбувається погіршення умов зволоження. При цьому відмічена чітка тенденція зменшення показників гідротермічного коефіцієнта (ГТК).

Багаторічний тренд середньор. температури повітря Полтав. області в останні роки підвищився на 0,8-0,9° С. При цьому фіксується ріст і суми ефективних температур як за рік дослідження вцілму, так і за вегетац. період (ВП) зокрема. Характеризуючи погодн. умови ВП 2022-23 років відмічаємо, що середньодобова температура (сер.доб.) повітря була на 2,9-3,1 С вищою в 0 порівнянні з б/р. При цьому опадів випадало менше норми. Перевищення сер.доб. темпер в порівнянні із середніми б/р даними

спостерігалось кожний місяць. Ця тенденція характерна і для ВП сорго. Більш холодним в порівнянні із середньо-багаторічними даними був жовтень.

Детальна й змістовна характеристика погодних умов («температура повітря» та «кількість опадів») за вегетаційни період культури представлено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Агрокліматичні показники періоду вегетації квасолі

№	Кліматичні показники	Значення
1	Тривалість вегетаційного періоду (днів)	199-205
2	Сума позитивних температур (більше 0 °С)	2671-2780
3	Сума опадів за рік, мм	530-540
4	Сума опадів за період вегетації, мм	369-425
5	Сума опадів за квітень-жовтень, мм	320-380
6	Середньорічна температура повітря, °С	6,7-7,0
7	Абсолютний мінімум температури повітря, °С	-32
8	Абсолютний максимум температури повітря, °С	+38
9	Сума активних температур (більше 10 °С)	2320-2440
10	Сума ефективних температур (суми температур вище біологічного нуля >10 °С)	980-1100
11	Тривалість періоду зі сніговим покривом, днів	87-90
12	Середня глибина промерзання ґрунту, см	55-57
13	Тривалість безморозного періоду, днів	141-147
14	Переважаючий напрямок вітру	північно-західний

Отже, ґрунтово-кліматичні та погодні умови місця проведення досліджень відповідають біологічним особливостям досліджуваної культури (квасолі). При яких сортовий склад цієї культури проявив в повній мірі свої ознаки та властивості.

3.2. Схема досліду, методика проведення досліджень

Дослідження з рослинами квасолі згідно теми проводили протягом 2021–2023 рр. Об'єкт досліджень – сорти квасолі звичайної. Предмет досліджень – кількісні показники рослин, врожайність насіння квасолі.

Польові досліді проводили на території ботанічного саду ім. В.Г. Короленка згідно схеми (рис. 2.2). Матеріалом для досліджень були зареєстровані у 2020 році сорти квасолі звичайної (зернової) – Наталка і Подолянка (опис наведено нижче)

Посівна площа ділянки – 5,5 м², облікової – 5,0 м². Розміщення варіантів у польових дослідіх систематичне, повторність чотириразова.

А	Б	В	Г	Д	Ж
Г	А	Б	В	Г	Д
Д	Д	А	Б	В	Г
Ж	Ж	Ж	А	Б	В

Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: А – 200; Б – 250; В – 300 (контроль); Г – 350; Д – 400; Ж – 450.

Рис. 2.2. Схема досліду і зміст варіантів

Сівбу насіння квасолі проводили наступними нормами висіву: 200, 250, 300, 350, 400 і 450 тис. шт. схожих насінин на 1 га.

Закладання та проведення дослідів, відбір рослинних зразків проводили згідно методичних вказівок [44-46].

В дослідіх в основні фази розвитку рослин проводили основні фенологічні спостереження, формування врожайності згідно структури врожаю та облік врожайності. Урожайність квасолі з кожної ділянки збирали вручну, обрушували боби, зважували насіння, обраховували на стандартну вологість і чистоту, з наступним перерахунком на гектарну площу.

Дані врожаю і результати досліджень, що одержані в дослідах, обробляли за сучасними методами варіаційної статистики [47] із застосуванням комп'ютерної програми Statistica 6.0 та Excel.

3.3. Опис сортів квасолі

Серед сортів звичайної квасолі, найпоширеніші в Україні такі: 1 Алуна, Бельцька 16, Первомайська, Подільська кушова, Синельниківська 6, Харківська штамбова, Ювілейна 250 та ін., а з овочевих – Есперанто, Ольга, Присадибна, Харківська 9 та ін.

Опис сортів квасолі звичайної, що використали для експерименту: Наталка і Подолянка взято із офіційного сайту УІЕСР [48].

Вид: Квасоля звичайна (зернова) *Phaseolus vulgaris* L.

Заявка № 20025001 Назва сорту: Наталка Заявник (код): 1626

Дата державної реєстрації майнових прав інтелектуальної власності: 10.02.2023 Патент № 230122

