

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра овочівництва

Допущено до захисту
„_____” грудня 2024 р.
завідувача кафедри овочівництва

Наталія ЯЦЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістра

УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД
КІЛЬКОСТІ ЗБОРІВ ЛОПАТКИ

Виконав: студент II курсу,
групи 21 м-ов,
спеціальності 203 Садівництво,
плодовоовочівництво та
виноградарство
Михайло ДРАБ

Керівник: Сергій ЩЕТИНА

Умань – 2024

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ.....	3
ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ (огляд літератури).....	7
1.1. Морфологічні і біологічні особливості квасолі овочевої.....	7
1.2. Формування урожаю лопатки у рослин квасолі овочевої.....	13
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ.....	15
2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови за період дослідження.....	15
2.2. Схема досліду та об'єкт дослідження.....	17
2.3. Методика обліків і спостережень.....	18
2.4. Заходи безпеки при вирощуванні квасолі овочевої.....	19
РОЗДІЛ 3. УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КІЛЬКОСТІ ЗБОРІВ ЛОПАТКИ (результати досліджень)	21
3.1. Ріст і розвиток рослин квасолі овочевої.....	21
3.2. Фотосинтетична діяльність рослин квасолі овочевої.....	26
3.3. Урожайність і якість лопатки.....	29
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ В ДОСЛІДІ.....	32
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ.....	36
ДОДАТКИ.....	42

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА**

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра овочівництва

Освітня програма овочівництво
203 „Садівництво, плодовоовочівництво та виноградарство”

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ **Н. В. Яценко**
„_____” _____ **2023 р.**

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Драпа Михайла Васильовича

1. Тема роботи. Урожайність квасолі овочевої в залежності від кількості зборів лопатки

керівник роботи Щетина Сергій Васильович, к. с-г. н., доцент

затверджено наказом вищого навчального закладу від ”29” листопада 2023 року № 01-06/266

2. Строк подання студентом роботи листопад 2024 року.

3. Вихідні дані до роботи.

Схема досліджу

Кратність збору	Сорт	Фаза збирання
Одноразовий	Шахія (st)	Лопатка (зелені боби в технічній стиглості)
Дворазовий	Дар	
Триразовий	Сюїта	

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Написання огляду літератури.
2. Вивчення методик закладання досліджень.
3. Проведення досліджень і збір експериментальних даних.

4. Написання і оформлення дипломної роботи.

5. Консультанти розділів роботи (за необхідності)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

6. Дата видачі завдання жовтень 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Строк виконання етапів	Примітка
1	Опрацювання науково методичної літератури згідно тематики досліджень	2023 – 2024 рр.	
2	Закладання досліджень згідно методики і схеми	2023–2024 рр.	
3	Написання і оформлення дипломної роботи	вересень – листопад 2024 р.	
4	Захист дипломної роботи	грудень 2024 р.	

Студент _____ Драп М. В.

Керівник роботи _____ Щетина С. В.

ВСТУП

Квасоля овочева здавна була традиційною культурою в Україні. Завдяки роботі вчених Іванова Н.Р., Овчарука О.В., Горової Т.К., Сайко О.Ю. та інших досягнуто значних успіхів у вивченні багатьох технологічних проблем. Проте існує цілий ряд об'єктивних факторів, які в значній мірі стримують її розповсюдження. Насамперед, відсутність елементів технології її вирощування, придатних до ґрунтово-кліматичних умов регіону [1].

Актуальність теми. Існує ряд об'єктивних чинників, які в значній мірі стримують популіризацію розповсюдження квасолі овочевої. Це, відсутність елементів технології щодо її вирощування, які б були придатних до ґрунтово-кліматичних умов регіону. У Правобережному Лісостепу України в умовах зміни клімату, не зважаючи на впровадження нових сортів та гібридів, залишається недостатньо вивченими питання схеми сівби, площі живлення, росту, розвитку і формування продуктивності, а також підвищення урожайності та якості продукції квасолі, що є актуальним у технології вирощування і зумовило питання поставленні на вивчення, результати яких наведені в роботі.

Згідно з метою у завдання досліджень входило: обґрунтувати вплив кількості зборів лопатки на урожайність рослин квасолі овочевої залежно від сортових особливостей; встановити вплив вирощування на особливості формування показників росту і розвитку рослин; розрахувати економічну ефективність вирощування квасолі овочевої.

Об'єкт досліджень: закономірності формування високого рівня врожайності та якості продукції квасолі овочевої в умовах Правобережного Лісостепу України.

Предмет досліджень: рослини квасолі овочевої сорту Шахиня, ДАР, Сьюта і елемент технології вирощування, а саме кількість зборів лопатки у рослин.

Методи досліджень: загально наукові – для визначення напрямку дослідження, планування, закладання дослідів, проведення спостереження та аналізу, спеціальні – польовий та лабораторно-польовий (спостереження за процесами росту, розвитку та формування врожаю), вимірювально-ваговий (визначення біометричних показників за варіантами дослідів), статистичний (дисперсійний та кореляційний) (оцінка експериментальних даних), розрахунковий (встановлення ефективності вирощування).

Наукова новизна. Вперше в умовах Правобережного Лісостепу України виявлені закономірності формування врожайності квасолі овочевої в залежності від кількості зборів лопатки і сортових особливостей.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведених досліджень встановлені особливості росту і розвитку рослин квасолі овочевої в умовах Правобережного Лісостепу України. Визначено ефективність кратності зборів лопатки рослин, яка забезпечує найвищу ефективність вирощування.

РОЗДІЛ 1

ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА УРОЖАЙНІСТЬ РОСЛИН КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ (огляд літератури)

1.1 Морфологічні і біологічні особливості квасолі овочевої.

За своїм географічним походженням квасоля поділяється на дві географічні групи: американську та азіатську. Американські види квасолі характеризуються великими пластичними формами бобів з довгим дзьобиком на верхівці, невеликою кількістю насіння у бобах, великим насінням, дрібними клиноподібними прилистками, насіння, як правило, важко розварюється. До цих видів входять наступні види: *Ph. vulgaris*, *Ph. multiflorus* Milld, *Ph. lunatus*, *Ph. acutifolius* var. *latifolius*, *Ph. semierectus* та деякі інші види. Азіатські види квасолі характеризуються порівняно дрібними циліндричними бобами без дзьоба, дрібним насінням, широкими ліроподібними прилистками. До цієї групи відноситься наступні види: *ph. mungo*, *ph. calcaratus*, *ph. anonitifolium*, *ph. sublobatus*, *ph. angularis*. Майже всі види є самозапилювальними ліанами, які в'ються або стеляться, трав'янисті з трійчастими листками [2, 3].

Квасоля овочева це однорічна трав'яниста рослина. Коренева система бобових рослин стрижнева, складається з первинних (зародкових) та вторинних (стеблових) коренів [4]. Вона доволі розгалужена: окремі корені проникають на глибину до 1,2 м, а в діаметрі до 0,7 м, гарно забезпечуючи рослину вологою. Кількість вторинних коренів та потужність їхнього розвитку залежить від вологості ґрунту та глибини загортання насіння: при пересиханні посівного шару (0–10 см), а також при неглибокому загортанні вторинні корені не утворюються [5].

Особливістю бобових культур є здатність до симбіозу з бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*, які засвоюють (зв'язують) атмосферний азот [6, 7]. Бульбочкові бактерії видоспецифічні: бульбочки утворюються тільки

на коренях рослин певного роду або групи родів. За відсутності в ґрунті відповідних видів бульбочкових бактерій, бобові рослини можуть розвиватися і без них, однак перетворюються з нагромаджувачів атмосферного азоту на споживачів ґрунтового азоту, що нерідко призводить до зниження врожайності [8].

Листки – трійчасті, що складаються з трьох листочків: одного на кінці та двох супротивних нижче від нього. Первинні листки – прості, розміщуються попарно, справжні – трійчасті, великі, середній – широко яйцеподібний, тоді як два бокові близькі до гостро яйцеподібних [9].

Квасоля овочева за формою стебла буває кущовою, напівкущовою і виткою. Стебло округле, заввишки від 30-40 до 250 см, схильне до галуження, особливо при збільшенні площі живлення: у кущовій квасолі – прямостійке, невисоке – у середньому 25-45 см, у кущовій з виткою верхівкою – до 75 см, у напіввиткої – стебло в'ється наполовину, заввишки до 1,5 м; у виткої – повністю витке, заввишки до 2-3 м і більше. Стебло галузиться моноподіально, тобто бічні пагони утворюються на стеблі послідовно знизу вгору [7, 10].

Квасоля має від 2–3 до 10–12 квіток на кожній рослині. Квітки – двостатеві. За формою середні й великі (від 11 мм до 27 мм), метеликового типу, різного кольору: білі, рожеві, фіолетові, червоні. На рослині цвітуть поступово, починаючи з нижнього ярусу. Існує зв'язок між забарвленням квітки й насіння. У квасолі з білими квітками – насіння, як правило, також біле, рожевими – коричневе, з фіолетовими – чорне.

