

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і
карантину рослин

ДО ЗАХИСТУ ДОПУСКАЄТЬСЯ:

Зав. кафедрою, доцент
КРИКУНОВ І.В.

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

ТЕМА РОБОТИ: ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ ДЛЯ
ЗАХИСТУ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ В УМОВАХ НВВ УНУ

Виконала студентка ІІ курсу, групи 21м-зр
освітньої програми Захист і карантин рослин
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
МОВЧАНЮК Людмила Борисівна

Керівник професор – Юрій ЯНОВСЬКИЙ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ КУЛЬТУРИ КВАСОЛІ (огляд літератури).....	5
1.1. Цінність та використання квасолі овочевої.....	5
1.2. Ботанічна характеристика квасолі.....	6
1.3 Особливості цукрових сортів квасолі.....	7
1.4 Основні хвороби квасолі і методи їх обліку	9
РОЗДІЛ 2 .ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
РОЗДІЛ 3. Умови і методика проведення досліджень.....	22
3.1. Ґрунтово–кліматичні умови	22
3.2. Схема досліду.....	24
3.3. Методика проведення досліджень.....	25
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
4.1. Розвиток і ріст рослин цукрової кущової квасолі.....	28
4.2. Сортова стійкість квасолі до хвороб.....	33
4.3. Морфобіологічна характеристика досліджуваних сортів і сортозразків квасолі овочевої.....	38
4.3. Урожайність сортів і сортозразків квасолі овочевої і якість бобів.....	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ.....	46
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	48
РОЗДІЛ 7. АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ КУЩОВОЇ.....	50
ВИСНОВКИ.....	54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	56
ДОДАТКИ.....	60

ВСТУП

«До основних природних і антропогенних факторів, що визначають величину врожаю сільськогосподарських культур, відносяться метрологічні умови, властивості вирощуваних сортів, заходи обробітку ґрунту, використання добрив, пестицидів. Однак, для отримання великого врожаю важливо попередити втрати, що спричиняються шкідливими організмами. В умовах агропромислових об'єднань, спеціалізованих господарств втрати від шкідливих організмів все ще великі і досягають в окремі роки до 30% валового збору, а для деяких культур і 40–50 %. Це свідчить про високі потенційні можливості підвищення врожайності культур за умов надійного захисту їх від шкідливих організмів.» [3].

« Комплексний захист рослин повинен проводитись на основі детального аналізу агробіоценозів, з врахуванням об'єктивної оцінки очікуваного ураження посівів, ймовірного розміру шкоди. Контроль за поширенням і розвитком патогенів дозволяє своєчасно і ефективно проводити спеціальні заходи, прогнозувати ступінь розвитку хвороб, їх шкодочинність і можливий недобір урожаю. Точність визначення шкодочинності можна підвищити за правильного вибору критеріїв оцінки.

Для організації обстежень мають бути уніфіковані методи обліків хвороб сільськогосподарських культур, розроблені способи визначення втрат урожаю від показників інтенсивності і тривалості ураження в певних умовах [1]. Це стосується і грибкових та вірусних хвороб квасолі овочевої, для якої використання хімічних заходів захисту обмежене.

Квасоля – цінна продовольча зернобобова культура з високими смаковими і харчовими якостями. В різних країнах світу виробництво квасолі на душу населення становить 0,3–63 кг. Попит на квасолію на світовому ринку великий і з стабільно високими цінами [2]. Агрокліматичні умови України сприятливі для вирощування квасолі овочевої в усіх

екологічних зонах. Проте часто рослини уражуються різними хворобами інфекційного походження» [3].

«Звертаючись до питання вирощування квасолі в Україні, слід відмітити роботу селекціонерів, зусиллями яких протягом останніх років було виведено і впроваджено до виробництва ряд нових сортів овочевої квасолі, яких у Реєстрі сортів рослин України на 2025 рік 18 найменувань. Крім того, сьогодні ми стикаємось з великою різноманітністю сортів іноземної селекції.

Тому, у зв'язку з видимою потребою у збільшенні виробництва овочевої квасолі та для визначення найбільш придатних для зони Лісостепу її сортів і видів, було проведено оцінку морфобіологічних особливостей, стійкості до хвороб та продуктивності окремих сортів овочевої цукрової квасолі.» [4].

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ КУЛЬТУРИ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ

1.1. Використання та цінність квасолі овочевої

«В сучасних умовах у зв'язку з різким зменшенням виробництва високобілкових продуктів харчування тваринного походження, уже традиційна для України квасоля набуває значення цінної високобілкової культури» [4]. «Для звичайної квасолі основне призначення – харчове (зерно, зелена лопатка) і промислове (консервування і заморожування зерна та зеленої лопатки); менше значення мають кормовий і сидеральний напрямки.

Найбільші площі квасолі в Україні зосереджені в Одеській, Дніпропетровській, Закарпатській, Запорізькій, Київській і Хмельницькій областях. В меншій кількості – у Вінницькій, Миколаївській, Полтавській, Тернопільській, Харківській, Черкаській, Чернігівській, Чернівецькій областях і в Криму.

Квасоля дуже цінний делікатесний дієтичний продукт харчування, що відрізняється високими поживними якостями. Харчова цінність квасолі визначається значним вмістом білків у поєднанні з крохмалем, цукрами, мінеральними речовинами, високою калорійністю і хорошим коефіцієнтом засвоюваності. Поживність лопатки квасолі визначається, крім високого вмісту білка, наявністю цукрів і вітамінів. Білок квасолі включає біологічно незамінні для людини амінокислоти, наприклад, лізин і метіонін, які не утворюються в організмі, а мають надходити з продуктами харчування. В їжу використовують молоді боби та насіння воскової стиглості овочевих сортів, різні консерви» [5].