Дата пріоритету: 10.11.2020

Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту

№	Ознака	Проявлення	Код	Примітка
1	Рослина: антоціанове забарвлення гіпокотиля	відсутнє	1	
2	Рослина: інтенсивність антоціанового забарвлення гіпокотиля	ознака не визначається	0	
3	Рослина: тип росту	кущовий	1	
4	Лише виткі сорти. Рослина: архітектоніка	ознака не визначається	0	
5	Лише кущові сорти. Рослина: тип	несланкий	1	
6	Лише кущові сорти. Рослина: за висотою	низька	3	
7	Лише виткі сорти. Рослина: початок завивання (80% рослин)	ознака не визначається	0	
8	Лише виткі сорти. Рослина: швидкість завивання	ознака не визначається	0	
9	Листок: інтенсивність зеленого забарвлення	слабка	3	
10	Листок: зморшкуватість	сильна	7	
11	Верхівковий листочок: розмір	великий	7	
12	Верхівковий листочок: форма	від округлої до ромбічної	4	
13	Верхівковий листочок: верхівка за довжиною	довга	3	
14	Лише кущові сорти. Суцвіття: положення (за повного цвітіння)	проміжне	2	
15	Квітка: розмір приквіток	середній	5	
16	Квітка: забарвлення паруса	біле	1	
17	Квітка: забарвлення крил	біле	1	
18	Лише кущові сорти. Біб: за довжиною (за виключенням дзьобика)	середній	5	
19	Лише виткі сорти. Біб: за довжиною (як для 18)	ознака не визначається	0	
20	Біб: за шириною	середній	5	
21	Біб: за товщиною	помірний	5	
22	Біб: форма поперечного перерізу (через насінину)	яйцеподібна	2	
23	Біб: відношення товщини до ширини	мале	3	
24	Біб: основне забарвлення	жовте	1	
25	Біб: інтенсивність основного забарвлення	слабка	3	
26	Біб: вторинне забарвлення	відсутнє	1	
27	Біб: вторинне забарвлення	ознака не визначається	0	
28	Біб: щільність плям вторинного забарвлення	ознака не визначається	0	
29	Біб: волокнистість вентрального (черевного) шва	наявна	9	
30	Біб: ступінь вигину	помірний	5	
31	Біб: форма вигину	увігнута	1	
32	Біб: форма верхівки (за виключенням дзьобика)	загострена	1	
33	Біб: дзьобик за довжиною	довгий	7	
34	Біб: вигин дзьобика	відсутній або дуже слабкий	1	
35	Біб: текстура поверхні	гладенька або слабо шерехата	3	
36	Біб: звуження (в сухому стані)	помірне	2	
37	Насіння: маса	середня	5	
38	Насіння: форма поздовжнього розрізу	ніркоподібна	4	
39	Сорти з ніркоподібним насінням. Насіння: ступінь вигину	середній	5	
40	Насіння: форма поперечного перерізу	вузькоеліптична	2	
41	Насіння: за шириною в поперечному перерізі	середній	5	
42	Насіння: за довжиною	середня	5	
43	Насіння: кількість кольорів	один	1	
44	Насіння: основне забарвлення (найбільша зона)	біле	1	
45	Насіння: вторинне забарвлення	ознака не визначається	0	
46	Насіння: розподіл вторинного забарвлення	ознака не визначається	0	
47	Насіння: вираження орнаменту	слабке	3	
48	Час цвітіння (50% рослин мають щонайменше одну квітку)	середній	5	
49	Стійкість проти антракнозу квасолі (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>)	ознака не визначалась	0	
50	Стійкість проти вірусної мозаїки квасолі Common Mosaic Necrosis Virus (CMNV)	наявна без симптомів	3	
51	Стійкість проти кутастої бактеріальної плямистості (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>)	ознака не визначалась	0	
52	Стійкість проти звичайної плямистості квасолі (<i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>phaseoli</i>)	ознака не визначалась	0	

За інформацією наданою заявником:

- показники господарської придатності

Урожайність насіння (за стандартної вологості 14%), т/га – 2,7. Висота прикріплення нижнього бобу, см – 14. Тривалість періоду вегетації, днів – 93. Кількість бобів на рослині, шт. – 5. Вміст білка, % – 20,8. Стійкість бобів до розтріскування, бал (1–9) – 8. Дружність досягання, бал (1–9) – 8. Маса 1000 насінин, г – 420. Стійкість проти збудників хвороб, бал (1–9): антракноз (*Colletotrichum lindemuthianum*) – 8; аскохітоз (*Ascochyta phaseolorum* Sacc., *Ascochyta pisi* Lib.) – 7. Стійкість проти шкідників, бал (1–9): квасолева зернівка (*Acanthoscelides obtectus* Say.) – 6.

Географічні та зонові рекомендації використання сорту: СЛП.

Вид: Квасоля звичайна (зернова) *Phaseolus vulgaris* L.

Заявка № 18025002 Назва сорту: Подолянка Заявник (код): 2471 Власник сорту (код): 2471

Дата державної реєстрації майнового права інтелектуальної власності на поширення: 26.10.2020

Свідоцтво про державну реєстрацію № 200812

Опис морфологічних ідентифікаційних ознак сорту

№	Ознака	Проявлення	Код	Примітка
1	Рослина: антоціанове забарвлення гіпокотіля	відсутнє	1	
2	Рослина: інтенсивність антоціанового забарвлення гіпокотіля	ознака не визначається	0	
3	Рослина: тип росту	кущовий	1	
4	Лише виткі сорти. Рослина: архітектоніка	ознака не визначається	0	
5	Лише кущові сорти. Рослина: тип	несланкий	1	
6	Лише кущові сорти. Рослина: за висотою	низька	3	
7	Лише виткі сорти. Рослина: початок завивання (80% рослин)	ознака не визначається	0	
8	Лише виткі сорти. Рослина: швидкість завивання	ознака не визначається	0	
9	Листок: інтенсивність зеленого забарвлення	помірна	5	
10	Листок: зморшкуватість	слабка	3	
11	Верхівковий листочок: розмір	великий	7	
12	Верхівковий листочок: форма	ромбічна	5	
13	Верхівковий листочок: верхівка за довжиною	довга	3	
14	Лише кущові сорти. Суцвіття: положення (за повного цвітіння)	проміжне	2	
15	Квітка: розмір приквітів	середній	5	
16	Квітка: забарвлення паруса	біле	1	
17	Квітка: забарвлення крил	біле	1	
18	Лише кущові сорти. Біб: за довжиною (за виключенням дзьобика)	короткий	3	
19	Лише виткі сорти. Біб: за довжиною (як для 18)	ознака не визначається	0	
20	Біб: за шириною	середній	5	
21	Біб: за товщиною	тонкий	3	
22	Біб: форма поперечного перерізу (через насінину)	округла	4	
23	Біб: відношення товщини до ширини	середнє	5	
24	Біб: основне забарвлення	жовте	1	
25	Біб: інтенсивність основного забарвлення	помірна	5	
26	Біб: вторинне забарвлення	відсутнє	1	
27	Біб: вторинне забарвлення	ознака не визначається	0	
28	Біб: щільність плям вторинного забарвлення	ознака не визначається	0	
29	Біб: волокнистість вентрального (черевного) шва	наявна	9	
30	Біб: ступінь вигину	слабкий	3	
31	Біб: форма вигину	увігнута	1	
32	Біб: форма верхівки (за виключенням дзьобика)	від загостреної до заокругленої	2	
33	Біб: дзьобик за довжиною	середній	5	
34	Біб: вигин дзьобика	середній	5	
35	Біб: текстура поверхні	гладенька або слабо шерехата	3	
36	Біб: звуження (в сухому стані)	помірне	2	
37	Насіння: маса	середня	5	
38	Насіння: форма поздовжнього розрізу	ніркоподібна	4	
39	Сорти з ніркоподібним насінням. Насіння: ступінь вигину	слабкий	3	
40	Насіння: форма поперечного перерізу	широкоеліптична	4	
41	Насіння: за шириною в поперечному перерізі	середня	5	
42	Насіння: за довжиною	середня	5	
43	Насіння: кількість кольорів	один	1	
44	Насіння: основне забарвлення (найбільша зона)	біле	1	
45	Насіння: вторинне забарвлення	ознака не визначається	0	
46	Насіння: розподіл вторинного забарвлення	ознака не визначається	0	
47	Насіння: вираження орнаменту	слабке	3	
48	Час цвітіння (50% рослин мають щонайменше одну квітку)	середній	5	
49	Стійкість проти антракнозу квасолі (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>)	ознака не визначалась	0	
50	Стійкість проти вірусної мозаїки квасолі Common Mosaic Necrosis Virus (BCMVV)	ознака не визначалась	0	
51	Стійкість проти кутастої бактеріальної плямистості (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>phaseolicola</i>)	ознака не визначалась	0	
52	Стійкість проти звичайної плямистості квасолі (<i>Xanthomonas campestris</i> pv.)	ознака не визначалась	0	