Суцвіття – пазушна китиця. У деяких видів квасолі китиці багатоквіткові, у всіх інших – мало квіткові. Рослинам з пазушними суцвіттями властивий «необмежений» (індетермінантний) ріст: конуси наростання головного та бічних пагонів протягом майже всього життя утворюють нові листки, вузли та міжвузля стебла, пазушні бруньки, суцвіття. Вони тривалий час і нерівномірно досягають, при цьому на рослині одночасно можуть бути плоди різної стиглості, квітки та пуп'янки. Однак

буває інколи й «обмежений» (детермінантний) ріст: після появи першого суцвіття ріст головного пагона припиняється, активізується утворення й ріст бічних пагонів [11].

Квасоля – самозапильна культура, але трапляються випадки перехресного запилення, особливо в посушливі роки, внаслідок чого може утворюватись від 0,5–1 % до 3–5 % природних гібридів [12].

Боби прямі, зігнуті, серцеподібні плоскі чи циліндричні, з гладенькою і зморшкуватою поверхнею чи бочкоподібні, на кінці із прямим або зігнутим дзьобиком, завдовжки 7–25 см і завтовшки 0,7–1,2 см [13].

За будовою бобів квасолі поділяють на три групи: луцильну – з твердим пергаментним шаром клітин на внутрішньому боці стулок, напівцукрову – зі 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 соковитих недостиглих бобів [3]. Недостиглі боби у квасолі зелені, строкато-червоні, строкато-фіолетові, достиглі – солом'яно-жовті. Середня кількість їх на рослині 10–15 шт. з коливаннями від 5-7 шт. до 35–38 шт. Висота прикріплення нижнього бобу від 6-7 см до 15-20 см [14].

У бобах розвивається від 2 до 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 велике – з масою понад 400 г (до 1100 г). При проростанні сім'ядолі виносяться на поверхню ґрунту.

Насіння квасолі має однотонне забарвлення – біле, зелене, жовте, коричневе та чорне або воно строкате. Строкатість насіння квасолі визначається особливістю забарвлення поверхні насінної оболонки. В Україні майже всі сорти утворюють біле насіння [15].

Органогенез зернових бобових культур за М.Ф. Куперманом (1982) складається у вигляді 12 послідовних етапів і відмічають фази проростання, сходи, стеблуння, гілкування, бутонізація, цвітіння, формування та досягання плодів і насіння [16].

Отже, знання ботанічних і біологічних особливостей рослин квасолі овочевої, циклу життя від початку проростання насіння і до отримання насіння нового врожаю допоможе вдосконалити окремі елементи технології вирощування, які забезпечать підвищення врожайності товарної продукції.

Вплив абіотичних чинників на ріст і розвиток рослин квасолі

Серед зернобобових квасоля овочева одна з найбільш тепловимогливих культур. Насіння починає проростати при температурі не нижче $+8...+10^{\circ}\text{C}$, але більш дружньо проростають при $+12...+13^{\circ}\text{C}$. Оптимальною температурою проростання $+18...+22^{\circ}\text{C}$. Сходи не витримують тривалого зниження температури й гинуть при $-0,5...-1^{\circ}\text{C}$, хоча деякі сорти квасолі звичайної можуть переносити короточасні заморозки до -3°C . Тривалість періоду сівба – сходи становить 10-12 діб. Якщо температура в цей період знижується до $+6...+8^{\circ}\text{C}$, проростання затримується, насіння уражується хворобами, особливо при перезволоженні ґрунту, і частково втрачає схожість. За даними ВІР, при температурі $+21...+22^{\circ}\text{C}$ насіння проростає через 4 доби [17].

Менш вибагливе до тепла темно забарвлене насіння, антоціан якого підвищує холодостійкість клітин і вбиває гнилі, захищає насіння від загнивання.

Сходи квасолі гинуть при зниженні температури до $-0,5^{\circ}\text{C}$. Рослини, які підросли, витримують короточасні заморозки до -2°C . Дуже чутлива квасоля до тепла в період цвітіння. За недостатньої кількості його й підвищеній вологості у цей період спостерігаються опадання квіток і як наслідок – зниження врожайності [18].

Сума активних температур (вище $+10^{\circ}\text{C}$) за час від сівби до досягання у скоростиглих сортів становить 1500-1700 $^{\circ}\text{C}$, середньостиглих – 1750-1900 і пізньостиглих – 2000-2300 $^{\circ}\text{C}$.

Оптимальна температура росту і розвитку квасолі $+20...+25^{\circ}\text{C}$. При низьких позитивних температурах і вологій дощовій погоді під час цвітіння зав'язування бобів відбувається погано, велика їх кількість опадає. Зовсім

припиняється ріст і опадають бутони, квітки при підвищенні температури +40 °C [19].

За результатами досліджень ІОБ НААН встановлено, що фаза формування технічно стиглого зеленого бобу і фізіологічно стиглого насіння має високу залежність від гідротермічного коефіцієнта (ГТК). Високий адаптивний потенціал пристосованості до погодних умов, які за роки досліджень були різноманітними, мають зразки Білозерна 361 і Б/н (05). Слабка залежність від погодних умов (ГТК) за весь період відмічено у сортів Ксеня і Шахія [20].

Квасоля – світловимоглива рослина. Особливо вибаглива до світла в молодому віці. При сильному затіненні рослини витягуються, стають слабкими і помітно знижують урожайність. Але при вирощуванні в сумісних посівах із кукурудзою, картоплею у міжряддях садів вона витримує затінення і формує добрий урожай. Найбільше вона потребує світла в першу половину вегетації. При нестачі його в цей період у кущових сортів не утворюються бічні пагони, зменшується кількість листків і їх площа. Вимоги культури до освітлення зменшуються після початку цвітіння, що необхідно враховувати, підбираючи компоненти для сумісного вирощування. Листки квасолі здатні підніматися й опускатися, таким чином регулюється використання світла і не допускається їх перегрівання за високих температур. В північних широтах листки квасолі розміщуються так, щоб максимально використовувати світло, у південних, навпаки, – вдень опущені [3].

Квасоля належить до рослин короткого світлового дня, проте зустрічаються форми нейтрального, а також і довгого дня. Останні пристосовані до вирощування в північних регіонах, а коротко денні – у південних.

За тривалістю вегетації сорти поділяють на ранньостиглі (75-85 діб), середньостиглі (86-90 діб) і пізньостиглі (100-120 діб і більше) [3, 21].

Квасоля звичайна – помірно вологовимоглива культура. Вона більш посухостійка культура, ніж горох і сочевиця. Особливо вибаглива до вологи

в період проростання (100-120 % води від маси насіння потрібно для його набування), а також у фазах цвітіння й зав'язування бобів. У цей період вологість ґрунту повинна становити 70-75 % НВ.

За посушливих умов квасоля формує низький врожай навіть при зрошенні, бо на формування бутонів, квіток і молоді зав'язі дуже негативно впливає повітряна посуха. У період від сходів до бутонізації, а також під час наливу зерна рослина менш чутлива. Засуха в період цвітіння й дозрівання призводить до обсіпання квіток та молодих бобів, насіння. При перезволоженні під час наливу зерна ріст квасолі припиняється, затримується дозрівання, що є причиною поширення грибкових хвороб і зниження врожайності [22].

Високі врожаї одержують у районах, де річна кількість опадів не менша 450-500 мм і відсутні тривалі посухи під час цвітіння і формування бобів. Негативно реагує квасоля і на затоплення. При застої води на поверхні ґрунту і наступному утворенні ґрунтової кірки врожай її зменшується майже наполовину.

Квасоля більш вимоглива до родючості ґрунту, ніж інші зернобобові культури. Кращими ґрунтами для квасолі вважаються легкі за гранулометричним складом чорноземи з нейтральною реакцією ґрунтового розчину (рН 6,5-7,5). На важких, кислих, заболочених або надто легких піщаних ґрунтах рослини ростуть погано [23].

Нестача азоту в ґрунті викликає пожовтіння листків у сходів квасолі, особливо за прохолодної погоди; нестача фосфору, рідко спостерігається в ґрунті, сильно затримує ріст і розвиток молодих рослин; фосфорне голодування змінює забарвлення листків на більш тьмяне, потім вони жовтіють і з'являється почервоніння; дефіцит калію викликає – хлороз і пожовтіння листків; нестача кальцію викликає у молодих листків квасолі скривлення листової пластинки (краї листків загортаються) і побуріння її країв. З мікроелементів позитивний вплив на ріст квасолі має бор, цинк, мідь, марганець, молібден [24].

Таким чином, врахування вимог квасолі овочевої до умов навколишнього середовища і забезпечення їх на оптимальному рівні, дозволить отримати вищу урожайність рослин шляхом удосконалення елементів технології вирощування.