«Квасоля також має лікувальне значення. При захворюванні печінки і жовчного міхура квасоллю використовують як дієтичний продукт. Завдяки вдалому (1:50) співвідношенню в лопатках та зерні квасолі натрію і калію вживання її сприяє виведенню з організму надлишку рідини і поліпшує

роботу серцево-судинної системи. Тому при набряках, хворобах серця та нирок рекомендується чай із стулок бобів і квасолеві супи [6]. Квасолевий чай також дуже корисний при нагромадженні в організмі сечової кислоти, ревматизмі, подагрі. Стулки квасолі використовують як антибіотик, а сушене листя – при гострих шлункових хворобах» [7].

«Крім того, квасоля є цінною культурою з агротехнічної точки зору. Як і у інших бобових, на її корінні розвиваються бульбочкові бактерії, що дозволяє накопичити в ґрунті до 60 кг/га і більше азоту, а також значну кількість поживних речовин» [8].

«Харчова і енергетична цінність квасолі овочевої визначається її хімічним складом. Квасоллю цінують за великий вміст цукрів, вітамінів та білка, до складу якого входять незамінні амінокислоти: лізин, триптофан, гістидин та інші. Квасоля містить мінеральні елементи (К, Са, Р, Zn, Na та ін.), вдале співвідношення яких обумовлює лікувальний ефект.

У технічній стиглості насіння квасолі звичайної має вміст цукру – 2,37%, крохмалю – 6,9%, білка – 18,9%. Вміст незамінних амінокислот (мг/100г): лізину – 4,6–4,7; аспарагіну – 81–132,2; тирозину – 11,6–12,4; гістидину – 0,3–1,1; сума незамінних амінокислот – 133,2–231,8 мг/100 г, відсоток: лізину – 1,42–1,58; аспарагіну – 2,43–2,77; тирозину – 0,61–0,74; гістидину – 0,61–0,71; глютамінової кислоти – 3,17–3,87. Калорійність 1 кг зелених бобів звичайної квасолі – 134 кДж (32 ккал), насіння – 345 ккал/100г» [9].

1.2. Ботанічна характеристика овочевої квасолі

«Квасоля (*Phaseolus* L.) відноситься до родини бобових – Leguminosae Juss., підродини мотилькових – Papilionatae Bronn, коліна квасолевих – Phaseoleae Bronn, підколіна – Phaseolinae Taub.» [10].

«Квасоля звичайна представлена різноманітними формами (більше 1000) і величезною кількістю сортів. Найбільш стійкими в них являються

ознаки суцвіття і квітки. Виділяють такі форми рослин по силі росту: кущові з обмеженим ростом, напіввиткі з обмеженим ростом і високо виткі з необмеженим ростом. Крім того, існують сорти кущової форми із верхівками тонких пагонів, здатних витися» [11].

«Стебло квасолі трав'янисте, слабо дерев'янисте при основі, галузиться від основи, частіше на деякій висоті. Забарвлення стебла зелене, жовте, рожеве, чи фіолетове. Довжина стебла у кущових форм 20–60 см, у напіввитких – до 1,5 м а у витких – 2,5 м і більше.

Насіння звичайної квасолі значно відрізняється залежно від сорту по величині, формі, забарвленню, розміщенню рубчика. Насіння по формі буває шаровидне, яйцевидне, еліптичне, продовгувате, валькувате, нирковидне, плоске і перехідні між ними. По величині виділяють сорти з мілким (масою 1000 насінин до 200 г), середнім (200-400г) і великим (більше 400г) насінням» [36]. «Поверхня насіння блискуча чи матова, колір різноманітний.» [6].

1.3. Особливості сортів квасолі

«Сорти квасолі за своїм призначенням поділяються на зернові і овочеві. У зерновій квасолі в їжу використовують лише зріле насіння (зерно). Плід квасолі – біб різної форми: циліндричний, плоский, прямий, зігнутий, мечовидний, шаблевидний. Незрілі боби мають різноманітне забарвлення – від блідо-жовтого до антоціанового. При дозріванні набувають солом'яно-жовтого кольору, у спаржевих сортів стулки бобу дуже тісно прилягають до насіння, що утруднює їх обмолочування. Боби стійкі до розтріскування. За будовою бобів розрізняють: луцильні сорти – з товстим пергаментним шаром; напівцукрові – оплодень зі слаборозвинутим пергаментним шаром і цукрові (або спаржеві) – пергаментний шар відсутній. Цукрові сорти також мають волокна по швах бобів. У найкращих сортів квасолі овочевої пергаментний шар і волокна по швах бобів відсутні» [9].

«Урожайність квасолі залежно від ґрунтово–кліматичних умов, рівня агротехніки і сорту сильно коливається. Так, наводяться різні дані про урожай зелених бобів квасолі. Повідомляють, що середній урожай лопаток квасолі коливається від 6 до 20 т/га [12, 13]. Урожайність 13 – 15 т/га отримують в результаті використання всього комплексу рекомендованої агротехніки» [15].

«Рекомендовані до вирощування в Україні сорти квасолі овочевоїдосить відрізняються по врожайності. А.В.Мельник, характеризуючи рекомендовані для вирощування із застосуванням елементів індустріальної технології сорти, наводить такі дані про їх урожайність: Білозерна 361 – урожай бобів – 85,6, насіння – 14,4 ц/га; Ювілейна відповідно 104 і 15,5 ц/га; Присадибна – 153 і 25 ц/га; Ольга та Есперанто мали урожай бобів 110 – 120 та 255 ц/га відповідно. Урожайність сорту Ксеня на Сквирській дослідній станції ОІБ УААН досягає 13,2 т/га, сорту Українка – 15,5 т/га» [13, 15].

«Одним із напрямків селекції квасолі є створення сортів, які довго зберігають товарну якість. Звертається увага на колір бобів. Квасоля з жовтими бобами користується більшим попитом, ніж з зеленого і фіолетового кольору

Сучасні сорти квасолі мають високий потенціал урожайності. Для механізованого збирання рекомендуються такі як Сакса, Контедер, Нота. За сприятливих погодних умов рівень урожайності 1,2–1,5 т/га насіння» [16].