За інформацією наданою заявником:

- показники господарської придатності

Урожайність насіння (за стандартної вологості 14%), т/га – 3,6. Висота прикріплення нижнього бобу, см – 16. Тривалість періоду вегетації, діб – 95. Кількість бобів на рослині, шт. – 60. Вміст білка, % – 27,4. Стійкість бобів до розтріскування, бал (1–9) – 8. Дружність достигання, бал (1–9) – 8. Маса 1000 насінин, г – 230. Стійкість проти збудників хвороб, бал (1–9): антракноз (*Colletotrichum lindemuthianum*) – 7, аскохітоз (*Ascochyta phaseolorum* Sacc., *Ascochyta pisi* Lib.) – 8. Стійкість проти шкідників, бал (1–9): квасолева зернівка (*Acanthoscelides obtectus* Say.) – 6.

Географічні та зонові рекомендації використання сорту: ІІІ.

Отже, згідно аналізу погодних умов протягом вегетаційного періоду, ми встановили, що ці умови були сприятливими для росту та розвитку рослин квасолі. Що фіксували протягом усього періоду вегетації та формування врожаю. Використано для дослідження зареєстровані сорти квасолі зернового напрямку використання. Умови проведення досліджень є типовими для виконання досліджень з рослинами квасолі, сама постановка та проведення польового експерименту відповідає методичним рекомендаціям, а супутні лабораторні аналізування здійснено відповідно прийнятих методик.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Мінливість елементів продуктивності квасолі залежно від норми висіву насіння

Врожайність квасолі формується і визначається за рахунок основних показників структури врожаю: кількість рослин на одиницю площі, кількість бобів на рослині, зерен у бобі, маси зерна з рослини і маси 1000 насінин (табл. 4.1-4.2).

Таблиця 4.1

Структуру врожаю квасолі сорту Наталка залежно від норми висіву насіння, середнє за 2022-2023 рр.

Норми висіву, тис. шт. насінин /га	Кількість, шт.		Маса, г	
	бобів на рослині	зерен у бобі	зерен з рослини	1000 насінин
варіант 1	17,8	3,4	9,3	160,7
варіант 2	16,5	4,1	9,2	145,8
варіант 3	14,5	3,9	8,8	152,1
варіант 4	15,3	4,5	10,1	152,4
варіант 5	11,7	3,8	7,6	144,5
варіант 6	11,2	4,1	6,3	150,5
НІР 05	0,32	0,15	0,23	0,55

*Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: варіант1 – 200; варіант2 – 250; варіант3 – 300 (контроль); варіант4 – 350; варіант5 – 400; варіант6 – 450.

Таблиця 4.2

Структуру врожаю квасолі сорту Подолянка залежно від норми висіву насіння, середнє за 2022-2023 рр.

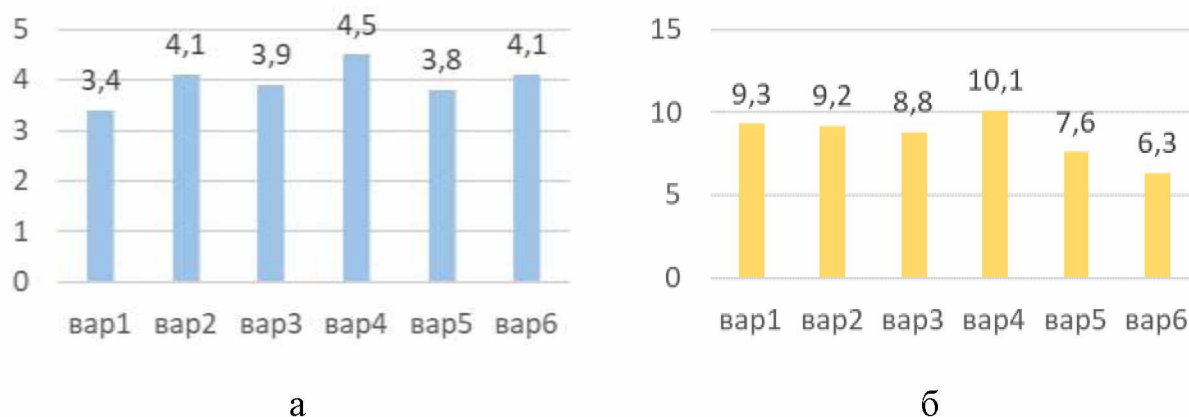
Норми висіву, тис. шт. насінин /га	Кількість, шт.		Маса, г	
	бобів на рослині	зерен у бобі	зерен з рослини	1000 насінин
варіант 1	18,2	3,5	9,3	150,1
варіант 2	16,9	4,0	9,4	155,3
варіант 3	15,0	4,0	9,4	159,0
варіант 4	15,5	4,5	10,0	160,4
варіант 5	13,4	4,3	9,2	154,5
варіант 6	12,2	4,2	8,9	150,8
НІР 05	0,11	0,12	0,20	0,45

*Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: варіант1 – 200; варіант2 – 250; варіант3 – 300 (контроль); варіант4 – 350; варіант5 – 400; варіант6 – 450.

Зі збільшення площі живлення (відповідно зниженні норми висіву) формується більш продуктивні рослини, з великою кількістю бобів: за норми висіву 200 тис. шт. насінин на 1 га для сортів Наталка й Подолянка кількість бобів на рослині становила відповідно 17,8 та 18,2 шт., в кожному бобі налічувалось в середньому 3,4-3,5 зернини. При цьому визначено, що за норми висіву 450 тис. шт. насінин на 1 га ці показники відповідно знижувались до 11,2-12,2 шт. і збільшувалась їх кількість до 4,1-4,2 шт. Найбільшу кількість бобів на рослині зафіксували у сортів Наталка й Подолянка за норми висіву 350 тис. шт. насінин на 1 га – відповідно 15,3 і 15,5 шт, та зерен у бобі – на рівні 3,5 шт.

