МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії

Кафедра рослинництва

Допущено до захисту

«_____»_____2023

Зав. кафедри к.с-г.н., доцент Віталій КРАВЧЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ПРОДУКТИВНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН В УМОВАХ ФОП ЦАРУК ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ ВІННИЦЬКОГО РАЙОНУ СЕЛА СТЕПАНІВКА

Виконав: студент 2 курсу, групи 24 м-а
спеціальності 201 «Агрономія»
Науменко Володимир Павлович
Керівники: доктор с.-г. наук, професор
Людмила РЯБОВОЛ,
к.с-г.н., ст. викладач Віталій КРИЖАНІВСЬКИЙ

Умань – 2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії

Кафедра рослинництва імені О. І. Зінченка

Освітня програма: Агрономія другого рівня вищої освіти (магістр)

за спеціальністю 201 Агрономія

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
_____Віталій КРАВЧЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)
«_____»_____2023 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

студенту Науменку Володимиру Павловичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи: ПРОДУКТИВНІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ВПЛИВУ РІСТРЕГУЛЮЮЧИХ РЕЧОВИН В УМОВАХ ФОП «ЦАРУК ОЛЕКСАНДР АНДРІЙОВИЧ» ВІННИЦЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

1. Керівники роботи доктор с.-г. наук, професор Людмила РЯБОВОЛ, к.с-г.н., ст. викладач Віталій КРИЖАНІВСЬКИЙ, затверджені наказом вищого навчального закладу від "____" _____20___ року №___

2. Строк подання студентом роботи_____

_____

3. Вихідні дані до роботи

_____

_____

_____

_____

4. Перелік питань, які потрібно розробити

_____

_____

_____

_____

_____

_____

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завданнявидав	завдання прийняв
Охорона праці			

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка

Студент _____ _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівники роботи _____ _____

_____ _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП 5

РОЗДІЛ 1. ПОХОДЖЕННЯ, ПОШИРЕННЯ ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 6

1.1. Морфо-біологічні особливості квасолі звичайної 9

1.2. Вплив абіотичних чинників на ріст і розвиток рослин квасолі 12

1.3. Особливості мінерального живлення та удобрення квасолі 13

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ **17**

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз гідротермічних умов в роки проведення досліджень 20

3.2. Схема та методика проведення досліджень 21

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ 25

4.1. Вплив передпосівної оброки насіння на тривалість вегетаційного періоду рослин квасолі 25

4.2. Вплив передпосівної оброки насіння на формування площі листкової поверхні рослин квасолі 27

4.3. Вплив передпосівної оброки насіння на динаміку формування урожайності рослин квасолі 32

4.4. Вплив передпосівної оброки насіння на біохімічний склад насіння 33

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ **36**

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

ВИСНОВКИ 39

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ 40

СПИСОК ВИКОРИСТАНИ ДЖЕРЕЛ 41

ДОДАТКИ 48

ВСТУП

Обґрунтування вибору теми дослідження (актуальність теми). Дефіцит білка – це проблема, яка в останні роки постає досить гостро. Світове виробництво не здатне забезпечити повною мірою населення білком тваринного походження. Чудовою альтернативою є рослинний білок. Ним багаті зернобобові культури, в тому числі квасоля. Нині вирощуванню квасолі не приділена належна увага, в Україні площі під цією культурою щороку зростають, але порівняно із іншими країнами, все одно залишаються на низькому рівні. Це пояснюється відсутністю науково обґрунтованих інтенсивних технологій вирощування, малою кількістю сортів придатних для механізованого збирання та малим попитом на ринку України.

Для формування продуктивних посівів квасолі звичайної необхідно створити оптимальні умови для росту і розвитку рослин. Сформувати належні ґрунтові умови, створити якісне посівне ложе для забезпечення максимально комфортних умов для рослин з ранніх етапів розвитку. Важливими чинниками також є тепловий режим та вологозабезпеченість. Квасоля теплолюбна рослина, тому на ранніх етапах росту дуже чутлива до пониження температурного режиму.

Оптимізація технології вирощування квасолі звичайної повинна передбачати поєднання факторів інтенсифікації та їх раціональне використання.

Об'єкт дослідження – процеси розвитку та росту квасолі звичайної сортів «Мавка», «Загадка», «Царівна», формування урожайності та якості зерна залежно від біологічних особливостей сорту та передпосівної обробки насіння регуляторами росту.

Предмет дослідження – квасоля звичайна сортів «Мавка», «Загадка», «Царівна» та вплив на них регуляторів росту Альбіт, Нарцис, Циркон, Епін Екстра.

Мета дослідження – оцінити вплив регуляторів росту, які

використовуються під час передпосівної підготовки насіння, на динаміку формування листової поверхні рослин та підвищення врожайності сортів квасолі звичайної.

Наукова цінність. Особистий внесок магістранта полягає у розробці концепції дослідження та безпосередній участі у закладенні дослідів і подальшому спостереженні за ростовими процесами досліджуваної культури, її кількісними та якісними змінами, догляді за дослідними ділянками. По завершенню проведення експерименту студент систематизував отриманні дані та провів всі необхідні для виконання кваліфікаційної роботи обрахунки.

Практична цінність. Опираючись на результати проведеного дослідження з оцінки впливу на динаміку формування листової поверхні рослин та підвищення врожайності сортів квасолі звичайної регуляторів росту, які використовуються під час передпосівної підготовки насіння, для оптимізація технологічних прийомів вирощування квасолі звичайної рекомендується: перед посівом проводити обробку насіння квасолі препаратом «Нарцис»,а саме замочування насіння на 6 годин у 0,25%-му розчині препарату (витрата робочого розчину 1 л на 1 кг насіння, витрата препарату 250 мл на 1 кг насіння). Тривалість вегетаційного періоду подовжується на 3-4 дні. Надбавка у прирості площі листкової поверхні 19-23% в залежності від сорту, продуктивність фотосинтезу збільшується в середньому на 22%. Урожайність підвищується в середньому на 55%. Надбавка білка +0,4…0,8 %, цукрів +1,4…2,0 %, вітаміну С +2,0...2,4 мг%. Рівень рентабельності при використанні препарату 176%.

РОЗДІЛ 1.
ПОХОДЖЕННЯ, ПОШИРЕННЯ ТА ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ КВАСОЛІ ЗВИЧАЙНОЇ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Морфо-біологічні особливості квасолі звичайної

Цінною культурою в народному господарстві України є квасоля. Її склад, а саме – високий вміст білка та сукупність незамінних амінокислот, сприяли поширенню культури та виникненню різних напрямків використання. Слід зазначити, що основне призначення – продовольче, вже багато років залишається незмінним. Боби та насіння квасолі населення споживає у консервованому та свіжому вигляді [1].

З давніх часів квасолю звичайну (Phaseolus vulgaris L.) культивують у Мексиці, Гватемалі та інших країнах Нового Світу. Згідно висловлювань С.М. Букасова, квасоля як сільськогосподарська культура виникла за 3-4 тис. р. до н.е. на Південно-Мексиканському та Гватемальському плоскогір'ях в умовах традиційного, незрошуваного землеробства. За М.І. Вавіловим центром походження квасолі звичайної (Phaseolus vulgaris L.) є Південна Мексика, а також Перу. Варто зазначити, що в природних умовах квасоля звичайна не зустрічається. Ряд матеріалів дозволяє припустити можливе гібридне походження квасолі - однією з батьківських форм останньої могла бути Phaseolus aboregineus B. або Phaseulus macrolepis L..

Американські види квасолі, до яких в свою чергу відноситься і квасоля звичайна, стали відомі в Європі тільки після відкриття Америки, спочатку як декоративні рослини у ботанічних садах, але з першої половини XVII століття вони оброблялися на городах, і з XVIII століття - і на полях. М. І. Вавілов виділяє також інший самостійний азіатський центр дрібнонасінних форм квасолі. У Південній та Південно-Східній Азії квасоля була відома 5-6 тисяч років тому [2].

Квасолю в Україні вирощують в усіх агрокліматичних зонах. Однак, як свідчать спостереження науково-дослідних установ, оптимальними для

культури є центральний регіон, частина західних і північних областей.

Щонайменше до 1920-х років квасоля в нашій країні була культурою неплановою, відповідно і малопоширеною. Згодом, коли розпочався активний розвиток напрямку городництва у радгоспах і колгоспах, на квасолю почали звертати особливу увагу. Вказаному явищу сприяла поживна цінність плодів, яка за кількістю калорій перевершувала м'ясо майже 2,5 рази. В 100 г квасолі до 350 калорій (в залежності від сорту), а в аналогічній порції м'яса – 130 калорій [3].

Квасоля посідає лідируючі позиції серед інших зернобобових культур за вмістом цінного рослинного білка, виділяється своїми смаковими якостями, здатна відносно швидко розварюватись і засвоюється людським організмом на майже 70%. Варто зазначити, що вміст білка у бобах квасолі в 2-2,5 рази більший, ніж у зерні злакових культур. У зрілих та зелених плодах міститься близько 3% жиру, 4% цукру та 50% крохмалю, а також мікроелементи, мінеральні речовини, вітаміни A, B1, B2, C, D, E, PP. [4, 5].

Нині квасолю в Україні вирощують здебільшого у західних регіонах, там зосереджено 35-40% усіх посівних площ (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Площі вирощування квасолі в Україні в 2021-2022 рр.

В основному це спричинено сприятливими кліматичними умовами

регіону, близькістю до кордону та політичною ситуацією в країні. Загальновідомим є те, що 70% квасолі експортується до країн Європи [6]. Важливе значення квасолі, як сільськогосподарської культури полягає у її здатності фіксувати атмосферний азот, поповнюючи ґрунтові запаси та підвищуючи родючість ґрунту. Завдяки згаданим властивостям вона виступає цінним попередником у сівозміні. Площі посівів у інших країнах світу, в порівняні з Україною, постійно варіювали, але в розрізі років спостерігалось їх збільшення.

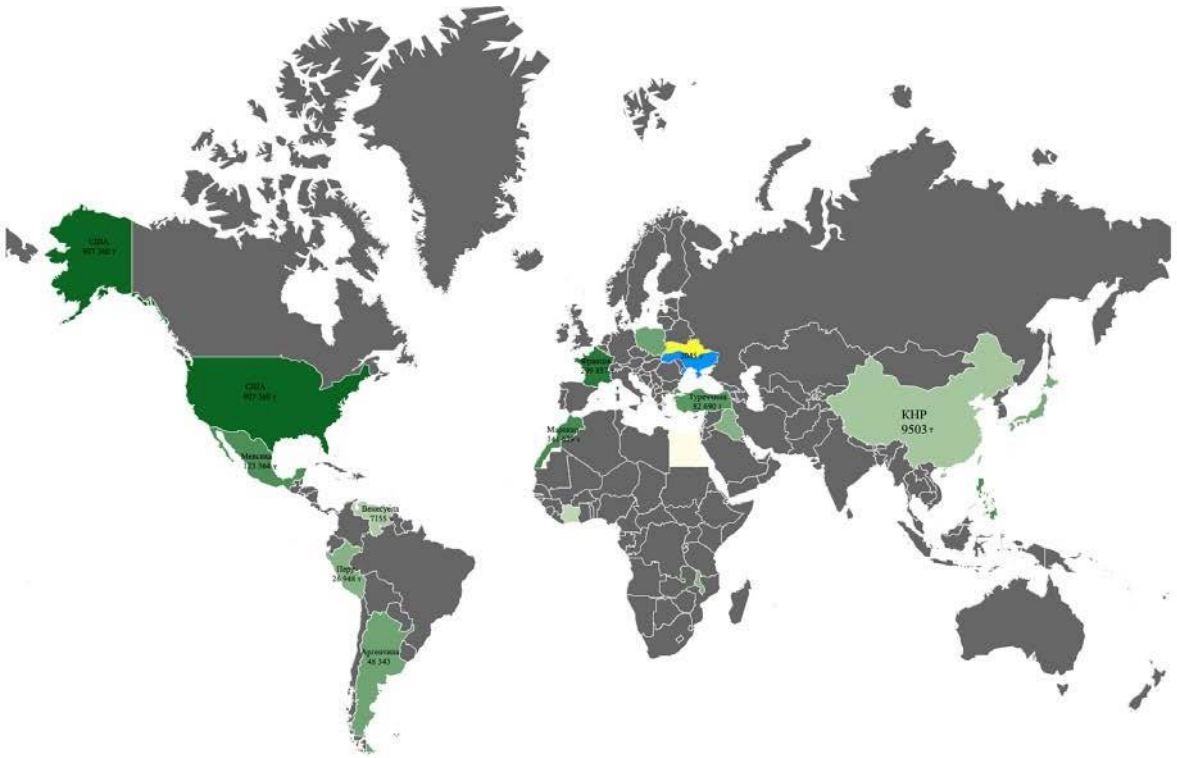


Рис 1.2. Карта країн і валовий збір квасолі звичайної

Колекція квасолі в Україні нараховує 1748 зразків, і вважається найчисельнішою. Нині зберігається в Інституті рослинництва імені Василя Яковича Юр’єва в місті Харкові [7].