«В дослідженнях О.В.Паркіної [17, 18], як ранньостиглий характеризується сорт Дарина з періодом від сходів до технічної стиглості 50–55 днів і урожаєм зелених бобів до 2,5 кг/м², як середньостиглі – Янтарна і Солнишко з жовтими бобами високої якості, які не втрачають свого вигляду і смакових якостей після технічної стиглості ще протягом 5–6 днів при урожайності до 3 кг/м². Виділяється середньостиглий сорт Віола з декоративними бобами довжиною 13–16 см, дружнім плодоношенням і високим урожаєм. Всі сорти характеризуються відмінною якістю, придатні для механізованого збирання, боби розміщуються високо на рослині, легко

від неї відриваються. Зараз в Україні на зміну напіввитким сортам приходять невилягаючі, більш придатні для механізованого збирання» [19].

«Для прискороного отримання врожаю у Польщі практикується вирощування квасолі горщечковим способом з висаджуванням розсади у плівкові тунельні укриття. Схема садіння розсади 60+50×45 см. Рекомендований сорт для даної технології – Сонеста, що забезпечує врожайність 400 кг лопаток з 400 рослин (з одного тунелю)» [20].

«Тривалість плодоношення рослин, крім сортових особливостей, залежить від своєчасності збирання бобів. У сорту Зіронька при вчасному збиранні бобів у технічній стиглості швидко нарастають нові і можна мати до більше 6 зборів» [19].

«Відомо про використання квасолі, як індикаторів для ряду хвороб. Так, квасоля сорту Первомайська реагує на механічну інокуляцію вірусом тютюнової мозаїки утворенням місцевих некрозів» [21].

1.4. Основні хвороби квасолі і методи їх обліку

«Якість і лікувальні властивості лопаток квасолі, а також їх товарний вигляд та врожайність залежать від того, чи здорові рослини. Адже квасоля уражується багатьма хворобами – грибковими, бактеріальними і вірусними» [22].

«Методика обліку хвороб рослин за типом ураження будується на визначенні зовнішніх ознак їх прояву в межах кожної групи сільськогосподарських культур. Основними елементами обліку хвороб рослин є поширення (частота виявлення) і інтенсивність розвитку (ступінь ураження). В окремих випадках для характеристики прояву хвороби достатньо одного показника поширення. Це стосується таких хвороб, які зумовлюють загибель рослин або їх частин, наприклад. Загибель сходів, в'янення.» [16].

«Інтенсивність слугує якісним показником хвороби; її визначають за площею ураження поверхні органів, укритих плямами, нальотом, пустулами, або за ступенем прояву інших симптомів хвороби. Для цього існують окомірні, умовні та ілюстровані шкали, специфічні для кожної хвороби. З відповідною сумою балів і відсотків ураження тканини (органів) облікової рослини.» [26].

«У більшості випадків для оцінки ураженості окремих органів використовують 4-бальну шкалу: 0 – здорові рослини, 1 – уражено 10 % поверхні, 2 – уражено 11 – 25 %, 3 – уражено 25–50 %, 4 – уражено більше 50 % поверхні. Для переводу шкали в балах у відсоткову використовують формулу:

$$R = \frac{\sum(a \cdot b)}{N \cdot K} \cdot 100,$$

де R – розвиток хвороби, %; $\sum(a \cdot b)$ – сума похідних кількості рослин на відповідну їм ступінь ураження; N – загальна кількість облікових рослин (здорових і хворих); K – вищий бал шкали обліку.» [26].

«За необхідності більш точного обліку користуються 9-бальною шкалою окомірного бонітування відсотків ураження органів рослин. Середній показник розвитку хвороби для культури в господарстві, районі чи області розраховують за формулою:

$$R_c = \frac{\sum(s \cdot R)}{S}$$

де R_c – середньозважений показник, % або бали; $\sum(s \cdot R)$ – сума похідних площі поля на відповідний їм бал (відсотків) ураження; S – досліджувана площа, га.» [26].

«При сильному розвитку гнилей та в'янення на уражених частинах бобових культур часто спостерігається утворення нальоту гриба; часто рослини гинуть до виходу на поверхню. При маршрутному обстеженні на площі 10 га беруть 10 проб. В кожній пробі обліковують по 10 рослин. На сходах і бобах ступінь розвитку гнилей визначають у відсотках пошкодженої тканини у балах. Облік в'янення і гнилей на дорослих рослинах проводять з моменту цвітіння і закінчують за 2–3 тижні до збирання врожаю, спостерігаючи за часом максимального розвитку хвороби. Кількість проб при обстеженні залежно від облікової площі беруть таку ж як при обліку гнилей сходів.» [36].

«Плямистості, нальоти і пустули грибкового, бактеріального або вірусного походження визначають з моменту цвітіння і до початку збирання врожаю в період максимального розвитку хвороби. Кількість проб і рослин в них беруть таку ж, як при обліку гнилей і в'янення, а ступінь розвитку хвороби оцінюють у відсотках ураженої тканини, використовуючи візуальну шкалу.

Обстеження посівів бобових культур на ураження раком і деформаціями проводять одночасно з виявленням інших хвороб на тій же кількості рослин. Обраховують розповсюдження і розвиток хвороб [1].

Серед грибкових хвороб інфекційного походження, якими уражується квасоля, досить часто зустрічається антракноз. В окремі роки ураження може досягати 100 %. Хворі рослини втрачають продуктивність, знижують кількість і якість врожаю.

Антракнозом (*Colletotrichum lindemuthianum*) рослини уражуються протягом вегетації. Хвороба проявляється на всіх органах (рис. 1.1).» [14].



Рис. 1.1. Симптоми ураження квасолі антракнозом.