1.2. Формування урожаю лопатки у рослин квасолі овочевої.

Збирають квасолю на лопатку в технічній стиглості через 8–10 діб після утворення зав'язей (на 12–21 добу після цвітіння). Боби зривають вибірково в три- п'ять прийомів за 3–6 діб, оскільки боби швидко втрачають соковитість, грубіють і втрачають товарну цінність. Особливо це відноситься до напівцукрових сортів.

При збиранні не допускається пошкодження суцвіть і листків рослин. Боби краще збирати в ранковий час (вони соковитіші). При збиранні вдень, особливо в жарку погоду, вони стають більш волокнистими і знижується їх якість. Боби квасолі зберігають в холодильнику при температурі 0-1 °C не більше однієї доби [3].

На великих площах для збирання врожаю використовують збиральні платформи ПОУ-2, КОШ-50, комбайни Ploeger Bp 2000, Ploeger EPD 530, Pixall Oxbo (ВН 1000 Bean, 2430, 2470, 2475, 9630), Asa-Lift GB 100, PMC Harvesters Ltd 979-СТ тощо.

В Україні розроблено декілька стандартів: щодо технології вирощування – ДСТУ 4794:2007 [25], якість бобів-лопаток – ДСТУ 292-91 [26] і транспортуванні бобів-лопаток в охолоджену вигляді – ДСТУ ISO 9930-2001.

В країнах ЄС основою для оцінки якості є стандарт ЕЭК ООН FFV-06, який гармонізовано до стандартів України – ДСТУ ЕЭК ООН FFV-06:2007 «Квасоля. Настанови щодо постачання і контролювання якості». Положення цього стандарту поширюються на боби-лопатки двох видів – *Phaseolus vulgaris* L. та *Ph. coccineus* L., які постачаються споживачу свіжими. Боби-

лопатки спаржевих сортів повинні відповідати мінімальним вимогам, а саме, бути – непошкодженими (за винятком незначних пошкоджень із сторони плодоніжки, які утворюються під час збирання урожаю), доброякісними (продукт з ознаками гниття або псування не допускається до споживання), чистими, свіжими на вигляд, без сухих стулок, практично без комах-шкідників та їхніх слідів пошкоджень, з нормальною поверхневою вологістю, без стороннього запаху або присмаку. Стан розвитку і стан бобів-лопаток спаржевої квасолі повинен бути таким, щоб продукт міг витримувати перевезення, завантаження, розвантаження і прибувати до споживача у задовільному стані [27].

Збирання зелених бобів з рослини визивають «нову хвилю» цвітіння і формування нових зав'язів. Збирати таким чином урожай можна до самих холодів.

Збирати можна вибірково за мірою дозрівання бобів за декілька зборів або одноразово. Для цього підходять детермінантні сорти, так як у них невеликий розрив в 2–6 діб між загальною тривалістю цвітіння і цвітінням за якого формується максимальна кількість бобів, придатних до одноразового збирання.

Решетило Т.М. [28] вивчала способи збирання квасолі овочевої сортів Зіронька та Гайдарська і встановила оптимальний та економічно доцільний спосіб збирання квасолі овочевої на лопатку. Ним виявився разовий спосіб збирання, рентабельність якого перевищила багаторазовий спосіб на 38-57 %.

За даними Н.Г. Казыдуб [29] в південному Лісостепу Західного Сибіру вдається провести від 4 до 8 зборів квасолі залежно від сорту і кліматичних умов року. Найбільший врожай бобів отримували за другого і третього збору, найменший – за останнього збору.

Филимонова Ю.А. встановила суттєві кореляційні зв'язки з господарськими показниками, які впливають на продуктивність квасолі овочевої в період технічної стиглості: маса зеленого бобу з кількістю бобів на рослині ($r=0,82$) [30].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ, ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ

Дослідження за темою проведено впродовж 2023–2024 рр. на дослідному полі Уманського національного університету садівництва, розташованому у центральній частині Правобережного Лісостепу України (Уманської територіальної громади Черкаської області).

2.1. Ґрунтово-кліматичні та погодні умови за період дослідження.

За кліматичними умовами Уманський район відноситься до першого агрокліматичного району. Гідротермічний коефіцієнт становить 1...1,3, що вказує на недостатнє зволоження даного району. Клімат помірно-континентальний, досить теплий, з недостатньою вологозабезпеченістю.

Тепловий режим вегетаційного періоду, в цілому, сприятливий для розвитку всіх сільськогосподарських культур, які вирощуються на землях сільськогосподарського підприємства.

Протягом року спостерігаються значні коливання температури повітря. Найхолодніший місяць – січень, середня багаторічна температура якого становить $-5,1^{\circ}$, а найтепліший – липень ($+20^{\circ}$).

Середня річна сума позитивних температур повітря понад 10°C становить 2300–2600 $^{\circ}\text{C}$. Середня річна сума опадів становить 470 мм, що вказує на позитивний баланс вологи в ґрунті і сприяє інтенсивному розкладу органічної речовини. Восени перші заморозки починаються в другій декаді вересня (середні дати в першій декаді жовтня), а найпізніше припинення заморозків – в кінці травня (середня дата в останній декаді квітня).

Середня тривалість без морозного періоду дорівнює 155 дням, а найменша кількість днів без заморозків – 109 днів (від 28 травня по

13 вересня) [31].

Рельєф, як і клімат є одним з чинників ґрунтоутворення, багато в чому визначаючим характер ґрунтового покриву. Територія розташована в північній частині Уманського району, де майже горизонтальне розміщення геологічних горизонтів обумовило загальну рівнинність території.

Якщо рельєф виступав як фактор перерозподілу сонячної радіації та опадів в залежності від експозиції та крутизни схилів, то ґрунотвірні породи визначають направленість процесів ґрунто-утворення. Таким чином, при формуванні ґрунтів головну роль відіграє вологозабезпеченість. Всі ці явища впливають на особливості біологічних і ґрунтових процесів, включаючи водну та вітрову ерозію ґрунтів. В процесі ґрунтоутворення приймають участь ґрунтові води, які залягають на глибині до 6 м. При більш глибокому заляганні вони не впливають на процеси ґрунтоутворення. На плато ґрунтові води залягають на глибині біля 20 метрів і не приймають участі в процесі ґрунтоутворення.

Одним з джерел зволоження ґрунтів є атмосферні опади. Але на схилах значна їх частина не проникає в ґрунт, а швидко стікає в днища балок. Землі сільської ради до недавнього часу зрошувалися із прилеглих водоймищ. В основному, це не вплинуло на рівень ґрунтових вод, але із-за поганої пропускної здатності водозбору: в балках, і знижених місцях рельєфу на деяких ділянках місце-вості відбулося заболочення ґрунтів.

Погодні умови 2023–2024 рр. були оптимальними для формування урожайності насіння квасолі овочевої, але дещо позначилось на урожайності лопатки. Квітень характеризувався теплою погодою (9 °C) з незначними опадами (37,2 мм), що позитивно вплинули на майбутній посів культури. Висівали в першій декаді травня за температури 14,2 °C. Середньомісячна температура повітря була на рівні норми – 16,8 °C. Опадів випало 43 мм (77 % від норми), які рівномірно розподілені протягом місяця. Виняток становить друга декада, у якій випало 7,5 мм опадів.

Критичний для культури період (цвітіння-дозрівання), який припадає на червень-липень, характеризувався жаркими умовами. Середньомісячна температура в червні й липні (22,3 °С і 22,5 °С) була вищою норми на 2,1° й 1,1 °С відповідно. У серпні переважала жарка й суха погода. Середньомісячна температура повітря склала 22,7 °С, що на 2,8 °С вище місячної норми. Дефіцит опадів спостерігається в серпні.

Аналіз гідротермічного коефіцієнта за вегетаційний період 2023-2024 рр. відрізнявся. Погодні умови для вирощування рослин найбільш вологими були в 2023 р. з ГТК = 1,0. Гідротермічний коефіцієнт 2024 р. становив 0,6 та характеризується як посушливі умови.

Отже, погодні умови за температурним режимом і кількістю опадів відрізнялися від середньобагаторічних показників, у той же час, це дозволило у більшій мірі виявити вплив досліджуваного елементу.

2.2. Схема досліду та об'єкт дослідження.

Дослідженням передбачалось дослідити продуктивність рослин квасолі овочевої залежно від кількості зборів лопатки та генетичних особливостей сортів. Дослід передбачав наступні варіанти (табл 2.1).

Таблиця 2.1.

Схема досліду
ефективність багаторазового збирання лопатки в період технічної стиглості квасолі овочевої

Кратність збору	Сорт	Фаза збирання
Одноразовий	Шахиня (st) Дар Сюїта	Лопатка (зелені боби в технічній стиглості)
Дворазовий		
Триразовий		

У дослідженнях використовували сорти: Шахиня (стандарт), Сюїта, Дар. Схема розміщення – 45х10 см. Густота рослин – 222 тис. шт./га. Площа

облікової ділянки 2,025 м², повторність – шестиразова. Розміщення варіантів систематичне.