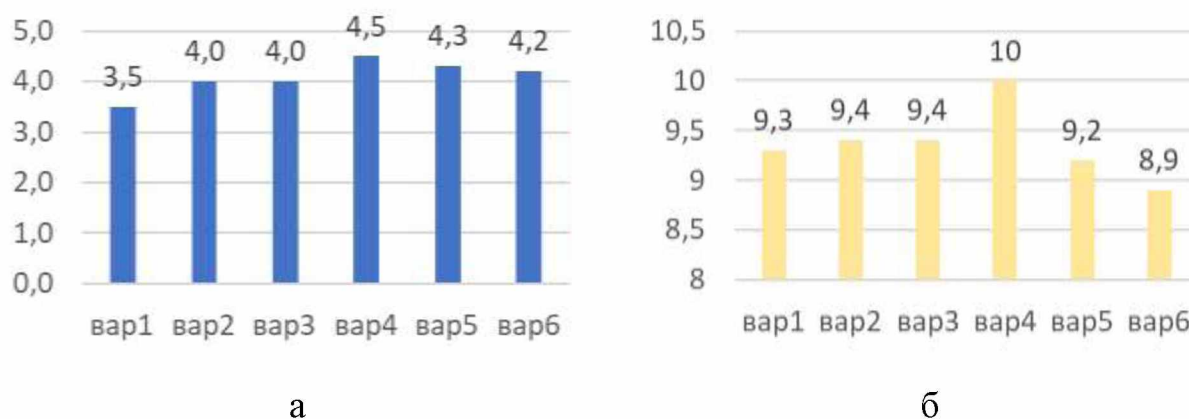
Маса зерна з однієї рослини для сортів Наталка й Подолянка була найбільшою за норми висіву 350 тис. шт. насінин на 1 га – на рівні 10,0 г. Як зменшення, так і збільшення норми висіву не призвело до суттєвого

зростання даного показника. Дана тенденція хаарктерна для обох сортів квасолі, що вивчали (рис. 3.1-3.2).



*Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: варіант1 – 200; варіант2 – 250; варіант3 – 300 (контроль); варіант4 – 350; варіант5 – 400; варіант6 – 450.

Рис. 4.1. Кількість зерен у бобі (а) та маса зерен з рослини (б) сорту квасолі Наталка, середнє за 2022-2023 рр.



*Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: варіант1 – 200; варіант2 – 250; варіант3 – 300 (контроль); варіант4 – 350; варіант5 – 400; варіант6 – 450.

Рис. 4.2. Кількість зерен у бобі (а) та маса зерен з рослини (б) сорту квасолі Подолянка, середнє за 2022-2023 рр.

За встановлення взаємозв'язку між кількістю бобів на рослині і озерненістю їх, встановлено щільний кореляційний зв'язок на рівні $r = -0,75$, що свідчить про те, що із збільшенням кількості бобів на рослині буде знижуватись їх озерненість.

За встановлення зв'язку між масою зерна з рослини і масою 1000 зерен не виявлено суттєвої кореляції, а от норми висіву насіння мають істотний вплив на масу зерна з рослини ($r = -0,89$), що дає можливість стверджувати – із зменшенням площі живлення (збільшенням норми висіву) вихід (маса) зерна з рослини буде знижуватись. Так за низьких норм висіву 200 тис. шт. насінин на 1 га цей показник був на рівні 9,3 г, а за норми 450 тис. шт. насінин на 1 га – всього 6,2 г. Оптимальною нормою висіву виявилась 200 тис. шт. насінин на 1 га, з площею живлення для рослини – 750 см², за таких умов маса зерна з рослини, порівняно з іншими варіантами виявилась найбільшою – 10,1 г. Це свідчить про те, що на загущених посівах розвивається менша кількість бобів, але врожайність формується за рахунок більшої густоти рослин на 1 га.

Крупність насіння характеризується показником – маса 1000 насінин, що у досліджуваних сортів квасолі варіював – від 144,2 до 160,4 г (рис. 4.3).

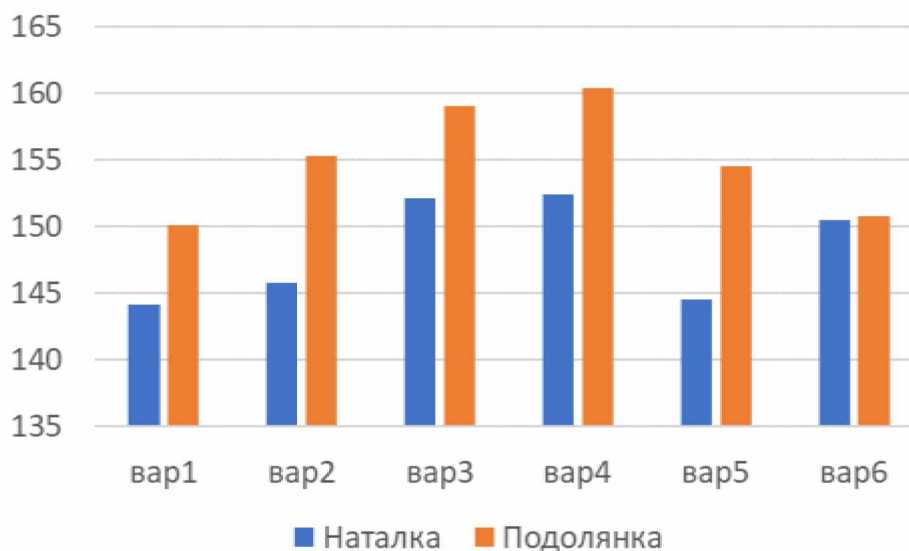


Рис. 4.3. Маса 1000 насінин сортів квасолі, середнє за 2022-2023 рр.

Найбільш крупне насіння формував сорт Подолянка, порівняно із сортом Наталка. Особливо ця різниця спостерігається за норми висіву насіння 350 тис. шт. насінин квасолі на 1 га.

4.2. Урожайність зерна квасолі залежно від норми висіву насіння

Заключним критерієм для перевірки ефективності різних норм висіву, а відповідно і площ живлення для квасолі звичайної є врожайність (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Врожайність квасолі сорту Наталка залежно від норми висіву насіння, т/га

Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га	Рік дослідження		Середнє, т/га	Відхилення до контролю	
	2022	2023		т/га	%
варіант 1	13,54	13,51	13,5	- 1,0	6,34
варіант 2	13,27	13,25	13,2	- 1,3	8,75
варіант 3	14,49	14,51	14,5	-	100
варіант 4	16,72	16,73	16,7	2,2	15,23
варіант 5	16,11	16,21	16,1	1,6	10,96
варіант 6	16,10	16,12	16,1	1,6	11,16

*Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: варіант1 – 200; варіант2 – 250; варіант3 – 300 (контроль); варіант4 – 350; варіант5 – 400; варіант6 – 450.