«На сім'ядолях плями дрібні, червонувато-бурі, в центрі світліші, округлі, а на підсім'ядольному коліні видовжені у вигляді штрихів, які пізніше зливаються, утворюючи виразки. На листках дорослих рослин виникають кутасті, бурі або темно-бурі плями. Тканина, уражена в суху погоду, випадає, внаслідок чого утворюються отвори. На стеблах і черешках з'являються темні, глибокі смуги або виразки з червонуватою облямівкою. На бобах плями бурувато-червоні, ямчасті, вдавлені, часто зливаються. У вологу погоду в місцях виразок з'являються рожеві подушечки – конідіальне спороношення збудника хвороби. В уражених бобах насіння зморшкувате, покрите бурувато-темними плямами або повністю темно-бурими. Збудником хвороби є гриб (Sacc. et Magn.) Br. et Cav., який належить до класу Deuteromycetes, порядку Melanconiales. Конідіальне спороношення формується у вигляді ложа. Спороложа спочатку темно-бурі, потім сірі чи брудно-сірі, розміщені концентричними колами. Щетинки прямі або злегка зігнуті, з 1–4 перегородками, $40\text{--}110 \times 4\text{--}6$ мкм, розкидані по ложу або по його периферії. Конідієносці безбарвні або в нижній частині слабозабарвлені, циліндричні, розміром $20\text{--}55 \times 3,5\text{--}5$ мкм. Конідії продовгувато-циліндричні, із закругленими кінцями, злегка булавкоподібні або конусоподібні, прямі чи зігнуті, розміром $10,5\text{--}23 \times 3,5\text{--}6,5$ мкм. Поширюється гриб конідіями. Основне джерело інфекції - уражені рештки і насіння, в яких зберігається патоген у формі грибниці» [24].

«Прояв симптомів антракнозу на насінні, як правило, співпадають з тими ж ураженими ділянками на бобах. Особливо небезпечним є ураження бобів в місцях кріплення насіння. Це призводить до призупинення їх формування. Таке насіння характеризується щуплістю і помітне у загальній масі» [3].

«Ураження бобів антракнозом представляє собою подвійну небезпеку, що проявляється у недоборі врожаю, а також в інфікуванні значної кількості насіння, яке при латентній інфекції може бути в якості насіннєвого матеріалу і таким чином бути джерелом поширення хвороби.

М. Піковским, Н. Кириком, Н. Корчемною встановлено, що шкодо чинність антракнозу при ураженні бобів залежить від часу прояву хвороби і ступеню розвитку хвороби [3]. Так, боби, інфіковані на початку їх утворення, насіння не формують. При слабкому ураженні (1 бал) маса насіння в бобах недобирається на 1,8 %. При середньому (3 бали) – на 11,8 %. За сильного ураження (5 балів) в пошкоджених бобах відбувається зменшення маси насіння на 95 %, порівняно з здоровими рослинами.

Якщо боби уражуються в кінці вегетації, інфіковане насіння важко візуально відрізнити, оскільки на їх поверхні формується слабо помітні плями. Поряд з ураженим насінням джерелом є і не розкладені рослинні рештки, у яких збудник зберігається у вигляді грибниці. Тривалість збереження інфекції на уражених ділянках буде залежати від факторів середовища. Так, в літературі є дані, що в лабораторних умовах гриб не втрачає життєдіяльності більше 5 років. У вологому ґрунті відбувається проростання структури гриба, внаслідок чого тривалість плодоношення його зменшується.» [24].

«Епідемічному розвитку антракнозу на квасолі сприяють тривалі дощі, тумани і роса. Утворення конідій відбувається при температурі +13...26°C і відносної вологості більше 92 %» [3].

«Найбільш сильно уражуються рослини квасолі антракнозом в період формування бобів. Розвитку хвороби сприяє волога і прохолодна погода [22].

Антракноз квасолі (*Colletotrichum lindemuthianum* Br. et. Cav.) в цілому знижує урожай на 7–8 %, товарні якості насіння – на 11–13 %, а схожість насіння – на 70–80 %» [1].

«Для контролю розвитку антракнозу на квасолі варто максимально використовувати агротехнічні заходи. При ранніх строках посіву рослини

квасолі сильніше уражуються. Підвищує стійкість до хвороб збалансоване фосфорно-калійне живлення. Дуже важливо вирощувати квасолю на відкритих, добре провітрюваних ділянках, з оптимальною загущеністю рослин. Використання засобів захисту проти антракнозу обмежено. Це зумовлено відсутністю протруювачів і фунгіцидів, дозволених для використання в Україні» [3]

«Небезпечною і поширеною грибковою хворобою квасолі є бактеріоз (*Xanthomonas campestris* pv.). Зовнішні ознаки проявлення хвороби сильно варіюють залежно від збудника захворювання. При ураженні рослин бактерією з'являються значних розмірів округлі або довгасті маслянисті бурі чи буро-коричневі плями з жовтуватою облямівкою. Часто вони зливаються, викликаючи пожовтіння, засихання і обпадання листків. Без листя рослини гинуть. На стеблах з'являються червонуваті з коричневим відтінком продовгуваті плями або смуги. На бобах вони дрібні, розпливчасті, потім тканина набуває мокрого вигляду, плями збільшуються і стають темно-маслянистими. Насіння в бобах набуває жовтуватого забарвлення, воно дещо zdeформоване. Ураження рослин бактерією *Pseudomonas syringae* pv. *phaseolicola* (Burh.) Young et al. викликає на листках дрібні кутасті, маслянисті темні плями. Іноді хвороба проявляється у вигляді зональної хлоротичної плямистості. На стеблах і бобах з'являються темні, мокрі, вдавнені смуги або виразки. Уражене насіння зморшкувате, жовто-буре з блискучим відтінком. Основне джерело інфекції – неперегнилі уражені рештки і насіння, в оболонці якого бактерії можуть зберігати життєздатність до чотирьох-п'яти років» [23].

«Розвитку хвороби сприяє тепла і волога погода, а також випадання граду. Сильніший розвиток бактеріозу відмічається у рослин, вирощених на піщаному ґрунті» [22].