Попередником квасолі овочевої у досліді була картопля рання. Агротехнічні операції проводились згідно вимог до даної культури.

2.3. Методика обліків і спостережень.

Дослідження проводили відповідно до «Методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві» [32] та інших загальноприйнятих методик, ДСТУ тощо, шляхом постановки лабораторно- польових дослідів.

Під час фенологічних спостережень визначали: сівба насіння, сходи, 3-й трійчастий листок, бутонізація, цвітіння, утворення зелених бобів, налив насіння, фізіологічна стиглість насіння [33] та ідентифікували за міжнародною системою визначення фенологічних фаз рослин «ВВСН» [34].

Біометричні вимірювання здійснювали на 10 рослинах, які відбирали в різних місцях за діагоналлю облікової площі. Кінцевий показник такого обліку – середній показник на ділянці. Визначали висоту рослин, висоту прикріплення нижнього бобу, ширина куща, кількість пагонів на головному стеблі.

Фотосинтетичну діяльність рослин квасолі овочевої визначали за площею листкової поверхні і чистої продуктивністю фотосинтезу за методикою А.А. Ничипоровича [35].

Площу листкової поверхні встановлювали методом «висічок» [36].

Облік бульбочок на коріннях квасолі овочевої проводили за методикою Посипанова Г. С. [37] у період їхнього максимального формування – у фазу цвітіння рослин, у вибірках по 10 рослин з кожного повторення. Кількість активних бульбочок рожевого і світло-рожевого кольорів безпосередньо їх підрахунком, а сиру масу визначали ваговим методом.

Облік урожайності здійснювали шляхом ручного збирання з наступним зважуванням і перерахунком на гектар. Збирання лопатки проводили –

перший раз через 8–10 діб після утворення зав'язі, за довжиною боба 5–14 см, шириною і товщиною 0,6–1,1 см, послідує по мірі дозрівання, але не допускаючи їх переростання. Готову продукцію розділяли на два товарні гатунки за якісними показниками – перший і другий.

Статистичну обробку результатів дослідження проводили з використанням «STATISTICA – 6» [38]. Силу зв'язку між ознаками визначали за допомогою коефіцієнта кореляції.

Економічну ефективність вирощування розраховували за типовими технологічними картами і рекомендаціями [39].

2.4. Заходи безпеки при вирощуванні квасолі овочевої.

Технологія виробництва овочів характеризується складністю, багатоопераційністю і переважно поки що ручною працею через обмежені можливості механізації. Виконання цих операцій пов'язане з дією на організм овочівників комплексу нерівнозначних шкідливих факторів виробничого середовища.

При виконанні цих робіт в першу чергу на працюючих впливають метеорологічні фактори. В період прополки, рихлення ґрунту, збирання врожаю температура може бути + 25 – 34⁰С , велика сонячна радіація (700-1000 Вт/м²), відносна вологість 32–69 %, швидкість руху повітря 0,3-5,2 м/с.

В овочівництві відкритого ґрунту застосовують якісно нові технології при використанні техніки.

На всіх етапах вирощування овочевих культур робітники можуть контактувати з пестицидами. При виконанні цих робіт необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту і здійснювати загальний санітарний огляд працюючих.

Виконання механізованих видів робіт супроводжується значними фізичними зусиллями і потребує великих затрат енергії. В групі

механізованих робіт виділяються операції з особливо високим рівнем енергетичних затрат: полив, прополювання, рихлення, збирання врожаю.

Ручне винесення зібраної продукції на міжквартальні дороги. Дослідженнями показано, що найбільш важкі ручні види робіт (полив, прополювання, рихлення, посадка розсади і ін.) призводять до значного підвищення пульсу в кінці роботи – до 100-123 ударів за хвилину.

Механізація трудомістких ручних робіт призводить до зменшення важкості, але збільшує напруженість і шкідливість праці. Для зниження ступеня напруженості і шкідливості необхідне подальше покращення конструкції сільськогосподарських машин.

Повна механізація в овочівництві все одно не відмінить використання ручної праці, тому що окремі процеси (вибіркове збирання овочів, які дозрівають у різні строки) будуть здійснюватися вручну і при наявності машин. Це обумовлює необхідність розробки оздоровчих заходів і для ручних видів робіт [40].

РОЗДІЛ 3

УРОЖАЙНІСТЬ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД КІЛЬКОСТІ ЗБОРІВ ЛОПАТКИ (результати досліджень)

3.1. Ріст і розвиток рослин квасолі овочевої.

У наших дослідженнях посів насіння проводили у другій декаді травня. Поява сходів (ВВСН 09) по сортах спостерігалась, у середньому, на 9 добу від висіву насіння і була аналогічною до контрольного сорту-стандарту Шахия. Формування на рослині 3-го трійчастого листка (ВВСН 13) відмічали на 12 добу. Фаза бутонізації (ВВСН 19) різнилася по сортах. Першими вступили в неї – рослини сорту Сюїта на 12 добу від появи 3-го трійчастого листка (ВВСН 13), що на 2 доби раніше ніж у стандарті Шахия. Більш пізньою появою фази «бутонізація» (ВВСН 19) характеризувався сорт Дар (на 18 добу). У сорту Сюїта фаза цвітіння (ВВСН 61) (9 діб) була аналогічною до контрольного сорту Шахия, більш пізньою появою квіток характеризувався сорт Дар (10 діб). У сортів Дар і Сюїта утворення бобів (ВВСН 71) спостерігалось на 3 доби пізніше ніж у рослин сорту Шахия (st). Фаза наливу насіння (ВВСН 75) досліджуваних сортів спостерігалась на 8-10 добу від періоду утворення бобів (ВВСН 71). Найдовше (на 2 доби) вона наступала у сорту Дар. Тривалість періоду від наливу насіння до технологічної стиглості (ВВСН 75-99) різнилася по сортах. Найдовша (49 діб) спостерігалась у сорту Сюїта, а найкоротша 42 доби у сорту Дар, що на 2 доби довше і на 5 діб коротша ніж у рослин сорту Шахия (st).

Отже, меншою тривалістю міжфазних періодів характеризувався сорт Сюїта на 2-3 доби швидше в порівнянні до контролю сорту Шахия. Значний вплив на тривалість періоду вегетації мають погодні умови.

Найменший міжфазний період «сівба-цвітіння» (ВВСН 00-61) відмічено у сорту Сюїта – 42 доби та Шахия стандарт (st) – 44 доби, найдовший – у сорту Дар – 49 діб. В середньому фаза технічної стиглості

лопатки незалежно від сорту настала на 19 добу після цвітіння. Повторний збір відбувся на 14 добу після першого збору у сорту Шахия (st). У сортів Сюїта і Дар спостерігалось подовження даного періоду на 1-2 доби порівняно до стандарту. Третій збір лопатки провели на 19 добу після другого збору лопатки не залежно від сорту (рис. 3.1).

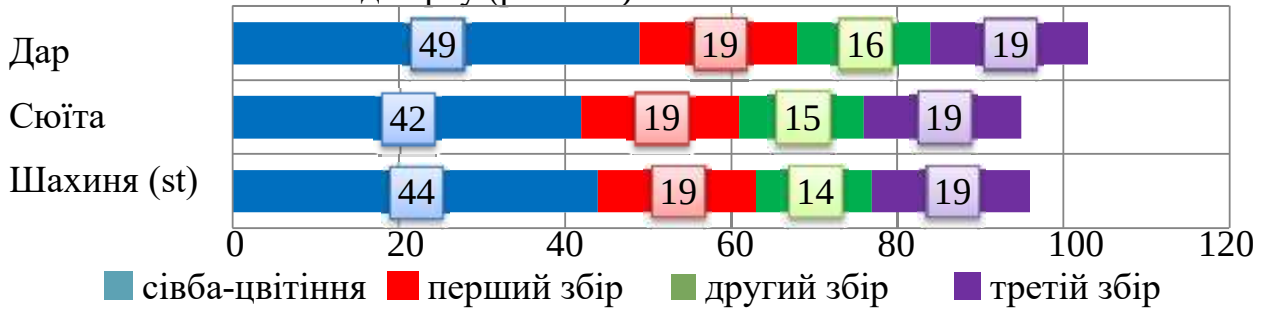


Рис. 3.1. Тривалість періоду технічної стиглості квасолі овочевої в залежності від кількості зборів лопатки та сортових особливостей, діб (середнє за 2023–2024 рр.)

Слід відмітити, що найдовшим періодом плодоношення характеризувався сорт Дар (54 доби).