В розрізі досліджуваних варіантів, і у порівнянні з контролем (13,5 т/га) найбільшу врожайність формував сорт квасолі Наталка на варіантах норми висіву насіння в 350 тис. шт. насінин на 1 га (16,7 т/га), дещо менше при 400 тис. шт. насінин на 1 га (16,2 т/га). Інші варіанти досліду за даним показником мали суттєво менші значення які варіювали – від 13,2 до 16,1 т/га.

Таблиця 4.4

**Врожайність квасолі сорту Подолянка залежно від норми висіву
насіння, т/га**

Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га	Рік дослідження		Середнє, т/га	Відхилення до контролю	
	2022	2023		т/га	%
варіант 1	14,1	14,0	14,0	- 1,2	7,25
варіант 2	14,3	14,2	14,3	- 1,3	8,75
варіант 3	15,2	15,3	15,2	-	100
варіант 4	16,8	16,9	16,9	1,1	8,25
варіант 5	16,4	16,5	16,5	1,3	9,25
варіант 6	16,05	16,1	16,0	1,0	11,16

**Примітка:* Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: варіант1 – 200; варіант2 – 250; варіант3 – 300 (контроль); варіант4 – 350; варіант5 – 400; варіант6 – 450.

Врожайність квасолі сорту Подолянка була найбільшою на варіантах з нормою висіву в 350 тис. шт. насінин на 1 га (16,9 т/га), дещо менше при 400 тис. шт. насінин на 1 га (16,5 т/га). Інші варіанти дослідів за даним показником мали суттєво менші значення які варіювали – від 13,2 до 16,0 т/га.

Графічне відображення рівня врожайності квасолі залежно від норми висіву насіння наведено на рис. 4.4.



**Примітка:* Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: варіант1 – 200; варіант2 – 250; варіант3 – 300 (контроль); варіант4 – 350; варіант5 – 400; варіант6 – 450.

Рис. 4.4. Формування врожайності квасолі (т/га) залежно від норми висіву насіння, , середнє за 2022-2023 рр.

Серед досліджуваних варіантів найбільша врожайність була сформована на тих варіантах де сівбу сортів квасолі проводили нормою висіву 350 тис. шт. насінин на 1 га – 16,7-16,9 т/га.

Найнижча врожайність порівняно з контролем та іншими варіантами зафіксовано на ділянках з густотою посіву 250 тис. шт. насінин на 1 га– на рівні 13,2-14,3 т/га. Що було характерним для обох сортів квасолі що вивчалися.

4.3. Вплив елементів структури врожаю на формування врожайності квасолі

Кореляційно-регресійний аналіз дає можливість встановити силу та напрям зв'язку між кількісними показниками сортів квасолі. Саме тому ми провели оцінку впливу елементів структури врожаю на формування врожайності квасолі в розрізі досліджуваних сортів.

За встановлення впливу елементів структури врожаю (А – кількість бобів на рослині; Б – кількість зерен у бобі; В – маса зерен з рослини; Г – маса 1000 насінин) на врожайність (У) квасолі звичайної було проведено кореляційний аналіз.

За результатами кореляційно-регресійного аналізу побудовано наступні плеяди, яка базується на кореляційних зв'язках елементів продуктивності та врожайності сортів квасолі Наталка та Подолянка (рис. 4.5-4.6).

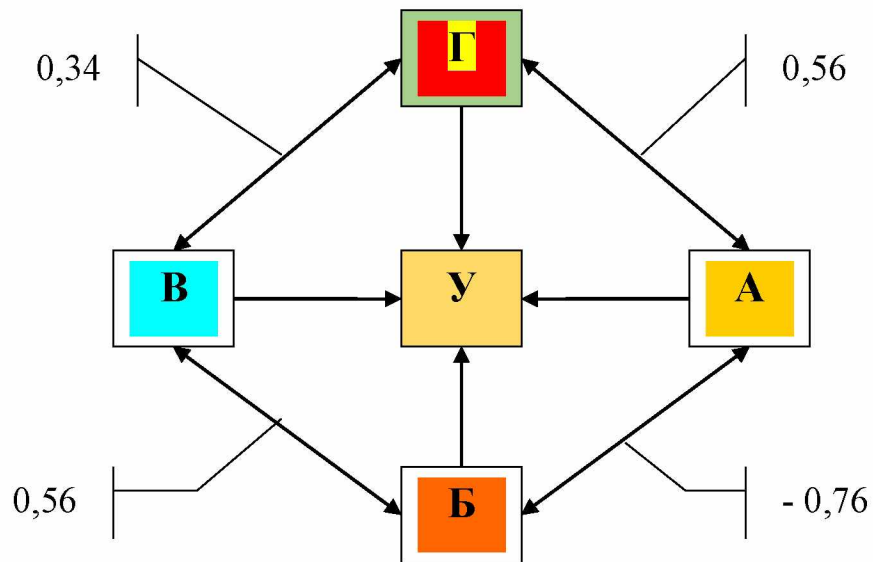


Рис. 4.5. Кореляційна плеяда впливу елементів структури врожаю на врожайність (У, т/га) квасолі сорту Наталка:
 А – кількість бобів на рослині, шт.; Б – кількість зерен у бобі, шт.; В – маса зерен з рослини, г; Г – маса 1000 насінин, г.

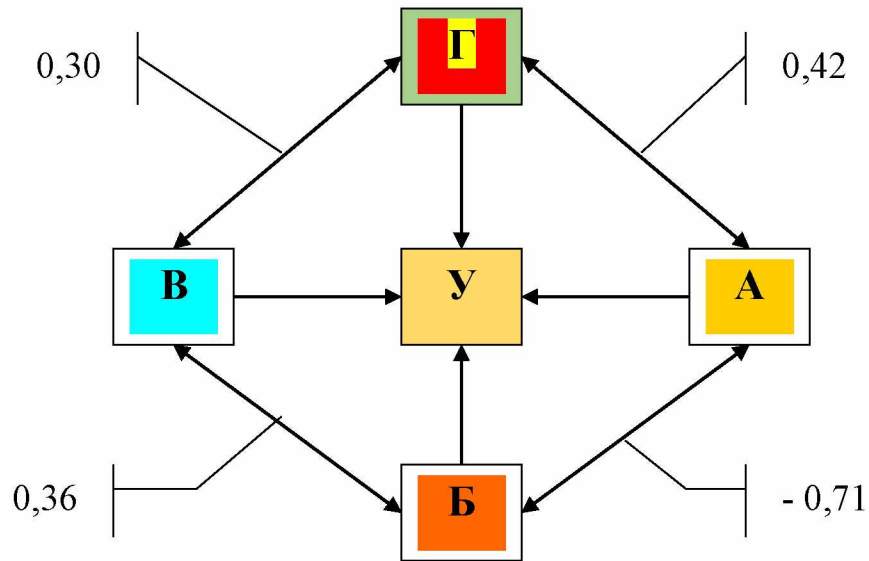


Рис. 4.6. Кореляційна плеяда впливу елементів структури врожаю на врожайність (У, т/га) квасолі сорту Подолянка:

А – кількість бобів на рослині, шт.; Б – кількість зерен у бобі, шт.; В – маса зерен з рослини, г; Г – маса 1000 насінин, г.