«В умовах Лісостепу України, згідно досліджень М. Піковського, Н.Кирика, однією із самих шкодочинних хвороб є сіра гниль. На квасолі ця

хвороба вивчена мало. Інформації, пов'язаної з питаннями її симптоматики, особливостей розвитку і методів захисту в літературі немає» [24].

«Збудник хвороби – гриб *Botrytis cinerea* Pers. – має дуже широке коло рослин-господарів, що належать до 24 родин. Початковий прояв сірої гнилі на рослинах квасолі у дослідженнях М. Піковського, Н. Кирика спостерігали у період масового цвітіння. Опадання великої кількості відмерлих пелюсток, їх накопичення на органах рослин призводить до виникнення субстратів, які досить легко колонізуються збудником сірої гнилі. В цих місцях утворюються вогнища масового продукування інфекційного матеріалу гриба і хвороба поширюється на інші частини рослини. Симптоми на листках проявляються як світло-коричневі некротичні плями. Які швидко збільшуються у розмірі і можуть набувати зональності. На межі здорової і ураженої тканини утворюються темно-коричневе некротичне обрамлення шириною 2–3 мм, навколо якого помітний хлороз. На листках також у місці проникнення гриба утворюється пухнастий наліт. Надалі можливе скручування листкових пластинок. Уражені стебла квасолі вкриваються масовим конідіальним спороношенням гриба, знебарвлюються і надламуються.» [26].

«На молодих бобах паразитування починається з місць, на яких затримались залишки пелюсток [25]. В середині і в кінці вегетації рослин гриб *B.cinerea* часто паразитує на бобах квасолі, які торкаються ґрунту. При ураженні в період дозрівання боби укриваються сірим нальотом. Міцелій проникає в насіння, яке втрачає блиск, стає зморшкуватим і трухлявим.

У кінці вегетаційного періоду на уражених бобах відмічається формування склероціїв патогенну, діаметром 2–3 мм. Спочатку вони світлі, округлі, а надалі набувають чорного відтінку, зростаються між собою, часто утворюючи суцільну склеротовану масу у вигляді кірки.

Таким чином, початкове ураження квасолі сірою гниллю відбувається у період масового цвітіння рослин від хворих пелюсток, а надалі хвороба прогресує протягом усього періоду вегетації культури. Симптоматика

характеризується різними діагностичними ознаками, які часто є нетиповими. Крім сірого нальоту . виявляються також такі прояви бактеріозу, як некроз, хлороз і плямистість.

Джерелом інфекції патогенну є насіння, в якому він зберігається у вигляді грибниці, а також склероції, що знаходиться у ґрунті на залишках уражених рослин.» [24].

«Масовому зараженню бобів і насіння сприяє випадання дощів. У роки з недостатньою кількістю опадів і низькою відносною вологістю повітря ураження квасолі сірою гниллю різко зменшується. *V. cinerea* уражує переважно ослаблені рослини. Після деякого періоду сапротрофізму на сухих пелюстках і відмерлих листкових пластинках внаслідок ураження іншими хворобами, він уражує живі органи рослин, на яких розпочинається його активний паразитичний спосіб життя.

Захист квасолі від сірої гнилі базується в основному на агротехнічних заходах, так як в Україні відсутні протруювачі і фунгіциди. Насіннєві ділянки мають бути відділені від товарних не менш, ніж як на 1 км. Необхідна своєчасне збирання, очищення і сортування насіння та висушування до кондиційної вологості 14 %» [24].

«Велику небезпеку для квасолі має біла гниль, що уражує рослини переважно у другій половині вегетації. Захворювання проявляється переважно на бобах і нижній частині стебел. Пошкоджені частини розмішуються, на їх поверхні утворюються ватоподібна грибниця білого кольору, яка пізніше ущільнюється, утворюючи чорні великі склероції гриба. Протягом вегетації біла гниль квасолі поширюється частинками грибниці під час сильного вітру, дощу, поливу. Інфекція зберігається у ґрунті у вигляді склероцій.

Н.Н.Корганова зауважує, що на ослаблених рослинах поселяється напівпаразитичний гриб оливкової плямистості квасолі. Внаслідок цього на листках і бобах утворюється пухкий оливково-зелений наліт, який поступово темніє» [26].

«Вирощувані у тунелях сорти квасолі цукрової не пристосовані до культури під плівковим укриттям, тому рослини часто мають витягнуті стебла і не стійкі до грибкових хвороб. Згідно Podymniak M. часті випадки розвитку сірої гнилі при беззмінному вирощуванні квасолі під найпростішими укриттями, коли після збору врожаю весняних посівів, на цьому ж місці висівали квасоллю для осіннього збирання [27]. Сіра гниль і оливкова гниль є основними хворобами квасолі при вирощуванні культури під тунельними укриттями, особливо у випадку загущеного розміщення рослин. У Польщі для знищення грибкових хвороб використовують Сумілекс 500 SC, два або три рази за сезон. З кінця травня, з настанням сонячних днів і теплих ночей знімають плівку, щоб покращити провітрювання рослин.

Бура бактеріальна плямистість квасолі (бактеріальний опік) найбільш шкідлива хвороба у південних районах України [28]. При середньому ураженні посівів квасолі бурю плямистістю (*Xanthomonas phaseoli* (E.F.Sm.) Dowson) недобір врожаю досягає 15–20 %» [1].

«Згідно П.М. Минюк форми квасолі з витким типом куща уражуються антракнозом значно сильніше, ніж кущові, а із останніх – зразки овочевого напрямку і великонасінні. Стійкими до антракнозу є сорти з лимонним забарвленням насіння а також квасоля лімська (Бомба з червоним рубчиком, Бомба блискуча). Захворювання антракнозом сортозразків квасолі сильніше проявлялась у більш холодні і вологі роки. Захворювання бактеріозом проявляється в меншій мірі, ніж антракнозом. В холодні і вологі роки ступінь ураження зразків бактеріозом знижувалось, а у відносно сухі і теплі – підвищувалось» [29].