Квасоля добрий попередник у сівозміні для ярих зернових, кукурудзи та багатьох інших культур. Багатоквіткову квасолю також використовують для озеленення та ландшафтного дизайну. Нею прикрашають балкони, альтанки в садах та веранди [8].

Насіння та зелені боби мають попит у консервній промисловості, з них виготовляють овочеві асорті, додають у м’ясні тушонки та консервують у чистому вигляді. Листя квасолі використовується також як сировина для добування лимонної кислоти. Культура має лікувальні властивості та застосовується при виготовленні фітопрепаратів. Подекуди її висівають і в якості сидератів, для органічного удобрення ґрунту [9]. Потрапила квасоля і у новий напрямок нішевого рослинництва – вирощування мікрозеленні, котра реалізується на ринку у фазі сім'ядоль і користується неймовірним попитом у покупців в зимово-весняний період. Дані свідчать, що з 1 м^2 посівів квасолі можна зібрати до 900 г мікрогрін [10]. Квасоля (Phaseolus vulgaris) відноситься до роду Квасоля (Phaseolus). Рід об’єднує здебільшого одно- і багаторічні ліани та напівчагарники. Як правило, рослина самозапильна, але інколи можливе і запилення комахами (лише 10%від загальних площ рослин) [11].

Відповідно географічному походженню квасолю класифікують на дві групи: азіатську та американську. Види квасолі віднесені до американської групи мають такі характерні особливості: великі боби з подовженням на верхівці – так званим «дзьобиком», насіння у них, як правило, небагато, але воно великого розміру. Як свідчать спостереження, насіння потребує тривалої термічної обробки, важко розварюється [12].

Овочева квасоля – трав’яниста, однорічна рослина. Коренева система стрижневого типу, формується з зародкових (первинних) та стеблових (вторинних) коренів [13]. Подекуди корені проникають на глибину до 120 см, а в діаметрі до 70 см, завдяки чому мають змогу в достатній кількості забезпечувати рослину ґрунтовою вологою [14].

Залежно від глибини посіву, вологості посівного шару ґрунту кількість коренів другого порядку може варіювати. Спостереження свідчать, що при пересиханні посівного шару (0-10 см), або при мілкому посіві вторинні корені можуть не розвиватись чи зовсім не утворюватися [15].

За типом стебла овочева квасоля поділяється на витку, напівкущову і кущову. Стебло має округлу форму, досягає висоти від 30 до 40 см, подекуди

може сягати 250 см. Має здатність галузитись, частіше це явище спостерігається при розширенні площі для живлення. Витка квасоля характеризується повністю сланким стеблом, висота якого коливається в межах 2-3 м. Напівкущова здебільшого заввишки до 1,4-1,6 м. Кущові форми мають прямостояче стебло та висоту близько 0,2-0,5 м. Галуження моноподіального типу, це означає що утворюються бічні пагони послідовно знизу вгору [16, 17].

Для культури характерні трійчасті листки, один із них розміщений посередині, два інших – супротивних, розташовані нижче від нього. На одній рослині квасоля звичайна має від 2-3 до 10-12 двостатевих квіток. За розміром вони бувають середні та великі (від 1,1 см до 2,7 см), їх колір теж може різнитися, зазвичай вони білі, червоні, рожеві, фіолетові. За формою їх класифікують, як метеликового типу. Вони цвітуть почергово, починаючи з квітів, які розташовані знизу на стеблі [18].

Спостереження свідчать, що є зв'язок між відтінком квітів та кольором насіння. До прикладу, квасоля з білими квітами зазвичай має такого ж кольору насіння; з рожевими – має плоди коричневого забарвлення. Також є сорти з фіолетовими квітами, які здебільшого використовуються, як декоративні рослини, у них насіння може мати чорний або темно-фіолетовий колір.

Для культури є характерним суцвіття китиця. Китиці у окремих видів квасолі – багатоквіткові, але в основному – одно-, двоквіткові. Для рослин, які утворюють пазушні суцвіття характерний індермінантний (необмежений) ріст: під час вегетації конуси наростання бічних та головного пагонів постійно формують нові пазушні бруньки, листки, вузли та міжвузля стебла, суцвіття. Достигають вони тривалий період, зазвичай нерівномірно, тому на одній рослині можуть бути боби різної стиглості, бруньки та квіти.

Характерними для квасолі є суцвіття у вигляді пазушної китиці. Вони можуть різнитися залежно від виду рослин, здебільшого - це багатоквіткові суцвіття, але є і винятки – у вигляді малоквіткових. Рослинам, котрі утворюють пазушні суцвіття притаманний індетермінантний ріст: протягом всього вегетаційного періоду конуси наростання пагонів рослини здатні утворювати нові листки, вузли та міжвузля стебла, пазушні бруньки та суцвіття. Їх особливістю є те, що дозрівання плодів відбувається досить довгий термін та нерівномірно. На рослині одночасно можна спостерігати квіти, пуп'янки та боби різної стиглості. Варто зазначити, що зустрічається і детермінантий ріст: характерними ознаками якого є зупинка росту головного пагона після появи першого суцвіття, що супроводжується утворенням та швидким ростом бічних пагонів [19, 20].

Плід квасолі – біб, може мати різноманітну форму та розміри. Залежновід їх будови квасолю поділяють на декілька груп: лущильну – котрій притаманний міцний пергаментний шар на внутрішньому боці стулок; напівцукрову – має слаборозвинений пергаментний шар, та цукрова або інакше кажучи спаржева – боби якої зовсім не мають пергаментного шару.

Лущильна квасоля вирощується здебільшого для отримання стиглого зерна, а цукрова – для споживання незрілих, соковитих бобів. Неспілі боби мають широку гаму відтінків – зелені, плямисто-червоні, строкато-фіолетові, ау стиглому вигляді – тепло-жовтого кольору.

В середньому на одній рослині формується 10-15 бобів, але їх кількість може варіювати від 5-8 до 35-39 шт. Нижній біб прикріплюється на висоті від 6-7 до 15-20 см. У плодах формується від 2 до 7-10 насінин, котрі різняться за формою, забарвленням та розміром. Довжина бобів може сягати 7-25 см, а ширина 0,7-1,2 см, їх кінчик може бути зігнутим у вигляді дзьобика або прямим. Різняться вони і за формою та рельєфністю поверхні: зігнуті, мечоподібні, серпоподібні, шаблеподібні, прямі; циліндричні або пласкі; з гладкою чи зморшкуватою поверхнею [21, 22, 23].

1.2. Вплив абіотичних чинників на ріст і розвиток рослин квасолі

Квасоля є досить примхливою до ґрунтів культурою. Рослина найкраще росте на чорноземах з легким механічним складом та нейтральною ґрунтовою реакцією (pH 6,5-7). Непридатним для вирощування культури вважаються важкі, схильні до заболочення чи занадто піщані ґрунти. Квасоля світлолюбива культура короткого світлового дня. Зустрічаються довгоденні і нейтральні сорти квасолі звичайної. Вегетаційний період триває залежно від стиглості сорту близько 75-120 днів [24].

Квасоля культура, котра різко реагує навіть не значне пониження температур. Насіння рослини проростає за температури ґрунту в межах 12-15 С°, її сходи вразливі до зворотних заморозків. Тому посів квасолі проводять у добре прогрітий ґрунт широкорядним способом з міжряддям 45-60 см. Норма висіву 70-150 кг (200-400 тисяч насінин) на 1 га залежно від крупності насіння. Глибина висіву 3-5 см, на легких – до 7 см [25].

Квасоля чутлива до природних чинників. Біологічним мінімумом при якому культура здатна утворювати вегетативні органи є температурна межа у 10-13°С, генеративних – 15-18°С, плодоношення – 15-20°С, а оптимальними показниками є відповідно 15-20°С, 18- 22°С та 20-23°С [26]. Квасоля не здатна переносити заморозки, при температурі повітря близько 0°С її ріст зупиняється,тривале похолодання до -0,5-1 °С спричиняє відмирання рослини [26]. Слід зауважити, що окремі сорти квасолі звичайної здатні витримувати короткочасні приморозки до -3°С, а восени до -4 °С. Найбільш вразлива до пониження температурного режиму культура у фазі цвітіння. При дефіциті тепла та вологій погоді часто зустрічається опадання великої кількості квіток табутонів, в результаті чого спостерігається значне зниження урожайності.

В різні фази розвитку культура інакше реагує на підвищення температури повітря. Спостереження свідчать, що квасоля значно менше реагує на спеку на ранніх етапах онтогенезу, ніж в фази бутонізації та цвітіння. Відповідно у цей період важливо аби не виникало різких перепадів

температури, а оптимальний діапазон був у межах 20-25 °С. При значному коливанні температури в денний та нічний періоди квасоля сповільнює утворення бобів. Прийнято вважати, що квасоля – це посухостійка культура, але спостереження свідчать, що в посушливі роки показники врожайності різко знижуються. Потреба квасолі звичайної у волозі більшою мірою залежить від фаз розвитку [27]. Якщо для набухання і проростання насіння хлібних злаків досить 50–80% води від ваги насіння, то для насіння квасолі потрібно 100–120%. Тому для отримання дружних сходів квасоля необхідно сіяти у вологий ґрунт і за оптимальної температури. Квасоля здатна переносити короткочасну посуху до початку бутонізації, однак погано переносить ґрунтову і повітряну засуху (особливо суховії) в період цвітіння і зав'язування бобів. У цих умовах вона скидає квітки і зав'язь, що призводить до різкого зниження врожайності [28].

1.3. Особливості мінерального живлення та удобрення квасолі звичайної

Одним із найбільш ефективних заходів підвищення врожайності під час вирощування зернобобових культур є застосування добрив. Численні дослідження свідчать, що науково обґрунтована система удобрення, яка складена з урахуванням потреб рослин в елементах живлення в залежності від етапів онтогенезу, здатна забезпечити найвищу врожайність культур.

Спостереження різних авторів свідчать про те, що використання азотних добрив у дозі більшій ніж 20-30 кг/га, може пригнічувати симбіотичну азотфіксацію. В той час, як середні дози добрив здатні стимулювати асоціативну, або несимбіотичну азотфіксацію, але уповільнювати симбіотичну [29, 30].