Висота рослин квасолі овочевої у фазі гілкування (ВВСН 21), в середньому за роки спостережень, була в межах 34–21 см. Найбільшою висотою характеризувались сорти Шахия (st) й Сюїта (34 см), меншою – сорт Дар (21 см) (табл 3.1).

У фазі цвітіння (ВВСН 61-63), в середньому за роки спостережень, висота рослин коливалася від 36 до 54 см. Даний показник у сортів Шахия (st) і Сюїта знаходився в межах 53–54 см. У сорту Дар в цей період висота рослин була на рівні 36 см, що на 17 см менше ніж у стандарту сорту Шахия.

У період технічної стиглості (ВВСН 72-73) у сорту Сюїта висота рослин становила 63 см, що на 2 см вище в порівнянні зі стандартом сорт Шахия (61 см). Суттєво менша висота рослин спостерігалась у сорту Дар – 45 см, що на 16 см менше ніж у сорту Шахия (st).

Встановлено позитивну пряму кореляційну залежність між висотою рослин і тривалістю вегетаційного періоду на рівні $r = 0,73$.

Таблиця 3.1

**Динаміка формування висоти рослинами квасолі овочевої, см
(2023-2024 рр.)**

Сорт	Фаза розвитку		
	Гілкування	Цвітіння	Технологічна стиглість
Шахія (st)	34	53	61
Сюїта	34	54	63
Дар	21	36	45
<i>НІР₀₅</i>	14	15	17

Висота прикріплення нижнього боба, від якої залежать втрати при збиранні квасолі, значною мірою залежала від розвитку окремої рослини. У наших дослідженнях у середньому за 2023-2024 рр. висота прикріплення нижнього бобу у сорту Сюїта була аналогічною до стандарту сорту Шахія (st) і становили – 16–15 см відповідно. У сорту Дар цей показник становив 9 см (табл. 3.2).

Аналогічну закономірність спостерігаємо і по кожному року вирощування. Висота прикріплення нижнього бобу у сортів Шахія (st) і Сюїта була на рівні 13–18 см в залежності від року спостережень. Найвище прикріплення нижнього бобу встановлено у 2023 р. – 17–18 см, а найнижче у 2024 р. – 13–14 см. У сорту Дар закладання нижнього боба була нижчою за стандарт і коливалися в межах 6–10 см.

Висота прикріплення нижнього бобу є однією з основних ознак пристосованості рослин до механізованого збирання врожаю. За даними наших дослідженнях досліджуванні сорти відповідають встановленим вимогам, що забезпечує можливість прямого збору урожаю комбайном.

На кількість пагонів на рослині квасолі овочевої впливали сортові особливості. Так, у 2023 р. сформувалось 6–7 шт. пагонів. У 2024 р. найбільшою їх кількістю (9–10 шт.) характеризувався сорт Сюїта. У сорту

Шахиня показник становить 8 шт. У сорту Дар кількість пагонів коливається в межах від 7 шт. до 8 шт.

За ознакою «кількість бобів на одній рослині» сорти Сюїта (19 шт.) і Дар (17 шт.) не перевищили показники контролю (20 шт.). З кількістю 20 шт. бобів на рослині характеризувався сорт Шахиня.

Таблиця 3.2

Висота прикріплення нижнього бобу, кількість бобів та пагонів на рослині квасолі овочевої перед збиранням врожаю в залежності від сортових особливостей, (2023-2024 рр.)

Сорт	Висота прикріплення нижнього бобу, см	Кількість пагонів, шт. /росл.	Кількість бобів на одній рослині, шт.
Шахиня (st)	16	7,5	20
Сюїта	15	8,3	19
Дар	9	7,0	17
<i>HIP₀₅</i>	4	1,0	3

Маса одного бобу на рослині досліджуваних сортів, у середньому, знаходилась в межах 2,97–4,07 г. Сорт Сюїта характеризувався більшими показниками маси (4,07 г), що перевищує стандарт на 0,8 г (3,27). Меншою масою одного бобу характеризувався сорт Дар (2,97 г). Така сама закономірність спостерігається за роками досліджень (табл 3.3).

У 2023 р. маса одного бобу у сорту Дар (3,10 г) була на рівні стандарту Шахиня (3,08 г). Сорт Сюїта мав найбільший показник – 4,55 г, що на 1,47 г перевищує стандарт. У 2024 р. маса бобу коливалась від 3,0 г до 4,3 г. Більшою його масою характеризувався сорт Сюїта, меншою – сорт Дар. Таким чином сорт Сюїта характеризується найбільшою масою одного бобу на рослині, а сорт Дар – найменшою.

Колір, розмір боба (довжина, ширина, товщина) і наявність пергаментного шару є основним показниками придатності лопатки до переробки. Найбільшу цінність мають сорти з округлими в поперечному розрізі бобами, що повільно досягають. Ширина боба в технічній стиглості є однією з головних вимог переробних підприємств. У квасолі овочевої в період технічної стиглості допускається насіння, яке за своїм розміром не перевищує пшеничне зерно. При цьому ширина боба повинна складати 7–9 мм. За цим показником досліджувані сорти відповідають встановленим вимогам і придатні до переробки, ширина бобу в середньому у сорту Шахія (st) становить 8,5 мм, у сорту Сюїта – 8,3 мм, Дар – 8 мм.

Найбільшим значенням даного показника характеризувався сорт Шахія – 8 мм – 2023 р., 9 мм – 2024 р. Меншою шириною бобу характеризувався сорт Сюїта – 8 мм у 2023 р., 9,5 мм у 2024 р. Найменшу ширину мав сорт Дар – 9 мм у 2023 р., 8 мм у 2024 р.

У середньому, найвищий показник «довжина» зеленого бобу у період технічної стиглості відмічено у сорту Сюїта – 113 мм, що перевищує стандарт на 9 мм. Найменший за довжиною біб одержали у сорту Дар – 101 мм.

Таблиця 3.3

Характеристика бобів в період технічної стиглості квасолі овочевої в залежності від сортових особливостей, мм (2023–2024 рр.)

Сорт	Маса бобу, г	Ширина бобу, мм	Довжина бобу, мм
Шахія (st)	3,27	8,5	104
Сюїта	4,07	8,3	113
Дар	2,97	8,0	101
<i>HIP₀₅</i>	1,3	1,0	14

Маса 1000 насінин є цінною ознакою, яка характеризує якісь насіння. Досліджувані сорти характеризувалися в середньому за роки масою 1000 насінин у межах від 265,5 г до 333,2 г.

Погодні умови років досліджень мали безпосередній вплив на масу 1000 насінин. Так, у 2023 р. маса 1000 насінин знаходилась в межах від 249,7 г до 345,1 г. Суттєво більше значення цього показника спостерігалось у сорту Сюїта – 345,1 г, що на 43,9 г перевищує сорт-стандарт Шахія (301,2 г). Меншим значенням маси 1000 насінин характеризувався сорт Дар. У 2024 р. найбільшу масу 1000 насінин одержали у сорту Сюїта – 300,4 г, що на 27,4 г перевищувало сорт Шахія (st) (273,0 г). Сорт Дар характеризувався меншим показником маси 1000 шт. – 230,3 г.

Отримані нами результати підтверджують загальноприйняту думку про те, що маса 1000 насінин є генетично зумовленим показником і тому коливається у вузьких межах. Проте існування неоптимальних кліматичних умов (температура, вологість) маса 1000 насінин була різною і залежала від року вирощування.

3.2. Фотосинтетична діяльність рослин квасолі овочевої.

У процесі фотосинтезу накопичується від 90 до 95 % сухої органічної маси урожаю. Доведено, що фотосинтез – це складний фізіологічний процес, який забезпечує формування величини та якості урожаю за допомогою листової поверхні в результаті акумуляції нею сонячної енергії та поглинання із повітря вуглекислого газу, води і мінеральних речовин. Тому площа листків і продуктивність їх роботи є передумовою отримання максимальних урожаїв.

Площу листків ми визначали у фази росту і розвитку, коли листова поверхня набувала максимального свого розвитку – початок цвітіння (ВВСН 61-65) та утворення бобів (ВВСН 71-75).

У фазу початку цвітіння (ВВСН 61-65) у 2023 р. максимальну площу листків одержано за вирощування сорту Шахия (st) – 16,8 тис. м²/га. Сорти Сюїта і Дар сформували меншу площу листків – 15,8 і 14,5 тис. м²/га відповідно. На рівні стандарту в 2024 р. характеризувався сорт Сюїта, де площа листків становила 16,3 тис. м²/га. У сорту Дар на 0,4 тис. м²/га менше в порівнянні до сорту Шахия (st) (16,2 тис. м²/га).

У середньому на початку цвітіння (ВВСН 61-65) найбільшу площу листків одержано у сорту Сюїта, що на 0,9 тис. м²/га перевищує сорт Шахия (st) (15,6 тис. м²/га), а найменшу у сорту Дар – 14,7 тис. м²/га (табл. 3.4).