«З появою перших ознак поразки антракнозом або білою гнилизною насінні ділянки обприскують 1% бордоською рідиною. Проти іржі застосовують 1% суспензію колоїдної сірки. Своєчасні збирання й обмолот попереджають поширення антракнозу й інших хвороб. Слід також вчасно збирати й видаляти з поля пожнивні залишки й проводити глибоку зяблеву оранку. Кореневі гнилі викликаються комплексом збудників. У фазі сходів

уражують прикореневу частину стебла і коріння, рослини відстають у рості, в'януть, настає повне або часткове безпліддя. Проти корневих гнилей обов'язково треба протруювати насіння.

Найбільш ефективною є оцінка стійкості сортів квасолі до хвороб за різних погодних умов. Для зменшення ураження хворобами важливо дотримуватись оптимального строку сівби насіння квасолі та густоти розміщення рослин [30, 31]. Для отримання більш якісного насіння квасолі встановлено перевагу ранніх строків сівби» [32].

«Вирощування квасолі в умовах кліноостатування суттєво впливає на їх ріст і розвиток. У дослідних рослин суттєво сповільнюється формування генеративних органів. Середня маса 9-тижневих рослин була на 45 % меншою, у за звичайного вирощування. Інгібування росту дослідних рослин пов'язано з порушенням роботи фотосинтетичного апарату, що часто відбувається в умовах гравітації [33]. Підвищує врожай бобів на 10–15 % і прискорює ріст рослин сортів квасолі цукрової (зокрема, Сакса без волокон, Скарлет) інокуляція насіння квасолі бульбочковими бактеріями у поєднанні з асоціативними ризобактеріями» [34].

«Вірусні хвороби квасолі проявляються у вигляді мозаїки і жовтухи. Симптоми захворювання рідко змінюються залежно від сорту, періоду ураження і умов навколишнього середовища [22]. Жовта мозаїка проявляється у вигляді хлоротичних світло-жовтих плям на листках. Уражені листки поникають або скручуються, проте тургор вони не втрачають. Міжвузля на стеблах укорочені, рослини набувають колоско-подібної форми. Збудником хвороби є вірус *Phaseolus virus 2* Smith., має різні штами, тому прояви хвороби дещо відрізняються. Поширюється різними видами попелиць та інокуляцією соком. У насінні вірус не зберігається. Основне джерело інфекції – уражені багаторічні бобові трави, у соку яких зимує вірус. Посилюється розвиток вірусних хвороб при пізніх строках сівби.

Звичайна зелена мозаїка проявляється типовою хлоротичністю листків, вони стають хрусткими і скручуються. Черешки такого листя дуже

укорочені. Пізніше на листках з'являються пухирчасті здуття. Спостерігається затримка росту хворої рослини. Вірус викликає руйнування хлоропластів і потовщення строми. Передається з насінням, в період вегетації – попелицями» [35].

«За даними О.Є. Недвиги імунних сортів до вірусу звичайної мозаїки квасолі не виявлено, а вірусом жовтої мозаїки уражуються лише окремі сорти, а кількість хворих рослин у період цвітіння не перевищує 3 %/ За чутливістю до вірусу звичайної мозаїки квасолі сорти квасолі поділяють на три групи, і до середньочутливих належить сорт спаржевої квасолі Масляна сама рання при насіннєвій інфекції 8,0–20,0 %. При інфікуванні квасолі у фазі приморіальних листочків, кількість уражених рослин становить 70–80 %, у фазі першого трійчастого листочка – 43–68 %, а після цвітіння – 4–9 %. Для відносно стійких до вірусу сортів відмічається вищий вміст хлорофілу, підвищена інтенсивність дихання тканин, вищий показник рН клітинного соку. Основними переносниками вірусу є горохова попелиця (*Acyrtosiphon pisi* Kalt) і бобова попелиця (*Aphis fabae* Scop)» [36].

«В Болгарії виявлено значне поширення на бобових рослинах нового вірусу *Cucumber mosaic virus*, ураження яким проявляється у вигляді чіткої мозаїки, здуття, сповільнення росту рослин» [37].

«Так як присутність комах відіграє значну роль у поширенні вірусів, варто звертати увагу на ентомофауну посів квасолі. Такі системні групи, як попелиці, трипси, цикадки, менш різноманітні, ніж рослиноїдні клопи, багато чисельні довгоносики. Квасолева зернівка в польових обстеженнях М.І. Куликова зустрічалась в одиничних екземплярах. Комплекс комах в стеблостой квасолі значною мірою представляють види з значною екологічною пластичністю» [38].

«Так як за останні роки спостерігається значне оновлення переліку сортів цукрової кущової квасолі доцільним є визначення їх стійкості до комплексу хвороб бобових рослин в конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.» [26].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

«Дослідження проводились з сортами і сортозразками звичайної овочевої квасолі. Було використано 7 сортів і 2 сортозразки, квасолі шт.амбової, серед яких виділено (за будовою боба) із спаржевих (або цукрових): Білозерна-361, Гайдарська, Ксеня, Присадибна, Українка – сорти вітчизняної селекції; Вона, Laura – польські і місцевого походження сортозразки: Кушова зелена, Kidney Bland.

БІЛОЗЕРНА 361 – селекції Сквирської дослідної станції ІОБ УААН, автори: Г.Л. Лотоцький, В.К. Гальчинський, А.С. Корнієнко, Є.І. Терниченко

Сорт зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 1959 р.

Універсального використання. Стійкий проти грибкових і бактеріальних захворювань. Придатний для механізованого вирощування. Урожайність стручків-лопаток в технічній стиглості 86-90 ц/га, насіння – 12-15. Маса 1000 шт.ук 320-370 г. Рекомендується для вирощування в усіх зонах України.» [26].