Науковці відносять квасолю звичайну до культур, котрі вимогливі до поживного режиму ґрунту. Варто зазначити, що серед усіх зернобобових культур саме квасоля є найбільш вибагливою до родючості ґрунтів та до

внесення добрив. До прикладу, азот рослина найбільше засвоює у фазі цвітіння і формування бобів та досягає 5 кг/добу. Поглинати фосфор рослини квасолі починають через 3-5 діб після формування корінців. Максимальна його кількість засвоюється у період формування бобів – 0,45 кг/добу. Калій має властивість швидше мігрувати в рослину, ніж фосфор і азот та у період максимального споживання виноситься із ґрунту у об'ємі 1,9 кг/га на добу [31].

Характерною рисою зернобобових культур, до яких відноситься і квасоля, є високі темпи засвоєння елементів живлення до фази цвітіння. Вони позитивно реагують на післядію добрив, як мінеральних, так і органічних та на вапнування [32].

Згідно із спостереженнями Д. Шляхтурова, науково обґрунтована системаудобрення здатна забезпечити приріст урожаю до 5,3 ц/га [34]. Суттєві прибавки урожайності забезпечують мінеральні добрива, зокрема ті, котрі мають у своєму складі Р та К, але найкращий ефект від удобрення можна спостерігати лише при повноцінному забезпеченні поживними елементами. Показники урожайності квасолі підвищуються від застосування в тому числі і органічних добрив. Слід зауважити, що їх краще вносити під попередню культуру. [33]. Одним із заходів, котрий спрямований забезпечити цілковиту реалізацію генетичного потенціалу сучасних сортів квасолі інтенсивного типу є передпосівна підготовка насіння. Адже посівний матеріал займає 10-15% у структурі витрат на вирощування квасолі. Відповідно для отримання сильних, рівномірних, життєздатних сходів слід приділити увагу передпосівній підготовці насіння. Особливістю квасолі звичайної є її здатність до ендосимбіозу з азотфіксуючими суббактеріями – ризобіями [35].

Квасоля здатна більшою мірою або навіть повністю себе забезпечити азотом завдяки азотфіксації. Що відповідно зменшує залежність культури від наявності азотних сполук у дороговартісних та екологічно шкідливих азотних добривах.

Симбіотичні мікроорганізми здатні утворювати активні рослинно-бактеріальні асоціації, котрі виконують азотфіксуючу та фотосинтезуючу

функції, а також стимулюють ріст кореневої системи, підсилювати поглинаючу здатність коренів, що в сукупності позитивно впливає на засвоєння культурою елементів живлення з субстрату [38].

Технологічна схема вирощування квасолі звичайної або доповнюється якимись елементами, що підсилюють її екологічну стійкість, або в схемі вирощування відбувається заміна певних елементів на більш адаптовані та менш витратні. У цьому переліку мають значення дрібні складові для досягнення великого результату. Одним із таких факторів є застосування регуляторів росту під час передпосівної обробки насіння. Витрати на проведення передпосівної обробки насіння невеликі, але результати від цього досить відчутні [39].

Регулятори росту підвищують стійкість рослин до несприятливих факторів природного або антропогенного походження: критичних перепадів температур, дефіциту вологи, токсичної дії пестицидів, ураженню хворобами і пошкодженню шкідниками. За останні 10-15 років на основі найновітніших наукових досягнень із хімії та біології було створено принципово нові, високоефективні і водночас безпечні регулятори росту рослин. Застосування регуляторів росту є одним із найбільш доступних і високорентабельних агрозаходів, що впливає на термін дозрівання культури, сприяє підвищенню продуктивності та покращенню якості насіння.

Регулятори росту діють насамперед на ферментні системи рослин, прискорюючи швидкість течії біохімічних реакцій, і тим самим прискорюючи швидкість формування органічної речовини, що синтезується у процесі фотосинтезу завдяки чому і підвищується врожайність. Після аналізу вищенаведеної інформації, виникає потреба у детальному вивченні питання впливу регуляторів росту на ростові процеси та на формування показників фотосинтетичної продуктивності, а також на урожайність та якості насіння квасолі.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ

Дослідження проводилися у ФОП «Царук О.А.». Господарство розміщене у селі Степанівка, на території Вінницького району, Вінницької області. Землі на яких проводиться господарська діяльність, знаходяться у межах населеного пункту.

Господарство має вигідне місце розташування. Відстань до обласного центру складає 30 км, до автомобільного шляху міжнародного значення М12 (Тернопіль – Кропивницький – Знам'янка) 5 км.

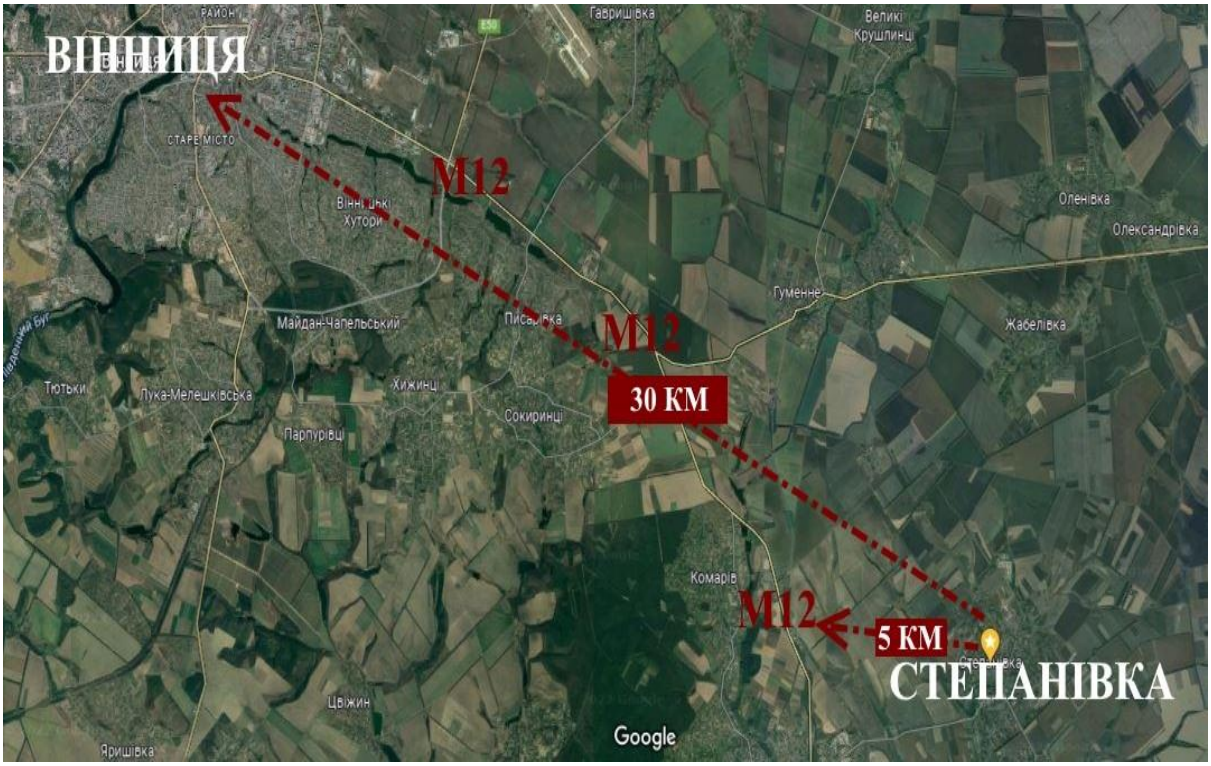


Рис. 2.1. Розташування господарства відносно обласного центру та транспортного сполучення

Господарство зручно розташоване для своєчасної реалізації продукції та для ведення сільськогосподарських робіт, вирощування культур за спеціалізацією. Площі господарювання знаходяться в межах Лісостепової зони. Клімат помірно-континентальний, з нестійким зволоженням, періодично промивним водним режимом. В геоструктурному відношенні територія відноситься до Українського кристалічного щита, який є

докембрійською складчастою структурою складеною з гранітів, гнейсів і кристалічних сланців. Породи та продукти їх вивітрювання лежать на незначній глибині.

Територія розташувалася на Придніпровській височині. Для неї характерне чергування підвищень і знижень. Підґрунтові води залягають на значній глибині. Характер їх розміщення неоднаковий.

Придніпровська височина утворена інтрузивними (гранітами) і метаморфічними (гнейсами, кварцитами) відкладами.

Земельний простір, на якому здійснюється господарювання, входить до складу Правобережної центральної високої ґрунтової провінції, північної підпровінції Лісостепу правобережного високого, відноситься до центральногоагрогрунтового району, Вінницько-Немирівського підрайону [40].

За ґрунтово-кліматичними умовами, зона розташування земель досить сприятлива для вирощування сільськогосподарських культур.

Високе положення території над рівнем моря і переважання серед покривних порід лесів і лесовидних суглинків, які легко розмиваються, обумовлюють розвиток ерозійних процесів.

Таблиця 2.1

Структура землекористування господарства станом на 01.01.2023 р.

Види		2023	
		га	%
Сільсько - господарські угіддя	всього	110	110
	в т.ч. орназемля	94	85
сади		6	5,5
сінокоси		4	3,7
лісосмуги		4	3,7
інші угіддя		2	2,1

Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та зернобобових культур. Обсяг посівів різних культур змінюється відповідно плану сівозміни. Також вносяться корективи в залежності від кліматичних умов. Низька кількість вологи в ґрунті часом не дає змоги посіяти заплановану кількість озимини, в такі роки вносяться корективи в сівозміну та озимі зернові замінюють ярі.

На території, де проводиться господарська діяльність в основному переважають темно-сірі опідзолені ґрунти, чорноземи типові та чорноземи опідзолені. Підґрунтові води залягають на значній глибині. Для ґрунтових вод даної території характерна відсутність легкорозчинних солей. Основне місце в мінеральному залишку належить карбонатам кальцію. В таблиці 2.2 представлені основні типи ґрунтів господарства та займані ними площі.

Таблиця 2.2

Характеристика ґрунтів

Тип ґрунту	Площа		Механічний склад	pH	Гумус, %	Вміст мг/100 г.		
	га	% в структурі				N	O	K_2O
Темно-сірі опідзолені	54	49	легко-суглинковий	7.2	4	12.3	10.8	11.6
Чорноземи типові малогумусні	37	34	легко-суглинковий	7,1	4.2	11	12	12
Чорноземи опідзолені	19	17	середньо-суглинковий	7	3.9	12	11	12.8

Аналізуючи таблицю 2.2 можна зробити висновки, що на території землеволодінь переважають темно-сірі опідзолені ґрунти, вони залягають на легкосуглинкових породах та займають у структурі сільськогосподарських угідь значну частину, а саме – 49%.

Для підвищення родючості темно-сірих опідзолених ґрунтів слід проводити внесення добрив, в першу чергу органічних, висівати сидеральні культури та створювати сприятливі умови для інтенсивного утворення гумусу. Що б збільшити родючість чорноземів типових малогумусних слід вносити органічні та мінеральні добрива. Створювати умови для підтримування та поступового підвищення забезпеченості ґрунтів необхідними для рослин елементами живлення та вологою. В загальному, середньосуглинковий та легкосуглинковий механічний склад ґрунтів є сприятливим для вирощування більшості культур.

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПОРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Аналіз гідротермічних умов в роки проведення досліджень

Село Степанівка, у якому розташоване господарство, відноситься до вологої, помірно теплої агрокліматичної зони.