У фазу утворення бобів (ВВСН 71-75) площа сформованої листкової поверхні рослин квасолі овочевої у 2023 р. коливалася від 27,9 тис. м²/га у сорту Дар до 31,1 тис. м²/га у сорту Сюїта. У 2024 р. площа листків у сортів Сюїта (35,7 тис. м²/га) і у сорту Дар (31,8 тис. м²/га) не перевищувала показники стандарту (37,4 тис. м²/га). У середньому у фазу утворення бобів (ВВСН 71-75) найбільшу площу листків сформували рослини сорту Сюїта, що на 0,7 тис. м²/га перевищує стандарт (31,8 тис. м²/га), а найменшу – сорт Дар – 29,4 тис. м²/га.

Таблиця 3.4

Формування площі листків рослин квасолі залежно від сортових особливостей, тис. м²/га, (2023-2024 рр.)

Сорт	Фаза росту і розвитку	
	Початок цвітіння	Утворення бобів
Шахия (st)	15,6	31,8
Сюїта	16,5	32,5
Дар	14,7	29,4

Чисту продуктивність фотосинтезу ми визначали за період бутонізація-цвітіння (ВВСН 20-61). За результатами дослідження встановлено, що в

середньому більші показники значення ЧПФ одержано у сорту Сюїта. Показники ЧПФ змінювались і варіювали в межах від 3,9 г/м² до 4,9 г/м² за добу. У 2023 р. ЧПФ становила у сорту Шахиня (st) – 3,8 г/м² добу. Вищою вона була у сорту Сюїта – 4,1 г/м² добу. Сорт Дар характеризувався меншим значенням ЧПФ – 3,0 г/м² добу. У 2024 р. перевищення інших сортів над стандартом за цим показником не спостерігалось. Показники ЧПФ становили 3,5-4,5 г/м² за добу.

Важливою умовою ефективного функціонування симбіотичних систем є наявність у ґрунті видоспецифічних штамів бульбочкових бактерій, які активно вступають у симбіоз з іншою культурою. Наші дослідження вказують на наявність в умовах дослідного поля місцевих популяцій бульбочкових бактерій *Rhizbium phaseoli*, які вступають в симбіоз з квасолею овочевою, утворюючи на коріннях рослини бульбочки.

Максимальна кількість бульбочок (13,7 шт.) з найбільшою їх масою (102,1 мг), у середньому, відмічено у сорту Сюїта. У сорту Шахиня (st) сформувалось 13,7 шт. бульбочок масою 97,7 мг. Найменшу кількість та масу бульбочок відмічено на коренях рослин сорту Дар – 11,3 шт. й 86,1 мг відповідно (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Кількість і маса бульбочок на корінні рослини квасолі овочевої у фазі цвітіння залежно від сортових особливостей, 2023-2024 рр.

Сорт	Кількість, шт/рослину	Маса, мг/рослину
Шахиня (st)	13,7	97,7
Сюїта	13,7	102,1
Дар	11,3	86,1
<i>HIP₀₅</i>	1,5	13,0

Встановлено, що сортові особливості мали вплив на формування та симбіотичну активність бульбочкових бактерій. Проаналізувавши

досліджувані сорти маємо зауважити, що симбіоз бульбочкових бактерій *Rhizbium phaseoli* з квасолею овочевою сорту Сюїта сприяв формуванню в середньому більшої кількості бульбочок (13,7 шт.) та відповідно більшої їх маси (102,1 мг).

3.3. Урожайність і якість лопатки.

Рівень урожайності лопатки квасолі овочевої змінювався по роках досліджень залежно від погодних умов. У середньому даний показник варіював у межах 12,6-14,7 т/га. Найвищу урожайність одержали у сортів Сюїта та Шахия (14,7 т/га), а найменшу у Дар 12,6 т/га.

За дворазового збору урожайність лопатки складала 24,5-27,2 т/га. Показники урожайності досліджуваних сортів були меншими за стандарт: на 0,7 т/га у сорту Сюїна та на 2,7 т/га у сорту Дар. За триразового збирання одержали 29,4-33,0 т/га урожаю лопатки залежно від сорту. Найвища врожайність сформувалася у сорту Сюїта – 33,0 т/га, а найменша у сорту Дар – 29,4 т/га (рис. 3.2).

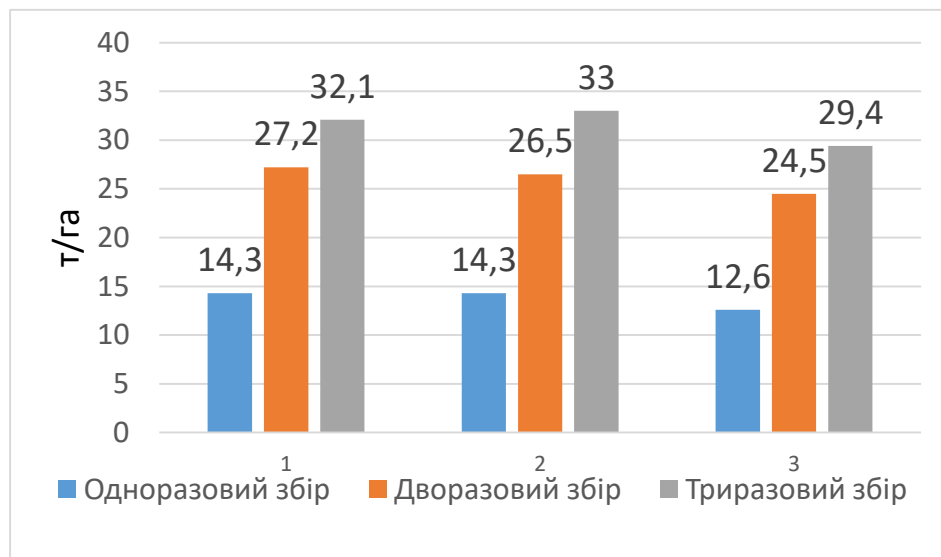


Рис. 3.2. Урожайність лопатки квасолі овочевої залежно від сортових особливостей, т/га (2023-2024 рр.)

Примітка: 1 – сорт Шахия, 2 – сорт Сюїта, 3 – Дар, НІР_{0,5} – 4,7.

На основі проведеного дисперсійного аналізу встановлено, що урожайність лопатки квасолі овочевої на 86 % залежала від кратності зборів, 8 % від погодних умов і 2 % від особливостей сорту (рис. 3.3).

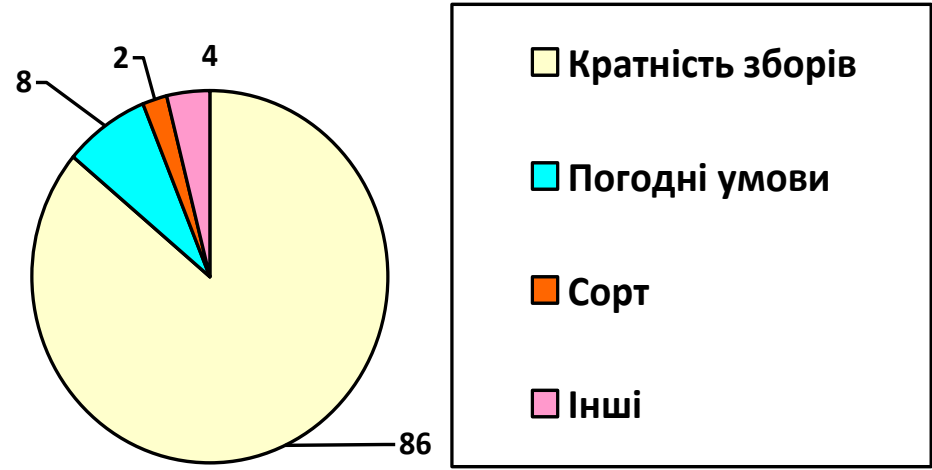


Рис. 3.3. Часта впливу досліджуваних факторів вирощування на формування врожайності лопатки квасолі овочевої, % (2023-2024 рр.)

Аналізуючи отримані дані визначили, що урожайність лопатки в період технічної стиглості залежала від кратності збору, а також від середньодобової температури повітря ($r = 0,74-0,85$), суми активних температур повітря ($r = 0,84-0,91$) (табл. 4.6).

Таблиця 3.6

Кореляційний зв’язок між урожайністю лопатки та погодними умовами вегетації (середнє за 2023-2024 рр.)

Фактор	Шахиня (st)	Сюїта	Дар
Середньодобової температури повітря, °C	0,85	0,84	0,91
Суми активних температур повітря, °C	0,81	0,74	0,85
Сума опадів, мм	0,27	0,60	0,47

Встановлено ряд прямих сильних кореляційних зв’язків урожайності лопатки у фазі технічної стиглості з висотою рослин ($r = 0,98$), висотою

прикріплення нижнього бобу ($r = 0,99$), кількістю пагонів на рослині ($r = 0,94$), кількістю бобів на рослині ($r = 0,97$), масою одного бобу ($r = 0,71$).