«ГАЙДАРСЬКА – селекції Інституту овочівництва і баштанництва УААН та Інституту біології Харківського державного університету. Автори: В.Г. Шахбазов, Т.К. Горова, Л.М. Чепель, А.Т. Володарська. Сорт зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 1997 р.

Універсального використання. Відносно стійкий проти ґрунтової та повітряної посухи, хвороб і шкідників. Придатний для механізованого збирання. Боби при досяганні не розтріскуються. Урожайність бобів 108-153 ц/га, насіння – 17-24. Смакові якості 5 балів. Вміст сухої речовини 12,0-12,5, білку – 1,8-2,0, загального цукру- 3,5-3,7%, вітаміну С -21-23 мг%. Маса 1000 насінин 580-700 г. Рекомендується для вирощування в усіх зонах України.» [26].

«КСЕНЯ – селекції Сквирської дослідної станції ІОБ УААН, автори: А.В. Мельник, Г.В. Мельник. Сорт зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 2001 р.

Скоростиглий Універсальний (використовують для консервування). Стійкий проти бактеріозу та антракнозу. Дружно формує урожай. Придатний для механізованого збирання. Загальна урожайність бобів рання – 95-98, загальна – 132 ц/га. Насіння ниркоподібне, біле. Маса 1000 шт.ук 240 г. Смакові якості 4,5 бала. Вміст сухої речовини 19,6, цукру – 3,2%.

ПРИСАДИБНА – селекції Сквирської дослідної станції ІОБ УААН, автори: А.В. Мельник, Л.Л. Магомет, Сорт зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 1994 р.

Універсального використання. Придатний для механізованого збирання. Урожайність бобів 130-190, насіння – 32-36 ц/га. Смакові якості 5 балів. Вміст сухої речовини 10, загального цукру – 18%, вітаміну С – 23 мг%.

Рекомендується для вирощування в усіх зонах України.

УКРАЇНКА – селекції Сквирської дослідної станції ІОБ УААН, автори: А.В. Мельник, Г.В. Мельник. Сорт зареєстровано в Реєстрі сортів рослин України в 1999 р.

До технічної стиглості 42-44 дні. Універсального використання. Придатний для механізованого збирання. Врожайність бобів 232-254, насіння – 13-15 ц/га. Товарність 88%. Насіння ниркоподібне, біле. Маса 1000 шт.ук 360 г. Смакові якості 4,5 бала. Вміст сухої речовини 21,4%, цукрів 3,2%.

Рекомендується для вирощування в Степовій і Лісостеповій зонах.»
[39].

РОЗДІЛ 3

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Ґрунтово–кліматичні умови

«Дослідження проводились протягом 2024 і 2025 року. Ґрунт дослідної ділянки чорнозем опідзолений важко суглинковий. Вміст гумусу в одному шарі 2,9 – 3,8%; РН сольової суспензії 6,0; гідролітична кислотність 2,4 – 2,6 мг екв. на 100 г ґрунту. Об'ємна маса ґрунту 1,18 – 1,20 г/см³; польова вологоємність 30,3% в одному горизонті; коефіцієнт в'янення в 40-сантиметровому шарі 14,0 – 14,5%. В орному горизонті опідзоленого чорнозему міститься валового азоту 0,18 – 0,3%; фосфору – 0,1–0,25%; калію – 2,2 – 2,4%.

Уманський регіон розташований в південній частині Центрального Лісостепу України і відноситься до другого агрокліматичного району Черкаської області. Клімат даного району помірно-континентальний з нестійким зволоженням, нерівномірністю атмосферних опадів і температури повітря. Найбільш низькі температури зимових місяців – мінус 6 – 9 °С. Середня температура найтеплішого місяця липня +18 ... +21°С. Максимальні температури в червні – серпні +36 ... +38°С. Безморозний період з середньодобовою температурою повітря вище +10 °С - триває 160 – 180 днів. Сума температур вище +10 °С – 2530 – 2870 °С. Весняні заморозки закінчуються звичайно 24.03 – 5.05, в окремі роки самі пізні заморозки спостерігаються в другій – третій декаді травня. Осінні заморозки наступають в першій декаді жовтня (6.10), а найбільш ранні в другій декаді вересня (15.11), найбільш пізні – на початку листопада. Середньорічна сума опадів становить 480 – 540 мм з максимумом в червні – липні. Може бути один – вісім днів з суховіями. Середня багаторічна відносна вологість повітря складає 77 – 78%. Кількість сумарної ФАР, що надходить за вегетацію, становить 1561,6 кДж/м².» [26].

Дані про середньомісячні погодні умови наведено в таблиці 3.1.

«У 2024 р. спостерігалась найвища температура повітря (+21,9 і 21,4°C). Середньорічна температура 2024 р. – 10,0°C, а сума опадів за рік 416 мм, що на 202 мм менше норми.

Таблиця 3.1

Погодні умови за період проведення досліджень
(за даними Уманської метеостанції).

ік	Місяць												а рік
										0	1	2	
Температура, °C													
024	,0	2,9	,5	,5	8,7	0,9	1,9	1,4	4,8	,1	,6	1,0	0,0
025	3,2	,4	,6	0,0	3,9	8,6	1,1	1,6	3,4	,9	,8	0,4	,5
еред ньо бага то- річні	5,7	4,2	0,4	,5	4,6	7,6	9,0	8,2	3,6	,6	,1	2,4	,4
Опади, мм													
024	6,8	6,1	2,8	0,0	,5	5,3	8,3	09,4	3,1	3,2	4,6	9,8	15,9
025	7,9	,5	9,6	4,5	3,7	1,2	4,7	7,3	26,8	7,5	3,0	1,4	16,1
еред ньо	7	5	0	5	6	4	1	0	0	3	3	8	33