Аналізуючи кореляційну плеяду слід відмітити, що на формування врожайності обох сортів квасолі суттєвий вплив має кількість бобів на рослині (r - сильний); кількість зерен в бобі (r - середній) і маса зерна з рослини (r - середній), інші показники істотного впливу на рівень продуктивності культури не мають. В свою чергу встановлений обернений зв'язок між кількістю бобів на рослині і їх озерненістю (r - сильний) та пряму кореляцію з масою 1000 зерен (r - середній), а також прямий середньої сили між кількістю зерен в бобі і масою зерна з рослини.

Під час порівняння досліджуваних сортів квасолі чітко відмічається перевага нового сорту Подолянка який в усі роки формував істотно вищу врожайність насіння порівняно з іншим сортом – Наталка.

3-поміж досліджуваних чинників максимальний вплив на урожайності насіння квасолі обох сортів мали умовив вирощування та норми висіву насіння (28,0 і 32,0%). Частка впливу сорту становила 14,0 і 16,0 % (рис. 4.7-4.8).

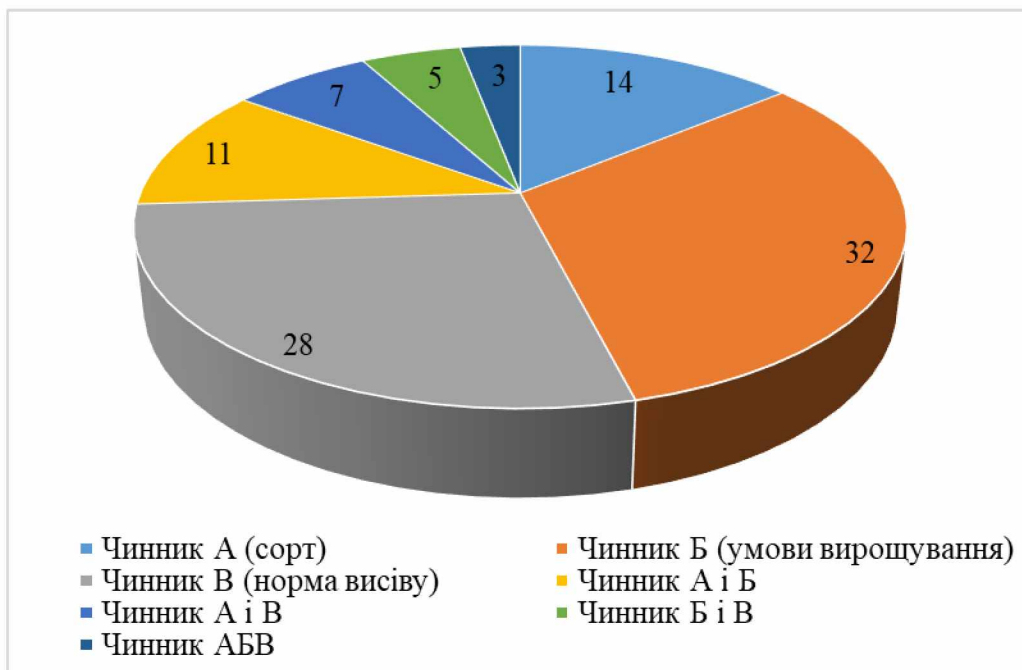


Рис. 4.7. Частка впливу досліджуваних чинників на врожайність квасолі сорту Наталка, %

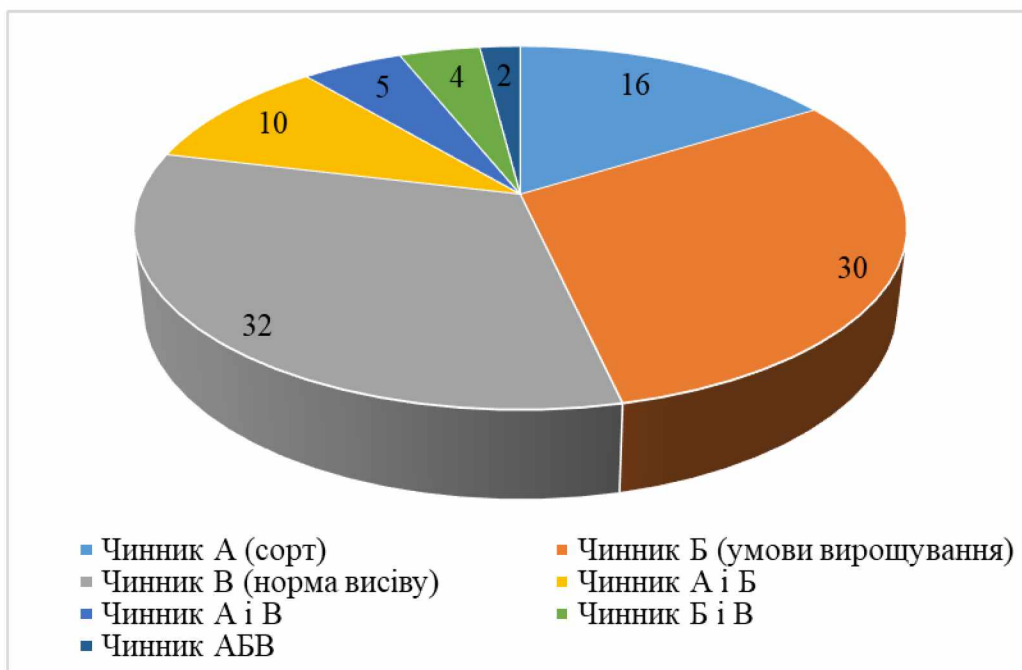


Рис. 4.8. Частка впливу досліджуваних чинників на врожайність квасолі сорту Подолянка, %

Фактично таку саму частку мінливості врожайності насіння кvasолі забезпечували погодні умови року вирощування. Серед ефектів взаємодії достовірний вплив у мінливість показників урожайності насіння кvasолі забезпечувала взаємодія погодних умов вегетації із чинником сорту і нормою висіву насіння. Решта взаємодій досліджуваних чинників достовірно не доведені, водночас їхня сумарна частка в мінливості показників урожайності насіння кvasолі мала незначний відсоток. Що характерно було для обох сортів кvasолі, що були поставлені на вивчення.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

Визначено, що: «ефективність виробництва як економічна категорія відображає дію об'єктивних економічних законів і виявляється в результативності виробництва. Економічна ефективність показує кінцевий корисний ефект від застосування засобів виробництва і затраченої праці, а також сукупних їх вкладень». Що обумовлює і експортний потенціал овочевих культур [49, 50].