За результатами досліджень встановлено, що найбільший вміст сухої речовини у лопатці накопичували сорти Шахня (st) і Сюїта – 9,6-9,8 %. Меншим вмістом сухої речовини характеризувався сорт Дар – 9,2 %. Найбільшим вмістом загального цукру характеризувався сорт Сюїта – 3,1 %, що на 0,6 % вище за сорт- стандарт Шахня (2,5 %). У сорту Дар вміст загального цукру був на рівні стандарту і становив – 2,4-2,5 %. Найбільшим вмістом вітаміну С характеризувався сорт Дар – 24,0 мг/100 г, що на 4 % перевищує стандарт. У сорту Сюїта вміст вітаміну С знаходився на рівні показників сорту Шахня (st) і становив 19,5-20,0 %. Вміст нітратів в свіжозібраній лопатці варіював від 145 мг/кг до 166 мг/кг. Найвищим вмістом нітратів характеризувався сорт Дар – 166 мг/кг, що на 7 мг/кг перевищує стандарт (159 мг/кг), найнижчим – сорт Сюїта – 144 мг/кг, що на 14 мг/кг менше в порівнянні контролю.

За результатами проведених досліджень встановлена кореляційна залежність між урожайністю і біохімічним складом лопатки та доведено прямий сильний зв'язок з вмістом сухої речовини ($r = 0,80$), з вмістом загального цукру ($r = 0,82$), а також обернений зв'язок з вмістом вітаміну С ($r = -0,98$) та вмістом нітратів ($r = -0,92$).

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ В ДОСЛІДІ

В умовах ринкової економіки виробництво власної продукції квасолі овочевої для переробної промисловості дозволяє економити до 51,6 % на вартості сировини з рівнем рентабельності виробництва на рівні 202 %.

Квасоля овочева – рослина, плоди, якої можна отримувати протягом тривалого періоду. Проведені нами розрахунки підтверджують високу економічну ефективність її вирощування з використанням повторних зборів лопатки. В наших дослідженнях вона показала значний потенціал прибутковості (табл. 4.1).

Виробничі витрати на виконання всіх технологічних операцій за одноразового збирання становить у сортів Шахinya й Сюїта – 114,0 тис. грн/га, у сорту Дар – 102,9 тис. грн/га. За повторного збирання лопатки виробничі витрати зростають. Так за дворазового збору витрати зросли до 261,8 тис. грн/га у сорту Шахinya, до 273,6 тис. грн/га у сорту Сюїта та до 232,0 тис. грн/га у сорту Дар. За триразового збору витрати збільшувалися до 309,6 тис. грн/ га у сорту Шахinya, до 328,5 тис. грн/га у сорту Сюїта та до 386,6 тис. грн/га у сорту Дар.

Основним джерелом грошових надходжень для підприємств є виручка від продажу продукції квасолі овочевої. Для збільшення валового доходу необхідно нарощувати об'єми продукції, які формують чистий прибуток від вирощування культури.

Використання дворазового збирання лопатки дало можливість отримати в середньому, залежно від сорту, 256,3-282,1 тис. грн/га, що на 49-64 % більше порівняно з одноразовим збиранням. На ділянках дослідів, де застосовували триразове збирання був отриманий прибуток – 301,4-355,5 тис. грн/га, що більше порівняно з одноразовим на 75-106 % та з дворазовим на 16-17 %.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів квасолі овочевої залежно від кількості зборів зелених бобів в період технічної стиглості

Сорт	Урожайність, т/га	Вартість валової продукції, тис. грн/га	Виробничі витрати, тис. грн/га	Прибуток, тис. грн/га	Рівень рентабельності, %
Одноразовий збір					
Шахиня (st)	14,3	286,0	114,0	172,0	151,0
Сюїта	14,3	286,0	114,0	172,0	151,0
Дар	12,6	252,0	102,9	149,1	145,0
Дворазовий збір					
Шахиня (st)	27,2	544,0	261,8	282,1	108,0
Сюїта	26,5	530,0	273,6	256,3	97,0
Дар	24,5	490,0	232,0	257,2	110,0
Триразовий збір					
Шахиня (st)	32,1	642,0	309,6	332,3	107,0
Сюїта	34,2	684,0	328,5	355,5	108,0
Дар	29,4	588,0	386,6	301,4	105,0

**за економічно обґрунтованими цінами 2024 р.*

Розрахунок економічної ефективності використання багаторазового збирання лопатки показав, що за одноразового збору рівень рентабельності становить 145-151 %, за дворазового – 97-110 %, за триразового – 105-108 % залежно від сорту.

ВИСНОВКИ

1. Тривалість вегетаційного періоду досліджуваних сортів становила 97– 100 діб. Меншою тривалістю міжфазних періодів характеризувався сорт Сюїта на 2–3 доби швидше в порівнянні до контролю сорту Шахия. Значний вплив на тривалість періоду вегетації мають погодні умови.

2. Висота прикріплення нижнього бобу у рослин квасолі овочевої знаходиться в межах від 9 см до 16 см. Кількість пагонів становила 7-8,3 шт./рослину.

3. Найбільшу кількість бобів на одній рослині сформували сорти Шахия (st) (20 шт.) і Сюїта (21 шт.), менша кількість – у сорту Дар (17 шт.). Сорти Шахия (st) і Сюїта характеризувалися більшими показниками маси одного бобу – 3,27 г і 4,07 г відповідно, а також ознакою «довжина» зеленого бобу у період технічної стиглості (ВВСН 71-75) – 112,7 мм і 105,5 мм. У досліджуваних сортів ширина зеленого бобу в період технічної стиглості знаходилась в межах 8- 8,5 мм. Кількість насінин у бобі коливалась в межах 5-6 шт.

4. Кращим показником площі листків у період фази цвітіння (ВВСН 61- 65) характеризувався сорт Сюїта (15,6 тис. м²/га), а найменшим – сорту Дар (14,7 тис. м²/га). У фазу утворення бобів (ВВСН 71-75) найбільшу площу листків було сформовано також у сорту Сюїта, а найменшу – у сорту Дар (29,4 тис. м²/га).

5. Урожайність лопатки залежала від кількості зборів. За триразового збирання отримали максимальну урожайність лопатки (32,1 т/га) у сорту Шахия, 33,0 т/га – у сорту Сюїта, 29,4 т/га – у сорту Дар порівняно з дворазовим – 27,2 т/га (сорт Шахия), 26,5 т/га (сорт Сюїта), 24,5 т/га (сорт Дар) та одноразовим – 14,3 т/га (сорт Шахия й Сюїта), 12,6 т/га (сорт Дар).

6. На основі проведеного дисперсійного аналізу встановлено, що урожайність лопатки квасолі овочевої на 86 % залежала від кратності зборів, 8 % від погодних умов і 2 % від особливостей сорту.

7. При збиранні урожаю квасолі овочевої ефективним є застосування дворазового збирання зелених бобів в період технічної стиглості. Економічна ефективність при цьому зростає, чистий прибуток збільшується з 149- 172 тис. грн/га до рівня 256,3-282,1 тис. грн/га. Рівень рентабельності при цьому знаходиться в межах від 97 % до 110 %.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому середньосуглинковому, виробникам різних форм господарювання, з метою одержання продукції квасолі овочевої високої врожайності рекомендується:

- для отримання максимально можливого урожаю лопатки з високою економічною ефективністю використовувати дворазове ручне збирання;
- для отримання якісного врожаю квасолі овочевої вирощувати сорти вітчизняної селекції Сюїта, Шахія та Дар.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ЛІТЕРАТУРИ

1. Овчарук О.В. Особливості формування врожаю у кущових сортів квасолі залежно від площі живлення рослин. *Збірник ПДАТУ*. 2005. Вип. 13. С. 124-126.
2. Семенюшко А. Походження й поширення квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.): історичні аспекти та історико-науковий аналіз. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка*. Сер.: Історія. 2014. Вип. 2. Ч. 3. С. 162-166.
3. Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай у 2023 р. *Державна служба статистики України*. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 15.09.2024).
4. Карасьова Н.А. Експортна перспектива нішевої продукції для малих та середніх підприємств аграрного сектора. *Агросвіт*. 2017. № 1-2. С. 14-18.
5. Свідерко М.С., Болохівський В.П., Волощук І.С. та ін.. Урожай і якість зерна сортів квасолі овочевої залежно від умов живлення. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2010. Вип. 52. Ч. I. С. 101-107.
6. Ковальчук Д.П. Оцінка бобів-лопаток квасолі овочевої різних сортів за основними біохімічними показниками. Наукові доповіді НУБіП, 2011. № 7 (23). URL: http://www.nbu.gov.ua/e-journals/Nd/2011_7/11kdpbib.pdf (дата звернення 25.02.2023).
7. Подрібнення насіння квасолі в молотковій дробарці [Перегуда М.А., Харченко Є.І. та ін.]. *Хранение и переработка зерна научно-практический журнал*. 2013. №2 (167). С. 41-43.
8. Кабак О. Біоенергетичні показники вирощування квасолі в умовах півдня України. Напрями досліджень в аграрній науці: стан та перспективи: збірник наукових праць XXIII наукової конференції студентів та магістрів, 11 березня 2009 р. Вінниця: РВВ ВДАУ, 2009. С. 137-140.
9. Сучасна технологія вирощування квасолі в Україні: методичні

вказівки [Л.І. Полянська, Д.І. Фурсов, А.М. Свиридов, В.А. Жилкін]. Харків: ХДАУ, 2002. 13 с.