Таблиця 3.1

Температура і опади за даними зональної метеостанції

Місяці	Середньомісячна температура, С°			Сума опадів,мм			Середня температура ґрунту, С°			Середня швидкість вітру		
	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
V	12	14	15	131	129	26	14	13	15	1,1	1,2	1,3
VI	21	20	20	117	178	36	22	18	20	0,5	1,1	1
VII	21	23	20	48	99	20	23	23	23	0,6	0,7	1,2
VIII	21	19	21	7	79	75	22	23	22	0,8	0,8	0,8
IX	17	13	13	54	17	44	18	15	18	0,9	0,9	0,6
За вегет. період	18,4	17,8	17,8	357	502	201	19,8	18,4	19,6	0,8	0,9	0,9

Отже, прослідковуючи динаміку середніх температур за останніх три роки, можна відзначити, що середня температура за вегетаційний період тримається в межах 17,8-18,4 С°, не зазнаючи суттєвих коливань. Найтепліший вегетаційний період був у 2021 році, де середня температура досягла 18,4 С°. Аналізуючи дані таблиці 2.3 слід зазначити, що в даній місцевості розподіл опадів нерівномірний.

За зібраними даними видно, що зазвичай найбільша кількість опадів випадає у травні та червні, але їх об'єм відрізняється за роками. Виходячи із статичних даних, слід зазначити, що в 2022 році випала найбільша кількість опадів за вегетаційний період, порівняно з 2021 і 2023 роком , а в 2023 році, порівняно з попередніми роками, випала найменша.

Середня температура ґрунту досягає найвищих позначок у літні місяці, а саме – у липні та серпні. За температурними показниками ґрунту прослідковується, що найкраще ґрунт прогрівався в 2021 році, тоді як в 2022 – цей показник знизився на 1,4 С°.

В річному ході швидкості вітру спостерігається деяка закономірність: найбільші швидкості спостерігаються в весняні місяці, а найменші – в літньо-осінні. Переважає південно-східний напрям вітру. Підсумовуючи, варто зазначити, що найбільших позначок швидкості вітру досягали в 2023 році, в порівняні з попередніми роками.

Клімат – важливий фактор розвитку біологічних і біохімічних процесів. Він зумовлює тип рослинності, склад і інтенсивність ґрунтової мікрофлори. Атмосферний клімат істотно впливає на водно-повітряний, температурний і окисно-відновний режим ґрунтів. З кліматичними умовами тісно зв'язані процеси перетворення мінеральних сполук у ґрунті.

В 2023 році гідротермічні умови були наближені до середньобагаторічних показників за температурними умовами, але кількість опадів була на порядок нижча, що позначилося на результатах досліду. В той час, як 2022 рік мав більш сприятливі умови для росту і розвитку культури.

3.2. Схема та методика проведення досліджень

Дослідження проводилися в умовах господарства ФОП «Царук О.А.» впродовж 2021-2023 років. Досліджувалась оптимізація технологічних прийомів вирощування квасолі звичайної. Проводилися спостереження за впливом регуляторів росту, які використовуються під час передпосівної підготовки насіння, на динаміку формування листової поверхні рослин та підвищення врожайності сортів квасолі звичайної.

Дослід. Оцінка впливу на тривалість вегетаційного періоду, динаміку формування листової поверхні рослин, урожайність та біохімічний склад зерна квасолі звичайної регуляторів росту, які використовуються під час передпосівної підготовки насіння.

Дослід двофакторний, чинник А – сорти квасолі звичайної [41], чинник В регулятор росту. Площа облікової ділянки – 5м^2, розміщення ділянок – рендомізоване, повторність чотириразова. Об'єктом наукових досліджень служили сорти квасолі – Мавка, Загадка, Царівна.

Попередником для квасолі стала озима пшениця. Спосіб посіву – стрічковий (міжряддя – (45+20) см), норма висіву – 80 кг/га.

Таблиця 3.2

Схема досліду

Фактор А Сорт	Чинник В Застосування регуляторів росту
Мавка Загадка Царівна	Альбіт Нарцис Циркон Епін Екстра

Сорт «Мавка» зернового напрямку, рослини індетермінантного типу росту, з завиваючою верхівкою та прямостоячою формою куща, стійкі до

вилягання, висотою 35-45 см. Висота прикріплення нижнього боба - 12-14 см. Зерно біле (рис. 2.3), з високими смаковими якостями та доброю розварюваністю. Не осипається, має стійкість до ураження найбільш поширеними хворобами, а також пошкодження квасолевою зернівкою.

Сорт «Загадка» середньостиглий, високоврожайний, стійкий до хвороб та вилягання, має високі смакові якості. Боби міцні, не розтріскуються, дозрівають дружно. Рослина придатна до механізованого збирання. Насіння нирковидної форми, біле з темно-червоною плямкою (рис. 2.3). Маса 1000 насінин 550-590 г.Висота рослин 45-55 см.

Сорт ранньостиглий кущовий, високоврожайний. Висота рослин 35-42 см. Стручки м'ясисті, безволоконні фіолетового забарвлення, довжиною 14-16 см, діаметром 9 мм. Сорт генетично позбавлений пергаментного шару, має високі смакові якості. Придатний до безпосереднього споживання та консервування. Маса 1000 насінин до 250 г.



Рис 3.1. Насіння квасолі звичайної: а) сорт «Загадка», б) сорт «Мавка», в) сорт «Царівна»

Квасоля дуже вимоглива до умов вирощування. Екологічні умови, вчасність і якість агротехнічних прийомів визначають рівень реалізації біологічного потенціалу сортів.

Важливо висівати високоякісне насіння. Покращити посівні якості насіння квасолі, як і будь-якої іншої культури, можна різними способами, а саме: обробкою насіння мікроелементами, хімічними препаратами і т.д. Альтернативою застосуванню хімічних препаратів для підвищення адаптивних властивостей рослин можуть слугувати фіторегулятори росту та розвитку рослин. Фіторегулятори можуть стимулювати або призупинятипроцеси рослин в межах норми, яка визначається генотипом.

Під час проведення дослідження застосовували такі регулятори росту:

- Альбіт (діюча речовина - біополімер полі-бетагідроксимасляна);
- Нарцис (діюча речовина – хітозан (очищений хітин (витяжка з панцирів ракоподібних), допоміжні речовини: янтарна кислота, глутамінова кислота, концентрація активної речовини: 80 г/л);
- Циркон (діюча речовина – суміш гідроксикоричних кислот, виробляється з рослинної сировини ехінацеї пурпурової);
- Епін Екстра (діюча речовина – спиртовий розчин епібрассиноліду (0,025 г/л)).

Обробку регуляторами росту, що досліджувалися, проводили шляхом замочування насіння квасолі до посіву, протягом 1 год в 0,4% розчині Альбіту або 0,5%-ному розчині Циркону, 2 год - в 0,8%-ному розчині Епін Екстра, 6 год

– у 0,25 %-ному розчині Нарциса або дистильованій воді (Контроль). Експозиція впливу та концентрація регуляторів росту запропоновано їх виробниками.

Спостереження за настанням фенологічних фаз розвитку проводили згідно з методикою державного сортовипробування. Початок настання фази відмічали, коли 10 % усіх рослин на ділянці вступили в цю фазу. Повне настання фази – коли 75 % рослин на ділянці вступили в цю фазу. У подальшому підраховували тривалість міжфазних періодів. Ефективність варіантів оцінювали у порівнянні з контрольним.

РОЗДІЛ 4.
РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вплив передпосівної оброки насіння на тривалість вегетаційного періоду рослин квасолі

При вдосконаленні технології вирощування квасолі, велике значення має врахування фенологічних фаз розвитку рослини, особливостей її морфологічної будови. Ними слід керуватися при обґрунтуванні норм застосування добрив, при виборі строків та способів внесення. Квасоля у процесі свого онтогенезу проходить наступні фази розвитку (рис. 4.1).

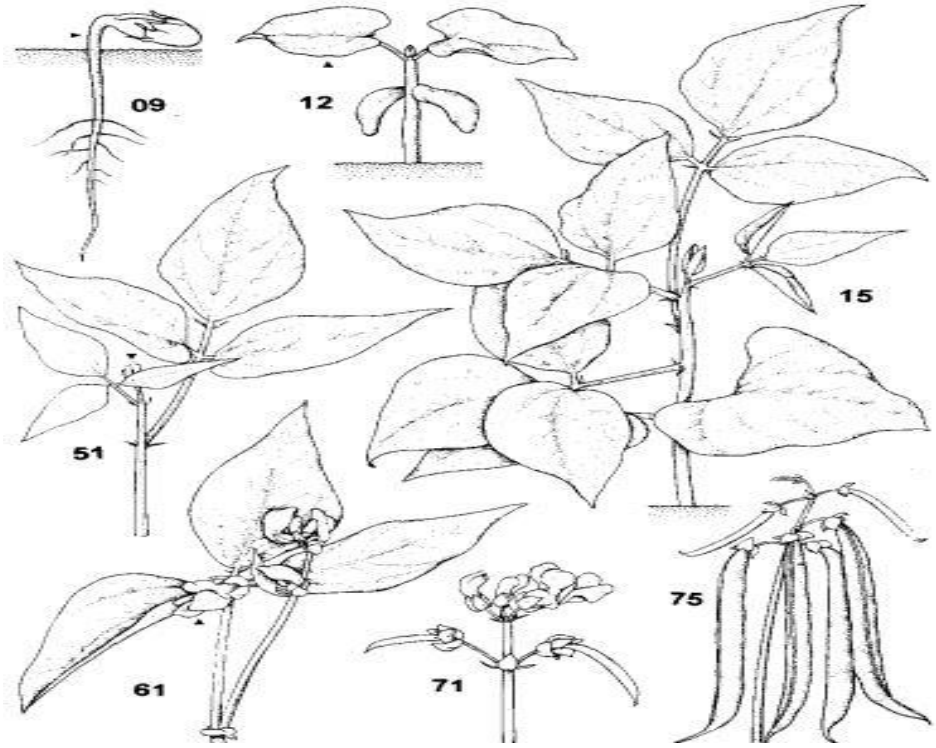


Рис. 4.1. Основні стадії фенологічного розвитку Phaseolus vulgaris (шкалаBBCH):

Мікростадія 09 – на цьому етапі сходи культури вже з'явилися, гіпокотиль та сім’ядолі пробили поверхню ґрунту. Мікростадія 12 – в цей період формуються листки на основному пагоні, з’явилися 2 нероздільних листки (1-ша пара листків). Мікростадія 15 – продовжуються утворюватися

листки, формується 5-й справжній лист (3-й трійчастий лист). Мікростадія 51 – поява суцвіть на головному пагоні, з'являються перші бутони. Мікростадія 61 - початок цвітіння: 10% квітів відкриті. Мікростадія 71 - 10% стручків досягли типової для сорту довжини. Мікростадія 75 - 50% стручків досягли типової для сорту довжини, початок наливання насіння [42]. Для порівняння впливу удобрення на тривалість вегетаційного періоду, обрані три сорти квасолі: ранньостиглий сорт «Царівна», довжина вегетаційного періоду якого коливається в межах 55-60 днів, середньостиглий сорт «Мавка», вегетаційний період – 90-100 днів та середньопізній сорт «Загадка» - тривалість вегетаційного періоду 100-120 днів.

Таблиця 4.1

Вплив передпосівної обробки насіння регуляторами росту на тривалістьвегетаційного періоду рослин квасолі, дні

Сорт	Назва препарату	Роки			
		2021	2022	2023	Середнє
Мавка	Контроль	91	92	91	91
	Альбіт	93	94	92	93
	Нарцис	94	94	93	94
	Циркон	92	93	91	92
Царівна	Контроль	103	105	104	104
	Альбіт	104	106	105	105
	Нарцис	106	107	105	106
	Циркон	107	105	106	106
Загадка	Контроль	55	54	55	55
	Альбіт	57	56	58	57
	Нарцис	58	57	58	58
	Циркон	57	58	57	57

Тривалість міжфазних та вегетаційного періодів квасолі звичайної залежить від сортових особливостей, гідротермічних умов, тривалості світлового дня та інших факторів. Суттєвий вплив на ріст і розвиток сортів квасолі звичайної в умовах досліду мали як сортові особливості, так і передпосівна обробка насіння [43].