Кінцевий результат за вирощування квасолі – це обсяг отриманої продукції. Також ми визначили результативність виробництва квасолі з економічної точки зору. При оцінці економічної ефективності сільськогосподарського виробництва у с/г підприємствах необхідно обрати систему взаємопов'язаних показників. Самі вони найбільш об'єктивно відобразатимуть її рівень ефективності. Для цього широко використовуються як натуральні, так і вартісні показники. Основні критерії оцінки ефективності вирощування сільськогосподарських культур, в т.ч. і квасолі (на насіння) – це «собівартість одиниці продукції» і «рентабельність виробництва». Овочеві культури мають неоднаковий рівень рентабельності, оскільки для вирощування з метою отримання кінцевого продукту мають різну потребу [51].

Економічна ефективність виробництва насіння квасолі визначаються наступними показниками: собівартість, прибуток, рентабельність.

1. Собівартість – це один з показників ефективності виробництва, для визначення економічного ефекту, який додають затрати праці і коштів, вкладені у виробництво (виробничі затрати з 1 га чи 1 т).

2. Прибуток – це грошовий вираз вартості, реалізованого насіння в цінах. Величина прибутку дорівнює різниці між грошовими

надходженнями (виручкою) і витратами виробництва і реалізації товарної продукції.

3. Рівень рентабельності – це відношення прибутку до середньорічної суми основних і оборотних фондів. Його визначають за формулою:

$$PP = \frac{Ч(П)}{С}$$

Вартість основної продукції визначається шляхом множенням врожаю з 1 га на закупівельну ціну квасолі (1500 грн./т).

Чистий прибуток визначається як різниця між вартістю основної продукції і затратами на її виробництво. Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га (ЧД = ВВП – ВЗ):

Для прикладу наведемо розрахунок показників економічної ефективності за вирощування квасолі сорту Наталка на контрольних варіантах:

Вартість валової продукції визначається за закупівельними цінами або фактичними цінами реалізації

$$1500 \text{ грн./т} \times 13,5 \text{ т/га} = 20250,0 \text{ грн./га}$$

У результаті господарської діяльності господарства одержують чистий дохід, що є частиною вартості продукції після врахування витрат на її виробництво.

Чистий дохід на 1 га дорівнює різниці вартості валової продукції на 1 га і виробничих затрат на 1 га (ЧД = ВП – ВЗ):

$$20250,0 \text{ грн.} - 14120,1 \text{ грн.} = 1045,9 \text{ грн.}$$

Прибуток господарства – це реалізована частина їхнього чистого доходу. Величина прибутку підприємства залежить від кількості і якості реалізованої продукції – витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізацію продукції, виражений в грошовій формі.

Собівартість продукції – це витрати сільськогосподарського підприємства на виробництво і реалізації, виражена в грошовій формі:

14120,1 грн. / 13,5 т = 6129,9грн./т.

Рівень рентабельності визначається відношенням прибутку до повної собівартості реалізованої продукції і виражається у відсотках. Він показує величину прибутку, витрат виробництва і характеризує ефективність та використання у поточному році.

$$(6129,9 - 1500) / 6129,9 \times 100\% = 143,4 \%$$

Аналогічно розраховуємо всі показники і для інших варіантів окремо по кожному сорту квасолі. Одержані розрахунки заносимо у звітні таблиці 5.1-5.2.

Таблиця 5.1

**Економічна оцінка вирощування квасолі звичайної сорту
Наталка**

Показники	В а р і а н т и *					
	А	Б	В	Г	Д	Ж
Урожайність, т/га	13,5	13,2	14,5	16,7	16,2	13,5
Виробничі затрати на 1 га, грн.	14120,1	14156,7	14163,4	14602,7	14116,2	14177,9
Вартість продукції за 1 га, грн.	1500,0	1500,0	1500,0	1500,0	1500,0	1500,0
Вартість валової продукції, грн.	20250,0	19800,0	21750,0	25050,0	24300,0	20250,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	6129,9	5643,3	7586,6	10447,3	10183,8	6072,1
Собівартість 1 т, грн.	1045,9	1072,5	976,8	874,4	871,4	1050,2
Рівень рентабельності, %	143,4	139,9	153,6	171,5	172,1	142,8

*Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: А – 200; Б – 250; В – 300 (контроль); Г – 350; Д – 400; Ж – 450.

**Економічна оцінка вирощування квасолі звичайної сорту
Подольянка**

Показники	В а р і а н т и *					
	А	Б	В	Г	Д	Ж
Урожайність, т/га	13,5	13,2	14,5	16,7	16,2	13,5
Виробничі затрати на 1 га, грн.	14020,1	14056,7	14063,4	14068,7	14016,2	14077,9
Вартість продукції на 1 га, грн.	1500,0	1500,0	1500,0	1500,0	1500,0	1500,0
Вартість валової продукції, грн.	20250,0	19800,0	21750,0	25050,0	24300,0	20250,0
Чистий дохід на 1 га, грн.	6229,9	5743,3	7686,6	10981,3	10283,8	6172,1
Собівартість 1 т, грн.	1038,5	1064,9	969,9	842,4	865,2	1042,8
Рівень рентабельності, %	144,4	140,9	154,7	178,1	173,4	143,8

*Примітка: Норми висіву, тис. шт. насінин на 1 га: А – 200; Б – 250; В – 300 (контроль); Г – 350; Д – 400; Ж – 450.

З економічної точки зору, в умовах господарства найкраще в технології вирощування квасолі вирощувати як сорт Наталка, так і сорт Подольянка за норми висіву 350 тис.шт/га. При цьому отримаємо відповідно за сортами: найбільший чистий дохід на 1 га – 10447,3 і 10981,3 грн., собівартість 1 т продукції становитиме 874,4 і 842,4 грн., а рентабельність буде найвищою серед досліджуваних варіантів – більше 170,0 %.