10. Поташова Л., Дзюбатенко В., Курило В. Агротехнічна та економічна ефективність вирощування квасолі залежно від інокуляції насіння. Енерго- і ресурсоефективні технології виробництва і зберігання сільськогосподарської продукції: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, аспірантів і студентів (м. Харків, 30-31 жовтня 2014 р.) Харків: ХНАУ, 2014. С. 140-143.

11. Корнієнко С.І., Горова Т.К., Сайко О.Ю. Статистична характеристика тривалості фаз вегетаційного періоду квасолі звичайної на адаптивність. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Селекція і насінництво». Харків. 2014. Вип. 106. С. 64-70.

12. Землеробство. 2-е вид. перер. та доп. [Гудзь В.П. та ін.] / за ред. В.П. Гудзя. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 464 с.

13. Гарбовська Т.М. Вирощування квасолі овочевої як ущільнювача сільськогосподарських культур в умовах східного Лісостепу України. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Харків: ВП «Плеяда», 2015. Вип. 61. С. 53-59.

14. Вітанов О.Д., Гарбовська Т.М., Щербина С.О., Урюпіна Л.М., Зелендін Ю.Д., Чефонова Н.В. Біологічні особливості сортів квасолі овочевої та економічна ефективність її вирощування. Овочівництво і баштанництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. Вип. 66. С. 47-54. <https://doi.org/10.32717/0131-0062-2019-66-47>.

15. Вітанов О.Д., Урюпіна Л.М., **Гарбовська Т.М.** Спосіб вирощування квасолі овочевої: патент на корисну модель, Україна. МПК (2020.01) A01C 1/00 A01C 7/00 № 140060, заявл. № у 2019 06493 від 10.06.2019, опубл. 10.02.2020. Бюл. № 3. 4 с.

16. Гарбовська Т.М. Урожайність зелених бобів-лопаток квасолі овочевої в залежності від кількості зборів. Овочівництво і баштанництво: історичні аспекти, сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку:

матеріали науково-практичної конференції (26 березня 2015 р., с. Крути, Чернігівська обл.). Національна академія аграрних наук України, Інститут овочівництва і баштанництва, Дослідна станція «Маяк». Крути, 2015. С. 42-46.

17. Гарбовська Т.М. Симбіотична азотфіксація квасолі звичайної в умовах східного Лісостепу України. Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва України: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених і спеціалістів (25-26 травня 2016 р., м. Дніпропетровськ). НААН, ДУ ІЗК НААН, М-во аграр. політики та прод. України, Ук. ін.-т експертизи сортів рослин. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 51-52.

18. Гарбовська Т.М. Урожайність зелених бобів квасолі овочевої за різних схем розміщення в умовах Східного Лісостепу України. Сучасний стан та перспективи розвитку овочівництва (до 70-річчя заснування інституту та пам'яті видатного вченого П.Ф. Сокола): матеріали міжнародної науково-практичної конференції (26 липня 2017 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). Національна академія аграрних наук України, Інститут овочівництва і баштанництва. Плеяда, 2017. С. 58-61.

19. Гарбовська Т.М. Економічна ефективність вирощування квасолі овочевої в умовах східного Лісостепу України. Інноваційні розробки в сільськогосподарській галузі – наукові пошуки молоді: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених (16 травня 2019 р., м. Херсон). Херсон: ІЗЗ НААН, 2019. С. 48

20. Гарбовська Т.М. Якісні показники сортів квасолі овочевої в умовах східного Лісостепу України. Світові рослинні ресурси: стан та перспективи розвитку: матеріали V міжнародної науково-практичної конференції (7 червня 2019 р., м. Київ). М-во аграр. політики та прод. України, Ук. ін.-т експертизи сортів рослин. Вінниця: Нілан-ЛТД, 2019. С. 113.

21. Гарбовська Т.М. Оцінка стійкості сортів квасолі овочевої до

квасолевої зернівки. Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: матеріали II міжнародної науково-практичної конференції (25 липня 2019 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Пляда, 2019. С. 20.

22. Гарбовська Т.М., Зелендін Ю.Д. Чефонова Н.В. Фотосинтетична продуктивність посівів квасолі овочевої залежно від схеми розміщення. Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (3 жовтня 2019 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ«ТВОРИ», 2019. С. 20.

23. Гарбовська Т.М. Алелопатична оцінка квасолі овочевої (*Phaseolus vulgaris* L.). Теоретичні і практичні аспекти розвитку галузі овочівництва в сучасних умовах: матеріали III міжнародної науково-практичної конференції (23 липня 2020 р., сел. Селекційне, Харківська обл.). / Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. Т. 2. С. 35-36.

24. Гарбовська Т.М. Кореляційний аналіз між господарсько-цінними ознаками та схемою розміщення квасолі овочевої. Науково практичні основи формування інноваційних агротехнологій – новітні підходи молодих вчених: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної online конференції молодих вчених. Херсон: ІЗЗ НААН, 2020. С. 55-57.

25. ДСТУ 4794:2007. Квасоля. Технологія вирощування. Загальні вимоги. [Чинний від 2009-01-01]. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандар України, 2009. III. 10 с.

26. ДСТУ 292-91. Фасоль стручкова овощная свежая. Технические условия [Введ.1992-07-01]. Киев: Госстандарт Украины, 1991. 8 с.

27. ДСТУ ЕЭК ООО FFV-06:2007. Квасоля. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООО FFV-06:2001, IDT) [Чиний від 2008-10-01]. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. III. 7с.

28. Решетило Т.М. Способи сівби, схеми розміщення, густина рослин та способи збирання квасолі овочевої. Екологізація сталого розвитку агросфери і ноосферна перспектива інформаційного суспільства: матеріали міжнар. наук. конф. студентів, аспірантів і молодих учених (м. Харків, 1-3 жовтня 2008 р.). Харків. 2008. 136 с.
29. Сільськогосподарська ентомологія: підручник / за ред. Б.М. Литвинова, М.Д. Євтушенка. Київ: Вища освіта, 2005. 511 с.
30. Jiménez J.C., M. la Fuente, B. Ordás, L.E.G. Domínguez, R.A. Malvar. Resistance categories to *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae) in tepary bean (*Phaseolus acutifolius*), new sources of resistance for dry bean (*Phaseolus vulgaris*) breeding. Crop Protection. V. 98. August 2017. P. 255-266. URL: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.04.011>.
31. Камінський В.Ф., Голодна А.В., Гресь С.А. Значення погодно-кліматичних умов у виробництві зернобобових культур в Україні. Корми і кормовиробництво. Вінниця, 2004. Вип. 53. С. 38-48.
32. Бондаренко Г.Л., Яковенко К.І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. –Харьков: Основа, 2001. – 369 с.
33. Методичні рекомендації щодо проведення досліджень з картоплею [В.С. Куценко та ін.]; Ін-т картоплярства. Немішаєве, 2002 183 с.
34. Growth stages of mono-and dicotyledonous plants. BBCH Monograph. Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry. 2001. 158 p.
35. Ничипорович А.А. Активність фотосинтетичного апарату рослин і азотний обмін. Фізіологія рослин. 1977. Т. 14, Вып. 5. С. 849-859.
36. Методика державного сортовипробування с.-г. культур. Вип. 2. (зернові, круп'яні та зернобобові культури). Державна комісія України по випробуванню та охороні сортів рослин; Під ред. В.В. Вовкодава. Київ: 2001. 65 с.
37. Посипанов Г.С. Методи вивчення біологічної фіксації азоту з повітря. Навч. Посіб.: К: 2012. 300 с.

38. Камінський В.Ф. Ефективність технології вирощування квасолі в Північному Лісостепу. Економіка АПК, 2013, № 10, с. 2–21.

39. Визначення економічної ефективності результатів науково-дослідних рекомендацій [О.В. Ульянченко та ін.]. Харків: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2011. 27 с.

40. Сакун М. М., Нагорнюк В. Ф. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур. Одеський державний аграрний університет. Кафедра безпеки життєдіяльності. Одеса, 2009, с. 82–146.

ДОДАТКИ