З наведених у таблиці 4.1 даних видно, що обробка насіння квасолі сорту «Мавка» регулятором росту «Альбіт» подовжувала вегетаційний період квасолі порівняно з контрольним варіантом на два дні, а Нарцис – на три дні. В той час як обробка препаратом Циркон збільшувала вегетаційний період лише на один день, в порівнянні з контрольним варіантом.

При застосуванні для передпосівної оброки квасолі сорту «Царівна» препарату Альбіт вегетаційний період збільшувався на один день, а на варіантах з застосуванням препарату Нарцис та Циркон – вегетаційний період збільшився на два дні, в порівняні з контрольним варіантом. Дослідні рослини сорту «Загадка» відреагували однаково на обробку насіння препаратами Альбіт,Нарцис та Циркон – їх вегетаційний період подовжився на один день, в порівняні з контрольним варіантом.

В підсумку маємо - вегетаційний період рослин під впливом регуляторів росту подовжувався на 1-3 дні. Рослини на яких застосовувався препарат «Нарцис» мали найдовший вегетаційний період, в середньому 94 дні у сорту «Мавка», що на 3 дні довше ніж на контрольному варіанті, 106 днів у сорту «Царівна», що на 2 дні довше ніж на контрольному варіанті та 58 днів у сорту

«Загадка», що на 3 дні довше ніж на контролі. Що в свою чергу впливало на формування урожаю культури, адже чим більша тривалість вегетаційного періоду, тим більша тривалість фотосинтетичної активності рослини, яка в свою чергу впливає на утворення рослиною органічної речовини.

4.2. Вплив передпосівної оброки насіння на динаміку формування урожайності рослин квасолі

Основним фактором, який визначає формування врожаю, є фотосинтетична діяльність зелених рослин, адже відомо, що 90% біомаси накопичується шляхом фотосинтетичної асиміляції органічної речовини. Продуктивність рослин, визначається розмірами та продуктивністю роботи фотосинтетичного апарату. У результаті проведення численних досліджень встановлено високий рівень прямої кореляційної залежності між фотосинтетичним потенціалом агрофітоценозів, біомасою продукції та врожаємзерна [44]. Оптимальна площа листків має коливатися в межах 40–50 тис. м^2 на 1 гектар. У процесі формування листкової площі понад 60 тис. м^2 на 1 га – явище негативне, оскільки порушується нормальний газообмін та освітленість у посівах, внаслідок чого знижується продуктивність фотосинтезу.

Біологічне значення розмірів листкової поверхні, передусім, полягає в тому, що від них залежить ступінь поглинання посівами фотосинтетично активної радіації (ФАР). Це та частина потоку сонячної радіації, яку використовують рослини у процесі фотосинтезу. Фізіологічно активна радіація, крім процесу фотосинтезу, забезпечує дихання, ріст, розвиток, нагромадження органічної речовини, які є основою життєдіяльності рослин. Однією з основних умов для максимально ефективного використання енергії сонця є формування рослинами оптимальної листкової поверхні й тривале їх перебування вактивному стані [45].

Отримання високого рівня врожаю можливе за умови формування асиміляційного апарату, здатного максимально засвоювати енергію сонячних променів та швидко накопичувати біомасу рослин. Важливим показником, якийхарактеризує ступень розвитку листової поверхні посіву, є індекс листової поверхні (ІЛП), що визначається відношенням сумарної площі органів асиміляції рослин до одиниці поверхні площі посіву – м^2/м^2 (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Індекс листкової поверхні (ІЛП) рослин квасолі звичайної залежно віддосліджуваних факторів (середнє за 2021-2022 рр.), м^2/м^2

Фактор В	Фактор А		
	Мавка	Царівна	Загадка
	Перший облік (фаза формування бічних пагонів)		
Контроль	1,04	1,06	1,21
Альбіт	1,29	1,15	1,28
Нарцис	1,27	1,22	1,30
Циркон	1,27	1,30	1,45
Епін Екстра	1,22	1,18	1,39
$НІР_{05}$=0,04; $НІР_{05\ фактор\ А}$=0,02; $НІР_{05\ фактор\ В}$=0,02			
	Другий облік (Фаза бутонізації)		
Контроль	1,49	1,48	1,67
Альбіт	1,70	1,56	1,68
Нарцис	1,68	1,63	1,81
Циркон	1,68	1,61	1,63
Епін Екстра	1,63	1,59	1,82
$НІР_{05}$=0,02; $НІР_{05\ фактор\ А}$=0,02; $НІР_{05\ фактор\ В}$=0,02			
	Третій облік (фаза технічної стиглості)		
Контроль	2,19	2,18	2,36
Альбіт	2,41	2,27	2,39
Нарцис	2,40	2,34	2,45
Циркон	2,40	2,33	2,53
Епін Екстра	2,34	2,32	2,57
$НІР_{05}$ фактор А=0,08; $НІР_{05}$ фактор В=0,11; $НІР_{05}$ факторАВ=0,13			

Значення цього показника залежить від площі листя однієї рослини та густоти стояння рослин в агрофітоценозі. Відомо, що кожен агротехнічний прийом, спрямований на підвищення врожайності, може бути ефективним лише тоді, коли він сприяє прискоренню розвитку листової поверхні, досягненню оптимального індексу листової поверхні і збереженню оптимальних розмірів асиміляційного апарату в активному стані більш тривалий час [46]. Оцінку індексу листкової поверхні рослин та продуктивність роботи листя визначализа загальноприйнятими методиками.

Для оцінки впливу регуляторів росту на розвиток квасолі звичайної сортів «Мавка», «Царівна», «Загадка» було проведено облік формування листової поверхні рослин. Швидкість формування листової поверхні збільшувалася в такій послідовності: «Мавка» - «Царівна» - «Загадка» (відповідно 1,04 – 1,06 – 1,21 $м^2/м^2$). Проте вплив різних регуляторів росту змінював цю закономірність (Таблиця 3.2).

Таким чином, Альбіт, Нарцис та Епін Екстра посилювали процеси формування листя у сорту «Мавка» (перевищення щодо контролю склало 0,23…0,25 $м^2/м^2$), у сорту «Царівна» найбільш ефективною була обробка насіння Нарцисом і Цирконом (надбавка 0,14…0,16 $м^2/м^2$), у сорту «Загадка» найкраще у цей період показав себе варіант з використанням Епін Екстра (надбавка 0,18 $м^2/м^2$).

Обробка регулятором росту «Нарцис» зумовила посилення формування листової поверхні і у сорту «Мавка». В цілому обробка регуляторами росту насіння всіх сортів у досліді стимулювала розвиток листової поверхні. Більшою мірою це помітно на сорті «Мавка», де відмінності з контролем склали від 0,05 до 0,25 $м^2/м^2$, менше вони були у сортів «Царівна» (0,06…0,18 $м^2/м^2$) та «Загадка» (0,03…0,16 $м^2/м^2$). Різниця з контролем за всіма сортами математично доведено. Під час другого обліку, зазначені раніше закономірності зберігалися, хочарізниця між варіантами скорочувалася. Так, у сорту «Мавка» різниця з контролем становила 0,02…0,21 $м^2/м^2$, «Царівна» – 0,02…0,15 $м^2/м^2$, «Загадка» – 0,01…0,15 $м^2/м^2$.

Реакція різних сортів на обробку насіння регуляторами росту була аналогічною встановленій при попередньому облікові. Такі ж закономірності відзначали і за третього обліку, зберігалася і різниця між сортами при застосуванні одного і того ж регулятора росту. У Контролі у сорту «Мавка» площа листової поверхні становила 2,19 $м^2/м^2$, у сорту «Царівна» – 2,18 $м^2/м^2$, у сорту «Загадка» – 2,36 $м^2/м^2$. При застосуванні регуляторів росту величина цього показника зростала за сортами відповідно на 0,15...0,22 $м^2/м^2$, 0,09…0,16 $м^2/м^2$, 0,03…0,21 $м^2/м^2$. У підсумку препарат «Нарцис» на всіх сортах квасолі показав найбільшу надбавку у прирості площі листкової поверхні, а саме стимулювання на 19-23% в залежності від сорту. Ефективність роботи сформованої листової поверхні залежить як від інтенсивності процесів фотосинтезу та їх спрямованості, так і від того, наскільки прирости сухої речовини перевищують витрати від дихання. Тому для отримання високих врожаїв треба прагнути не тільки сформувати більшу площу листової поверхні, але й створити умови, щоб продуктивність роботи асиміляційного апарату була найбільш продуктивною.

Продуктивність роботи листя характеризується показником накопичення сухої маси на одиницю площі листя. Зміна величини продуктивної роботи листя в динаміці залежно від передпосівної обробки насіння представлена в таблиці 4.3.

Таблиці 4.3

Чиста продуктивність фотосинтезу посівів квасолі звичайної залежно від передпосівної обробки насіння (середнє за 2021-2023 рр.), кг/м²

актор АСорт	Фактор В Препарат				
	контроль	Альбіт	Нарцис	Циркон	Епін Екстра
Мавка	0,142	0,173	0,172	0,172	0,173
Царівна	0,146	0,170	0,178	0,173	0,170
Загадка	0,157	0,169	0,197	0,177	0,167
$НІР_{05}$=0,021; $НІР_{05\ фактор\ А}$=0,009; $НІР_{05\ фактор\ В}$=0,012					

У процесі аналізу даних була розрахована чиста продуктивність фотосинтезу, яка відображає «працездатність» листової поверхні квасолі, тобто яка маса товарної продукції формується одиницею площі листової поверхні. На всіх сортах використання регуляторів росту активізувало процеси синтезу органічної речовини, тобто врожайність зростала завдяки збільшенню площі листової поверхні.

Чиста продуктивність фотосинтезу збільшилась, в порівнянні з контролем, при застосуванні регуляторів росту: у сорту «Мавка» на 0,030…0,031 кг/м^2, у сорту «Царівна» – на 0,024…0,029 кг/м^2, у сорту «Загадка» - на 0,010 ... 0,025 кг/м$^{2.}$ Найбільшу ефективність показав препарат «Нарцис», надбавка продуктивності фотосинтезу у сорту «Мавка» 0,03 кг/м^2, у сорту «Царівна» 0,032 кг/м^2, а у сорту «Загадка» 0,04 кг/м^2.

4.3. Вплив передпосівної обробки насіння на динаміку формування урожайності рослин квасолі

В підсумку всі із досліджених факторів мали вплив на урожайність культури. Сорт Загадка за врожайністю достовірно перевищував інші сорти (на контролі - на 0,53 ... 0,61 т/га).

Таблиця 4.4

Вплив передпосівної обробки насіння регуляторами росту на врожайністьсортів овочевої квасолі (середнє за 2021–2023 рр.), т/га

Фактор А Сорт	Фактор В Препарат				
	Контроль	Альбіт	Нарцис	Циркон	Епін Екстра
Мавка	1,10	2,06	2,13	2,12	2,04
Царівна	1,18	1,86	2,09	1,94	2,02
Загадка	1,71	2,04	2,17	2,07	2,11
$НІР_{05}$=0,19; $НІР_{05\ фактор\ А}$=0,08; $НІР_{05\ фактор\ В}$=0,11					

У сорту «Мавка» відзначено достовірне перевищення врожайності над контролем при використанні всіх регуляторів росту (на 0,96 ... 1,03 т/га при $НІР_{05}$ =0,11 т/га), а також при обробці насіння Нарцисом, порівняно з Епіном Екстра (на 0,09 т/га). У сорту «Царівна» всі регулятори росту забезпечили

достовірне збільшення врожаю, щодо контролю (на 0,68…0,91 т/га при $НІР_{05}$=0,11 т/га), а при використанні Нарциса відзначено ще й суттєву різницюіз застосуванням інших препаратів (на 0,07…0,23 т/га).