Отже, вирощування даних сортів квасолі (Наталка і Подольянка) в умовах Полтавської області є прибутковим, ефективним і високорентабельним.

РОЗДІЛ 6

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Відповідно нормативних документів визначено, що екологічна експертиза проводиться для раціон. користування природн. ресурсів. Це обумовлено в законі України (ЗУ) „Про охорону навколишнього середовища” та ЗУ „Про екологічну експертизу” [52]. Визначальною основою законодавства передбачено «забезпечення екологічної безпеки, попередження і ліквідація негативного впливу господарчої та іншої діяльності на навколишн. с-ща [53].

Екол. експертиза проводиться з метою рац. використання природ.ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини.

Основною задачею законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин в області охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, попередження і ліквідація негативного впливу господарчої та іншої діяльності на навколишнє середовище, забезпечення природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, унікальних територій і природних об'єктів [54].

Сільськогосподарське виробництво тісно і нерозривно пов'язане з навколишнім, природним середовищем, зокрема з землею, яка є головним засобом виробництва, з водним і повітряним середовищем та кліматичними умовами [55].

Неправильне ведення сільськогосподарського виробництва в господарстві призводить до погіршення екологічного стану навколишнього природного середовища, це насамперед:

1. Забруднення повітряного середовища внаслідок попадання оксидів азоту та інших шкідливих газоподібних речовин, аерозолів, тощо.

2. Забруднення водного середовища, внаслідок попадання в ріки і водойми шкідливих речовин, що застосовується в сільськогосподарському виробництві (пестициди, мінеральні добрива, регулятори росту рослин, відходи тваринницьких ферм).

3. Ерозія ґрунту, внаслідок неправильного обробітку ґрунту змивання і вивітрювання поверхневого родючого шару.

Суть екологічної експертизи полягає у системі комплексної оцінки усіх можливих екологічних і соціально-економічних наслідків здійснення проектів, функціонування народногосподарських об'єктів; приймання рішень, направлених на запобігання їх негативного впливу на навколишнє середовище і рішення намічених завдань з найменшою затратою ресурсів та мінімальними наслідками.

Проаналізувавши екологічний стан місця проведення досліджень слід відмітити ряд недоліків:

1. З метою зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище необхідно проводити систему заходів по боротьбі з шкідниками, хворобами і бур'янами, яка б включала сукупність таких методів: агротехнічний, біологічний, фізичний, хімічний.

2. Застосовувати хімічні препарати необхідно в оптимальні строки, можна проводити крайові і локальні обробки.

3. Необхідно застосовувати препарати, які швидко розкладаються в ґрунті.

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА ПРАЦІ

Закон України “Про охорону праці” визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров’я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи і організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [56].

Приведем аудит стану охорони праці на місці проведення експерименту. Наші польові дослідження знаходяться в ботанічному саду. В ньому, окрім директора працює декілька обсів згідно нормативних документів по охороні праці. Усі вони в сукупності впливають на поліпшення функціонування охорони праці та захист працівників. Також в структурі проводиться цілий ряд заходів з підвищення безпеки праці. Це і технічні, санітарно-гігієнічні та правові заходи. Всі заходи, що застосовуються з метою зменшення ступеня небезпеки в процесі виробництва і направлені на покращення умов праці, можна поділити на декілька груп: організаційні, санітарно-гігієнічні, технічні і технологічні, протипожежні. Організаційні заходи включають в себе проведення навчання робітників. Технічні і технологічні заходи. Потрібно відмітити суворий контроль за станом техніки перед виїздом із ботсаду. Окремі заходи направлені на попередження, а в випадку їх виникнення на швидку їх локалізацію і гасіння пожеж. При організації роботи машинно-тракторних агрегатів повинні бути передбачені заходи, які б забезпечували безпеку обслуговуючого персоналу. Виконання сільськогосподарських робіт і рух машин та агрегатів повинен проводитися згідно нормативних документів.

На основі вищевикладеного можна зробити наступні висновки і пропозиції керівним особам господарства:

1) Провести аналіз показників і причин виробничих травм і захворювань та впровадити заходи морального і матеріального заохочення за зразковий стан охорони праці на робочому місці.

2) Знайти можливість забезпечити усіх працюючих необхідними засобами індивідуального захисту (спец. одяг, взуття, респіратор тощо).

Працівникам, для покращення умов та підвищення безпеки праці у ботанічного саду рекомендовано:

1. Дотримуватись нормативних документів по охороні праці.
2. Обережно поводитись під час виконання усіх робіт на дослідних ділянках.
3. Проводити курси підвищення для працівників по охороні праці.
4. Запроваджувати європейський досвід з охороні праці.

ВИСНОВКИ

На основі змістовного опрацювання літературних джерел (згідно проблематики питання поставленого на вивчення), умов вирощування, ботаніко-біологічних особливостей культури та на основі проведеного польового експерименту встановлено наступне.

1. Доведена перевага сорту квасолі Подолянка, який в усі роки досліджень формував істотно вищі біометричні показники рослин та врожайність, ніж сорт Наталка. Перевага цього сорту помітнішою була в більш сприятливих погодних умовах 2023 року, порівняно із 2022 роком.

2. Максимальну врожайність насіння квасоля (у середньому за два роки – 16,7 т/га) сорт Наталка формує за норми висіву 350 тис. шт./га, а сорт Подолянка – на рівні 16,9 т/га.

3. Встановлено високий ефект взаємодії погодних умов із нормою висіву із сортовими особливостями квасолі у мінливість показників урожайності насіння квасолі, що свідчить про важливість правильного вибору норми висіву насіння та сорту враховуючи мінливість погодних умов вегетації рослин.

4. Визначена тіснота зв'язків між врожайністю і основними показниками продуктивності рослин, комбінація яких забезпечує різний рівень реалізації ресурсного потенціалу посівів квасолі звичайної.

ПРОПОЗИЦІЇ

Для отримання високої врожайності квасолі в умовах центральної частини Полтавщини рекомендується сівбу квасолі сортів Наталка і Подолянка проводити нормою висіву 350 тис. шт./га. При цьому врожайність буде не нижчою відповідно – 16,7 і 16,9 т/га, що забезпечить найбільший чистий дохід на 1 гектар та рентабельність виробництва.

Постольник Р.Р. Насіннева продуктивність квасолі залежно від норми висіву насіння: кваліфікац. роб. на здобуття СВО Магістр; спеціальність: 201 Агрономія, ПДАУ. Полтава, 2023. 46 с.

Перелік ключових слів: квасоля, сорти, врожайність, насінневий матеріал, якість насіння.