На сорті «Загадка» спостерігали аналогічну закономірність до контролю (0,06...0,13 т/га), проте максимальний ефект було відзначено при використанні Нарцису та Епіну Екстра (перевищення над іншими регуляторами росту 0,13…0,07 т/га при $НІР_{05}$ = 0,11 т/га). Таким чином, генотипи квасолі по-різному реагували на передпосівну обробку насіння регуляторами росту та максимальний ефект проявлявся при обробці препаратом Нарцис (табл. 4.4).

4.4. Вплив передпосівної оброки насіння на біохімічний склад насіння

Визначення якості вирощеної продукції показало, що вплив регуляторів росту на сорти квасолі неоднозначний, але найбільш ефективним був вплив препарату «Нарцис».

Таблиця 4.5

Вплив передпосівної обробки насіння квасолі регуляторами росту на вміст білка в зерні квасолі (середнє за 2021–2023 рр.)

Фактор А (Сорт)	Фактор В (Препарат)				
	Контроль	Нарцис	Епін Екстра	Циркон	Альбіт
Вміст білка, %					
Загадка	17,1	15,3	20,0	18,6	14,2
Мавка	20,7	21,5	19,3	19,6	19,9
Царівна	22,0	22,4	19,6	23,1	20,2

З даних наведених у таблиці 4.6 видно, що у сорту «Загадка» вміст білкав зерні збільшувався при використанні Епіну Екстра та Циркону, тобто у варіантах з найвищою продуктивністю, на 1,5 ... 2,9%. У сорту «Царівна» також високе накопичення білка у зерні (на 0,4…1,1 %) прослідковується у варіантах з високою продуктивністю (Нарцис, Циркон). У сорту «Мавка» кращим по зазначеному показнику (надбавка 0,8%) був варіант із застосуванням Нарциса.

Таблиця 4.6

Вплив передпосівної обробки насіння квасолі регуляторами росту на вміст цукрів в зерні квасолі (середнє за 2021–2023 рр.)

Фактор А (Сорт)	Фактор В (Препарат)				
	Контроль	Нарцис	Епін Екстра	Циркон	Альбіт
Вміст цукрів, %					
Загадка	2,8	2,8	3,5	3,4	3,3
Мавка	1,8	3,8	3,6	2,4	1,6
Царівна	4,6	6,0	6,4	4,3	4,9

За вмістом цукрів у насінні прослідковується закономірність максимального їх накопичення під дією обробки Цирконом та Епіном Екстра на сорті «Загадка» зберігається - надбавка порівняно з контролем становила 0,5 ... 0,7%. В той час як сорт «Царівна» мав підвищені показники цукрів тільки при застосуванні Нарцису та Епін Екстра - надбавка 1,4…1,8%. Сорт «Мавка» при обробці насіння перед посівом Нарцисом та Епіном Екстра мав надбавку 1,8 ... 2,0%.

Таблиця 4.7

Вплив передпосівної обробки насіння квасолі регуляторами росту на вміст вітаміну С, мг % в зерні квасолі (середнє за 2021–2023 рр.)

Фактор А (Сорт)	Фактор В (Препарат)				
	Контроль	Нарцис	Епін Екстра	Циркон	Альбіт
Вітамін С, мг %					
Загадка	13,7	15,0	14,5	16,2	14,1
Мавка	13,0	15,4	12,8	12,7	18,0
Царівна	14,4	16,4	15,3	17,5	15,0

Найкращими по накопиченню вітаміну С у насінні були показники уорту «Загадка» на варіанті із застосуванням Циркону - надбавка в порівняні з контролем склала 2,5 мг %. Сорт «Царівна» з Нарцисом та Цирконом - надбавка2,0...3,1 мг%. Сорт «Мавка» – з Нарцисом та Альбітом надбавка 2,4 ... 5,0 мг%.

Таблиця 4.8

Вплив передпосівної обробки насіння квасолі регуляторами ростуна вміст нітратів, мг/кг в зерні квасолі (середнє за 2021–2023 рр.)

Фактор А (Сорт)	Фактор В (Препарат)				
	Контроль	Нарцис	Епін Екстра	Циркон	Альбіт
Нітрати, мг/кг					
Загадка	69,1	46,7	84,4	83,3	53,7
Мавка	21,8	30,2	26,9	34,6	47,8
Царівна	33,8	38,9	38,0	44,2	45,5

Обробка регуляторами росту зумовила певне підвищення вмісту нітратіву насінні квасолі, але воно не виходило за межі ГДК (100 мг/кг).

На підставі проведених досліджень можна зробити наступні висновки: регулятори росту Альбіт, Нарцис, Циркон та Епін Екстра при передпосівній обробці ними насіння квасолі звичайної сортів «Мавка», «Царівна» та

«Загадка» стимулювали збільшення площі листової поверхні залежно від терміну визначення на 0,05…0,23 $м^2/м^2$, 0,02…0,21 $м^2/м^2$ та 0,03…0,22 $м^2/м^2$. Обробка регуляторами росту насіння квасолі звичайної забезпечувала значне збільшення врожайності. Найкращий результат відзначено у сорту Мавка при застосуванні Нарцису та Циркону (надбавка до контролю становила 1,03…1,02 т/га), «Царівна» - Нарциса (надбавка 0,91 т/га), «Загадка» – Епіну Екстра та Альбіту (надбавка 0,4...0,33 т/га).

Покращення якості продукції (на фоні підвищення врожайності) у сорту «Загадка» відзначено при застосуванні Циркону (збільшення вмісту білка на 1,5 %, цукрів на 0,6%, вітаміну С на 2,5 мг%), у сортів «Царівна» та «Мавка» – Нарциса (надбавка до контролю білка – 0,4…0,8 %, цукрів – 1,4…2,0 %, вітаміну С – 2,0...2,4 мг%).

РОЗДІЛ 5.
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ФАКТОРІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ

Для оцінки ефективності використання певних елементів інтенсифікації при вирощуванні сільськогосподарських культур широко використовуються показники агрономічної, енергетичної та економічної ефективності.

Використання показників агрономічної, економічної та енергетичної ефективності дозволяє виділити найвигідніші варіанти, які можуть бути використані у сільськогосподарському виробництві [47], тому для внесення добрив, засобів захисту чи регуляторів росту більш досконалими, ресурсоощадними технологіями важливо провести комплексну оцінку з урахуванням показників агрономічної, енергетичної та економічної ефективності, що характеризують якість удосконаленої системи [48].

До основних показників агрономічної ефективності слід віднести збільшення врожайності, окупність урожаєм, а також якість товарної продукції. До енергетичних показників ефективності відносять насамперед питомі енерговитрати (кількість витраченої енергії на одиницю врожаю сільськогосподарських культур) та енерговіддачу (відношення енергії, що міститься в кінцевому сільськогосподарському продукті, до енергії, витраченої на його виробництво).

Серед економічних показників ефективності виділяють чистий дохід та рентабельність (відношення чистого доходу до витрат)[49]. Поняття чистого прибутку трактується, як різниця між ціною реалізації тасобівартості продукції, між обсягом отриманої виручки та сумою витрат на виробництво та реалізацію продукції. В той час як рентабельність - це відносний показник ефективності певної діяльності. У загальній формі він обчислюється як відношення чистого прибутку до витрат [50]. Розрахунки наведені у таблиці 5.1 проведені за цінами, які сформувалися ринку станом на вересень 2023 року.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність технологій вирощування квасолі із застосуванням розроблених елементівтехнології в розрахунку на 1 га (середнє за 2021–2023 рр.)

Сорт	Показники	Варіант передпосівної обробки насіння				
		Контроль	Нарцис	Епін Екстра	Циркон	Альбіт
Мавка	Урожайність, т/га	1,10	2,13	2,04	2,12	2,06
	Вартість вирощеної продукції грн/га	33 000	63 900	61 200	63 600	61 800
	Виробничі витрати на 1 га, грн	23 500	23 600	23 870	23 800	23 900
	Собівартість 1 т, грн	21 364	11 080	11 700	11 226	11 602
	Умовно чистий прибуток, грн/га	9 500	40 300	37 330	39 800	37 900
	Рівень рентабельності, %	40	171	156	167	159
Царівна	Урожайність, т/га	1,18	2,09	2,02	1,94	1,86
	Вартість вирощеної продукції грн/га	35400	62 700	60 600	58 200	55 800
	Виробничі витрати на 1 га, грн	23 500	23 600	23 870	23 800	23 900
	Собівартість 1 т, грн	19 915	11 291	11 816	12 268	12 849
	Умовно чистий прибуток, грн/га	11 900	39 100	36 730	34 400	31 900
	Рівень рентабельності, %	51	166	154	145	133
Загадка	Урожайність, т/га	1,71	2,17	2,11	2,07	2,04
	Вартість вирощеної продукції грн/га	51 300	65 100	63 300	62 100	61 200
	Виробничі витрати на 1 га, грн	23 500	23 600	23 870	23 800	23 900
	Собівартість 1 т, грн	13 742	10 876	11 313	11 498	11 716
	Умовно чистий прибуток, грн/га	27 800	41 500	39 430	38 300	37 300
	Рівень рентабельності, %	118	176	165	161	155

Залежно від сорту і варіанту передпосівної обробки насіння було отримано 31 900 до 41 500 грн. прибутку. Проте найвищий прибуток забезпечили сорти «Мавка» і «Загадка» на варіантах із застосування передпосівної обробки насіння регулятором росту «Нарцис». Рентабельність сортів «Мавка» і «Загадка» на варіантах із застосуванням «Нарцису» склала 171% і 176%.

На другому місці виявився препарат «Епін Екстра», на сортах «Мавка», «Царівна» та «Загадка» рівень його рентабельності досяг показників у 156%, 154% і 165% відповідно.

Третє місце за рівнем рентабельності зайняв препарат «Циркон», на цьому варіанті показники на сортах «Мавка», «Царівна», і «Загадка» сягнули показників 167%, 145% і 161% відповідно. Найнижчий рівень рентабельності в порівняні із іншими варіантами показало застосування препарату «Альбіт», на сортах «Мавка», «Царівна» і «Загадка» ці показники склали 159%, 133% і 155% відповідно.

Таким чином, в умовах ФОП «Царук О.А.» найкращі показники були на варіанті з передпосівною обробкою насіння регулятором росту «Нарцис». На цьому варіантів була найбільша рентабельність.

РОЗДІЛ 6.
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

До роботи на сільськогосподарських агрегатах допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці, отримали допуск до цих робіт, пройшли відповідні інструктажі з питань охорони праці на робочому місці, попередній медичний огляд і не мають медичних протипоказань.

Працюючі повинні:

- дотримуватися нормативів щодо безпечної експлуатації сільськогосподарської техніки;
- проходити ефективне навчання з питань охорони праці працівників, зокрема підвищення професійних навичок механізаторів;
- дотримуватися вимог охорони праці та трудової дисципліни не допускаються у стані алкогольного, наркотичного сп’яніння, а також не пройшли навчання з питань охорони праці та порушують вимоги безпеки і гігієни праці;
- дотримуватися режимів праці та відпочинку протягом робочої зміни.
- проходити періодичний технічного огляд сільськогосподарської техніки в установлені терміни, які зазначено в інструкціях з експлуатації;
- виконувати ремонт і технічне обслуговування у спеціально призначених для цього місцях із застосуванням знарядь, пристроїв та інструментів, передбачених технологіями ремонтних робіт і технічного обслуговування;
- місце роботи повинне бути огороджене захисними кожухами рухомі, обертові частини машин (карданні, ланцюгові, пасові, зубчасті та інші передачі), які забезпечують безпеку працівників.

Потрібно заздалегідь підготувати ділянки полів для роботи на них машинно-тракторних агрегатів. Межу полів з боку ярів необхідно позначити контрольною борозною на відстані не менше 10 м від краю. Місця для відпочинку потрібно позначати добре видимими віхами. У разі виявлення

вибухонебезпечних предметів (снарядів, мін, гранат тощо) всі роботи на полі потрібно негайно призупинити, межі ділянки позначити попереджувальними знаками «Обережно! Небезпека вибуху».

Перед початком руху трактора до машини (знаряддя) тракторист повинен подати звуковий сигнал, впевнитися у відсутності людей між трактором і машиною, і тільки після цього почати рух. Під'їжджати до машини (знаряддя) необхідно заднім ходом на нижчій передачі, плавно і без ривків. При цьому тракторист повинен спостерігати за допоміжними працівниками (причіплювачами).Не можна залишати борони зубами вгору навіть на короткий час. Перед початком руху агрегату, увімкненням гідросистеми або валу відбору потужності трактора необхідно подати сигнал (отримати зворотній сигнал, якщо агрегат обладнано двохсторонньою сигналізацією), впевнитися, що це нікому не загрожує, і тільки після цього можна виконувати заплановані дії.

Заглиблення робочих органів повинно виконуватися тільки на ходу агрегату. Під час роботи на тракторі з навісною машиною заборонено її піднімати з увімкненим валом відбору потужності (ВВП) і не можна вмикати вал відбору потужності (ВВП) у разі транспортного положення машини (знаряддя).

Заправляти машину, замінювати, регулювати й очищати робочі органи від зайвих предметів, землі, налиплого ґрунту і залишків рослин необхідно тільки спеціальними чистиками і після вимкнення двигуна.

Заправляючи машини пиловидними добривами, необхідно розташовувати заправник добрив з підвітряного боку машини.

Під час засипання добрив, що створюють пил, у банки (бункери) туковисівальних апаратів необхідно перебувати з підвітряного боку і працювати у захисних окулярах та відповідному респіраторі.

Перед початком маневрування агрегату (повертання, розвертання) необхідно впевнитися, що в радіусі руху агрегату не перебувають люди, а потім перевести машину (робочі органи) в транспортне положення.

У разі аварійної ситуації необхідно негайно зупинити агрегат,

загальмувати і вимкнути двигун трактора.

Не можна залишати без нагляду ґрунтооброблюваний агрегат з невимкненим двигуном трактора.

При тривалому зупиненні агрегату необхідно опустити робочі органи і вимкнути двигун.

Очищання робочих органів потрібно проводити після зупинення агрегату.

Під час заміни робочих органів (лемешів, лап тощо) раму причіпної чи навісної машини потрібно установити на надійні підставки.

При виникненні пожежі необхідно викликати пожежну команду, та повідомити керівництво і приступити до ліквідації осередку загорання згідно з інструкцією про заходи пожежної безпеки.

При виникненні пожежі у виробничому приміщенні відключіть систему вентиляції, повідомте пожежну охорону, керівника робіт і візьміть участь у ліквідації пожежі.

Під час гасіння пожежі вилучіть із зони можливого попадання води пестициди, взаємодія з водою яких недопустима (фосфід цинку тощо), або, в крайньому разі, закрийте брезентом, засипте піском, землею.

Особливих заходів дотримуйтесь під час гасіння пестицидів, що затарені в металеві бочки, барабани, каністри, які від надмірного тиску при підвищенні температури можуть вибухнути, розлитися на великі відстані.

Гасіння локальних вогнищ загорання пестицидів виконуйте у протигазах із коробками, які мають фільтр.

Аміачну селітру, що загорілась на складі, гасіть великою кількістю води у протигазах із коробками марки “В” і “М”.

При появі напруги на металевих частинах машин, обладнанні у складах або приміщеннях необхідно припинити роботу (відключити їх) і повідомити про це чергового електрика або керівника робіт.

Після закінчення робіт з обробітку ґрунту та внесення мінеральних добри необхідно очистити робочі органи агрегатів від ґрунту та усунути дефекти робочих органів чи замінити їх. Очистити бункери сівалок чи ґрунтообробних

комплексів від залишків мінеральних добрив

При роботі з добривами та отрутохімікатами потрібно дотримуватись правил особистої гігієни, на місцях роботи не приймати харчі, не пити, не курити. Перед харчуванням треба зняти спецодяг, вимити з милом руки і лице, прополоскати рот. Після роботи слід добре витрухнути одяг і прийняти душ.

Для покращення стану і умов праці в досліджуваному підприємстві пропонуємо:

- проводити більш детальні інструктажі та більш інтенсивну пропаганду охорони праці;
- провести роз'яснювальну роботу при роботі з небезпечними для життя речовинами;
- вчасно проводити навчання і додаткові заняття по охороні праці;
- забезпечити працівників засобами індивідуального захисту;
- привести технічний стан сільськогосподарської техніки у відповідність з КРРМ;
- місця роботи майданчики для відпочинку з достатньою ємкістю для води, збільшити, та забезпечити миючими засобами та індивідуальними аптечками;
- проводити навчання з першої долікарської допомоги;
- допоміжних робітників, що обслуговують задіяні агрегати ознайомити з умовами та правилами використання наявних машин;
- проводити щоденний технічний огляд сільськогосподарських агрегатів та при потребі ремонтувати їх;
- виділити кошти на заміну застарілого обладнання, яке не відповідає вимогам техніки безпеки, на більш сучасне та безпечне.

Як видно з проведеного аналізу спостерігається зниження виробничого травматизму порівняно з 2022 роком. Це було досягнуто завдяки більш уважного ставлення керівництва до питань охорони праці: посилення пропагандисткою роботи, покращення умов проведення навчання.

ВИСНОВКИ

Підсумовуючи проведені дослідження слід зазначити, що:

1. Вегетаційний період рослин під впливом регуляторів росту подовжувався на 1-3 дні. Рослини на яких застосовувався препарат «Нарцис» мали найдовший вегетаційний період, в середньому 94 дні у сорту «Мавка», що на 3 дні довше ніж на контрольному варіанті, 106 днів у сорту «Царівна», що на 2 дні довше ніж на контрольному варіанті та 58 днів у сорту «Загадка», що на 3 дні довше ніж на контролі.

2. «Альбіт», «Нарцис» та «Епін Екстра» посилювали процеси формування листя у сорту «Мавка», у сорту «Царівна» найбільш ефективною була обробка насіння «Нарцисом» і «Цирконом», у сорту «Загадка» найкраще у період першого обліку показав себе варіант з використанням «Епін Екстра». Під час другого обліку, зазначені раніше закономірності зберігалися, хоча різниця між варіантами скорочувалася. Такі ж закономірності відзначали і за третього обліку, зберігалася і різниця міжсортами при застосуванні одного і того ж регулятора росту. У підсумку препарат «Нарцис» на всіх сортах квасолі показав найбільшу надбавку у прирості площі листкової поверхні, а саме стимулювання приросту на 19- 23% в залежності від сорту.

3. На всіх сортах використання регуляторів росту активізувало процеси синтезу органічної речовини, тобто врожайність зростала завдяки збільшенню площі листової поверхні. Чиста продуктивність фотосинтезу збільшилась, в порівнянні з контролем. Найбільшу ефективність показав препарат «Нарцис», надбавка продуктивності фотосинтезу у сорту «Мавка» 0,03 кг/м^2, у сорту «Царівна» 0,032 кг/м^2, а у сорту «Загадка» 0,04 кг/м^2.

4. У сорту «Мавка» відзначено достовірне перевищення врожайності над контролем при використанні всіх регуляторів росту. У сорту «Царівна» всі регулятори росту забезпечили достовірне збільшення врожаю, щодо контролю, а при використанні «Нарциса» відзначено ще й суттєву різницю із застосуванням інших препаратів. На сорті «Загадка» спостерігали аналогічну

закономірність до контролю, максимальний ефект було відзначено при використанні «Нарцису» та «Епіну Екстра». Таким чином, генотипи квасолі по-різному реагували на передпосівну обробку насіння регуляторами росту та максимальний ефект проявлявся при обробці препаратом «Нарцис», а саме +1,03 т/га у сорту «Мавка, +0,91 т/га у сорту «Царівна» та + 0,46 т/га у сорту «Загадка».

5. Покращення якості продукції (на фоні підвищення врожайності) у сорту «Загадка» відзначено при застосуванні «Циркону» (збільшення вмісту білка на 1,5 %, цукрів на 0,6%, вітаміну С на 2,5 мг%), у сортів «Царівна» та «Мавка» – «Нарциса» (надбавка до контролю білка – 0,4…0,8 %, цукрів – 1,4…2,0 %, вітаміну С – 2,0...2,4 мг%).

6. Залежно від сорту і варіанту передпосівної обробки насіння найвищий прибуток забезпечили сорти «Мавка» і «Загадка» на варіантах із застосування передпосівної обробки насіння регулятором росту «Нарцис». Рентабельність сортів «Мавка» і «Загадка» на варіантах із застосуванням «Нарцису» склала 171% і 176%. На другому місці виявився препарат «Епін Екстра», на сортах «Мавка», «Царівна» та «Загадка» рівень його рентабельності досяг показників у 156%, 154% і 165% відповідно. Третємісце за рівнем рентабельності зайняв препарат «Циркон», на цьому варіанті показники на сортах «Мавка», «Царівна», і «Загадка» сягнули значень у 167%, 145% і 161% відповідно. Найнижчий рівень рентабельності в порівняні із іншими варіантами показало застосування препарату «Альбіт», на сортах «Мавка», «Царівна» і «Загадка» ці показники склали 159%, 133% і 155% відповідно.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириченко В. В. Ідентифікація ознак зернобобових культур (квасоля, нут,сочевиця) / В. В. Кириченко, Л. Н. Кобизєва, В. П. Петренкова. – Харків: Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН, 2009. – 118 с.

2. Циков В. С. Бур’яни: шкодочинність і система захисту. Дніпропетровськ: ТОВ Енем, 2016. 86 с.

3. Shliakhturov D. S. The yield of ordinary beans depends on growing technologyand weather conditioons / Shliakhturov. // Collection of scientific works of NSC «Institute of Agriculture UAAS». – 2008. – №3. – С. 85–89.

4. Kaminskyi I. V. Potential capacity of the domestic market of leguminous cropsin Ukraine / Kaminskyi. // Bulletin of the Sumy National Agrarian University. Series «Finance and Credit». – 2013. – №1. – С. 101–108.

5. Панасюк І. Виробництво квасолі сягнуло 80 тисяч тонн [Електронний ресурс] / Іванна Панасюк. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: https://agroportal.ua/news/ukraina/sezon-202122-proizvodstvo-fasoli-dostiglo- 80-tys-tonn.

6. Романюк Л. В. Вихідний матеріал для селекції квасолі / Л. В. Романюк. // ННЦ «Інститут землеробства УААН». – 2007. – С. 151–155.

7. Корнієнко С.І., Горова Т.К., Сайко О.Ю. Статистичні показники формування фаз вегетаційного періоду квасолі звичайної в адаптивній селекції. Вісн. ЦНЗ АПВ Харків. обл. 2014. Вип. 17. С. 104–111.

8. Глявин А.В. Особливості прояву морфобіологічних ознак у квасолі звичайної (Phaseolus Vulgaris L.) та їх використання в селекції та державній

експертизі. автореф. дис. … канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05. Дніпропетровськ, 2012. 21 с

9. Золотарьова І. Бізнес на мікрогріні / Ірина Золотарьова. // Агробізнес сьогодні. – 2021. – №5. – С. 20–21.

10. Сайко О. Ю. Вихідний матеріал для селекції квасолі звичайної на придатність до механізованого збирання та переробки : автореф. дис. на

здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 "Селекція та насінництво" / Сайко О. Ю. – Харків, 2015. – 22 с.

11. Горобчук А. Великі перспективи бобових культур. Агробізнес сьогодні.2017. № 22. С. 48-49.

12. Фурсова Г. К. Рослинництво / Г. К. Фурсова, Д. І. Фурсов, В. В. Сергєєв.

– Харків: ТО Ексклюзив, 2004. – 380 с.

13. Мазур О. В. Сорти квасолі звичайної, як чинник екологізації сільськогосподарського виробництва / О. В. Мазур. // Збалансоване природокористування. – 2018. – №1. – С. 169–172.

14. Овчарук В. І. Урожайність та якість зерна квасолі в умовах Лісостепу західного / В. І. Овчарук, О. В. Овчарук, В. В. Акуленко. // Збірник наукових праць ННЦ "Інститут землеробства НААН". – 2016. – №1. – С. 58–65.

15. Акуленко В. В. Ріст рослин квасолі звичайної залежно від технології вирощування в північній частині Лісостепу. Вісник ЦНЗ АПВ Харківської області / В. В. Акуленко, А. О. Бабич. – Київ: Урожай, 1984. –160 с.

16. Доктор Н. М. Функціонування фотосинтетичного апарату рослин квасолі звичайної в умовах Закарпаття / Н. М. Доктор, О. М. Мартинов, Н. В. Новицька. // Науковий вісник НУБіП України. – 2017. – С. 67–73.

17. Дудчак Т.В. Оптимізація технологій вирощування квасолі багатоквіткової (Phaseolus multiflorus Willd) в умовах південно-західного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с-х. наук: 06.01.09. Інститут цукрових буряків УААН. Київ, 2009. 20 с.

18. Клиша А.І., Хорошун І.В. Вихідний матеріал селекції квасолі. Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету.Дніпропетровськ, 2008. № 2. С. 55-57.

19. Голодна А. В. Сортова реакція квасолі на строки сівби та інокуляцію насіння / А. В. Голодна, О. Т. Дупляк, О. О. Черниш. // Землеробство України в XXI столітті: матеріали всеукр. науково-практ. конф.. – 2000. – С. 13–14.

20. Сич З. Д. Вплив норм висіву квасолі овочевої на густоту стояння рослин і тривалість вегетаційного періоду / З. Д. Сич, Д. П. Ковальчук. // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористуванняУкраїни. – 2010. – №145. – С. 127–130.

21. Семенюшко А., Випробування сортів квасолі на Одеській дослідній станції у 20-х рр. XX ст. / А. Семенюшко // Історичні записки: Збірник наукових праць. – 2013. – № 38 – С. 188-195.

22. Рослинництво: Підручник / [С. М. Каленська, О. Я. Шевчук, М. Я. Дмитри-шак та ін.]. – Київ: НАУУ, 2005. – 502 с., ст. 264

23. Лихочвор В. В. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур / В. В. Лихочвор, В. Ф. Петриченко. – Львів: Українські технології, 2006. – 730 с.

24. Шляхтуров Д. С. Урожайність квасолі звичайної залежно від технології вирощування і погодних умов / Д. С. Шляхтуров. // ННЦ «Інститут землеробства УААН». – 2008. – С. 85–89.

25. Юрійчук І. Г. Високі урожаї квасолі / І. Г. Юрійчук, І. М. Козацький. – Ужгород: Карпати, 1966. – 50 с.

26. Мовчан К.І. Формування урожайності та якості зерна квасолі звичайної залежно від способу сівби та густоти рослин в умовах лісостепу правобережного: автореф. дис... канд. с.-г. наук. 06.01.09. Вінниця. Вінницький національний аграрний університет; Український інститутккормів та сільського господарства Поділля, 2014. 20 с

27. Петриченко В. Ф. Наукові основи сучасних технологій вирощування високобілкових культур. / В. Ф. Петриченко, А. О. Бабич, С. І. Колісник.

// Вісник Аграрної науки. – 2003. – С. 15–19.

28. Effect of seed inoculation and foliar fertilizing on structure of soybean yield and yield structure in western Polissya of Ukraine [Електронний ресурс] / [N. Novytska, G. Gadzovskiy, B. Mazurenko та ін.]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: https://doi.org/10.15159/ar.20.203.

29. Патика В. Біологічний азот / В. Патика, С. Коць, В. Волкогон. – Київ:

Світ, 2003. – 424 с.

30. Новицька Н. В. Вегетація квасолі під впливом передпосівної інокуляції насіння та удобрення / Н. В. Новицька, О. М. Мартинов, Н. М. Доктор. // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2018. – №2. – С. 45–47.

31. Vinandan R. Effect of irrigation and nitrogen on growth, yield, nitrogen uptake and water-use efficiency of French bean (Phaseolus vulgaris) / R. Vinandan, U. Prasad. // Indian Journal Agricultural Sciences. – 1998. – №11. –С. 75–80.

32. Шляхтуров Д. С. Особливості формування продуктивності квасолі залежно від технології вирощування в умовах північного Степу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 "Селекція та насінництво" / Шляхтуров Д. С. – Київ, 2009. – 19 с.

33. Новітні агротехнології у рослинництві / В. Д.Паламарчук, І. С. Поліщук, В. А. Мазур, О. Д. Паламарчук. – Вінниця, 2017. – 602 с.

34. Урожайність квасолі звичайної (Phaseolus vulgaris L.) залежно від інокуляції та удобрення в умовах Закарпаття України / Н.М. Доктор, Н.В. Новицька, С.М. Кормош та ін.]. // Аграрні інновації. – 2023. – №13. – С. 53–55.

35. Корнієнко С. І. Статистична характеристика тривалості фаз вегетаційного періоду квасолі звичайної на адаптивність / С. І. Корнієнко,Т. К. Горова, О. Ю. Сайко. // Міжвідомчий тематичний науковий збірник

«Селекція і насінництво». – 2014. – №106. – С. 64–70.

36. Albinus M. Effects of land use practices on livelihoods in the transboundary sub-catchments of the Lake Victoria Basin / Albinus. // African Journal of Environmental Science and Technology. – 2008. – №10. – С. 309–317.

37. Патика В. П. Мікроорганізми і альтернативне землеробство / В. П. Патика, Г. А. Тихонович, Г. Д. Філіп’єв. – Київ: Урожай, 1999. – 176 с.

38. Матвієць В.Г., Силенко С.І., Кобизєва Л.Н. та ін. Амінокислотний склад білка насіння квасолі. Генетичні ресурси рослин. 2008. №5. С. 106-113.

39. Барвінченко В. І. Ґрунти Вінницької області / В. І. Барвінченко, Г. М. Заболотний. – Вінниця, 2004.

40. Сучасна технологія вирощування квасолі в Україні. Методичні вказівки / І. І.Полянська, Д. І. Фурсов, А. М. Свиридов, В. А. Жилкін. – Харків: ХДАУ, 2002. – 13 с.

41. Шкала розвитку рослин квасолі ВВСН [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:https://www.openagrar.de/receive/openagrar_mods_00036304. Датазвернення 15.05.2023

42. Баля Л.В. Товарознавча характеристика зернової квасолі білої / Л.В. Баля // Товарознавство: історія, проблеми розвитку: матеріали Регіональної науково-практичної конференції. - Полтава: ПУЕТ, 2014. - С. 3.

43. Мазур О.В. Генотипні відмінності сортозразків квасолі звичайної за технологічністю. Збірник наукових праць ВНАУ. Сільське господарство та лісівництво. 2017, №7 (Том 2), С. 33–39.

44. Паламарчук В.Д., Климчук О.В., Поліщук І.С., Колісник О.М. Еколого- біологічні та технологічні принципи вирощування польових культур: навч. посібник. Вінниця, 2010. 680 с.

45. Зубець М. В. Наукові заходи розвитку агропромислового виробництва в сучасних умовах. Вісник аграрної науки. 2010. №12. С.6-12

46. Бабич А. О. Методика проведення дослідів у кормовиробництві. За ред. Бабича А.О. Вінниця. 1996. 196 с.

47. Кабак О. Біоенергетичні показники вирощування квасолі в умовах півдня України. Зб. наук. пр. XXIII наук. конф. студ. та магістрів [«Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи»]. Вінниця: РВВ ВДАУ,2009. С. 137–140.

ДОДАТКИ

Додаток А

Погодні умови за 2022 рік

Місяці	Основні показники							
	Температурний режим повітря, °С			Температурний режим ґрунту, °С	Кількість опадів, мм	Сонячна радіація, Вт/м²	Швидкість вітру, м/с	Точка роси, °С
	Середнє	Мін.	Макс.					
I	0	-9	8	0	11	31	1	-2
II	2	-10	13	2	47	61	1	0
III	5	-7	19	6	24	113	1	0
IV	9	-9	25	9	40	202	1	-4
V	12	1	30	14	131	166	1	7
VI	21	4	34	22	117	240	1	15
VII	21	9	34	23	48	245	1	14
VIII	21	7	35	-	7	226	1	11
IX	17	2	35	18	54	169	1	9
X	12	1	23	14	83	70	1	11
XI	4	-7	11	5	27	29	1	3
XII	0	-8	9	1	22	14	1	0

Додаток Б

Погодні умови за 2023 рік

Місяці	Основні показники							
	Температурний режим повітря, °С			Температурний режим ґрунту, °С	Кількість опадів, мм	Сонячна радіація, Вт/м²	Швидкість вітру, м/с	Точка роси, °С
	Середнє	Мін.	Макс.					
I	-2	-22	8	1	63	31	1	-3
II	-4	-21	13	0	18	70	2	-5
III	2	-8	17	2	48	109	2	-1
IV	7	-4	22	8	23	155	1	2
V	14	1	25	13	129	183	1	9
VI	20	9	34	18	178	230	1	15
VII	23	11	35	23	99	251	1	18
VIII	19	7	33	23	79	203	1	15
IX	13	0	27	15	17	121	1	9
X	6	-6	19	8	5	80	1	1
XI	4	-12	19	5	15	38	1	2
XII	-1	-16	10	2	59	19	1	-2

Додаток В

Дисперсійний аналіз двофакторного досліду урожайності сортів квасолі

Фактори	Сума квадратів	Число ступенів свободи	Середній квадрат	Критерій $F_{0,05}$	
				Фактичний	Теоретичний
Загальна	65,7	59			
Повторення	6,28	3			
A	32,3	2	32,3	75,11	3,23
B	34,22	4	11,4	26,5	2,61
Взаємодія AB	0,12	8	0,4	0,1	2,18
Випадкові відхилення	18,1	42	0,43		

Найменша істотна різниця:

Фактор A = $\sqrt{\frac{2S^2}{n*b}}$ = ($HIP_{0,05}$= t_{05} * Sd = 0,08 ;

Фактор B = sd= $\sqrt{\frac{2S^2}{n*a}}$ = ($HIP_{0,05}$= t_{05}· Sd= 0,11;

Фактор AB = sd= $\sqrt{\frac{2S^2}{n*a}}$ = ($HIP_{0,05}$= t_{05}· Sd= 0,13;