бага то- річні													
Відносна вологість повітря, %													
024	2	5	1	7	7	3	1	1	5	9	6	3	2,9
025	5	0	7	8	2	0	3	9	9	4	5	1	7
еред ньо бага то- річні	6	5	2	8	4	6	7	8	3	0	7	8	6

Зима 2024–2025 рр. виявилась малосніжною з частими відлигами. Найхолоднішим був січень з температурою $-3,2^{\circ}\text{C}$. Середньомісячна температура березня 2025 р. становила $+4,6^{\circ}\text{C}$, опадів випало 124 % від норми – 49,6 мм. Квітень також був теплим (з температурою $+8,50^{\circ}\text{C}$) та вологим (54,5 мм), тоді як у травні середньомісячна температура була $+13,9^{\circ}\text{C}$. Опадів також випало менше норми – 33,7 мм. Влітку 2024 року лише у серпні мали достатню кількість опадів (109,4 м) за надзвичайно посушливих умов попередніх місяців. Нестача вологи і висока температури прискорювали розвиток рослин квасолі.» 18].

«За літній період 2025 р. випало 123,2 мм опадів, що на 91,8 мм менше норми. Найвологішим був червень (51,2 мм), а найпосушливішим – серпень (27,3 мм). Що стосується температурних даних, то найвищу температуру зафіксовано у другій декаді серпня $+24,7^{\circ}\text{C}$.

Середньомісячна температура влітку 2025р. на 1,0–3,4°C перевищувала норму. До критичних значень для рослин кvasолі, знижувалась відносна вологість повітря у серпні – 59 %

У вересні температурні показники різко змінилися – від +19,4°C на початку вересня до +11,0°C в кінці. Початок осені 2025 р. був найвологішим за весь досліджуваний період. За перший осінній місяць випало 126,8 мм опадів, що майже в три рази перевищує норму. Натомість жовтень був посушливим (17,5 мм), але досить теплим (+9,9°C). Загалом 2025 р. виявився найвологішим за два роки досліджень, загальна сума опадів склала 516,1мм» [20].

3.2. Схе́ма дослі́ду

«Дослі́дження виконували́сь з рі́зними сорта́ми і сортозразка́ми квасо́лі.

Вари́анти дослі́ду розмі́щували рендомі́зовани́м мето́дом у трьох повто́реннях. Дослі́джували́ дев’я́ть вари́антів. За контро́ль при́йнято сорт Бі́лозерна-361. Схе́ма розмі́щення вари́антів і повто́рень у дослі́ді показано на рисунку 3.1

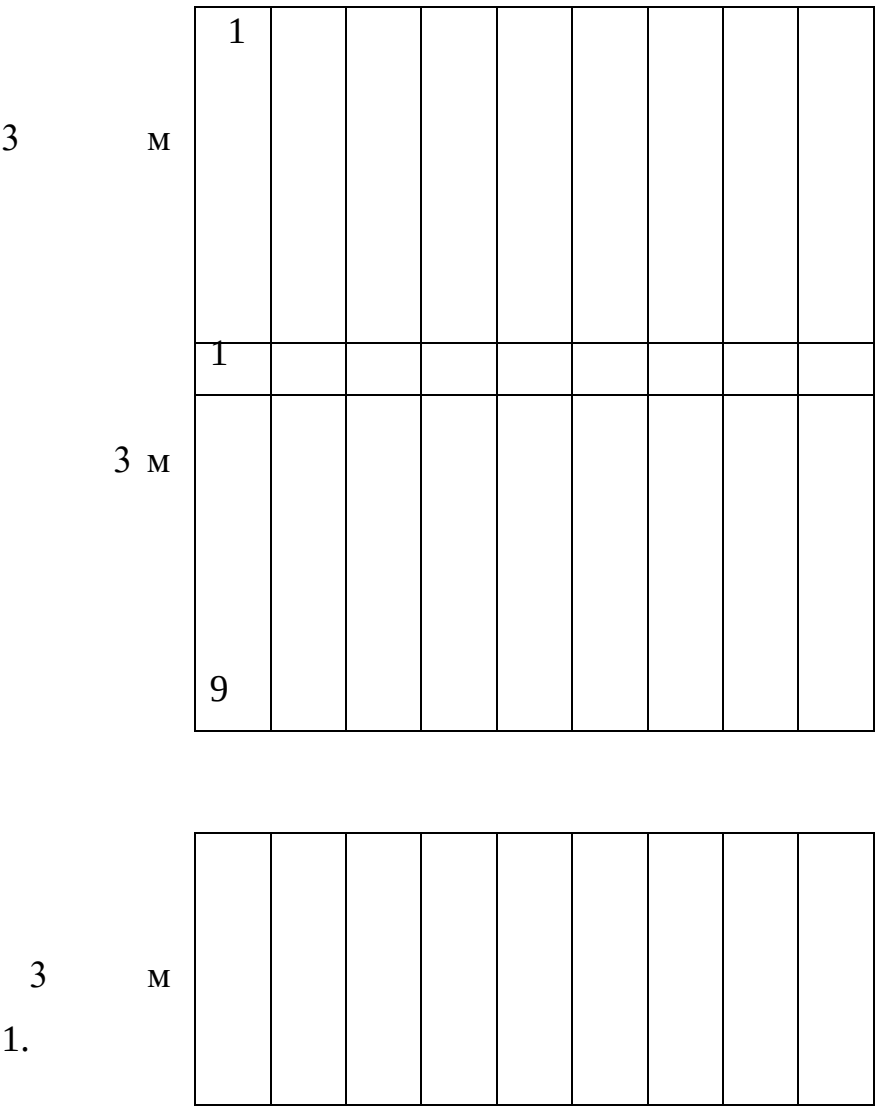


Рисунок 3.1. Схе́ма розмі́щення вари́антів дослі́ду

- | | | |
|-----------------------|----------------|--------------------|
| 1. Бі́лозерна-361 (к) | 4. Присади́бна | 7. Vona |
| 2. Га́йдарська | 5. Украї́нка | 8. Kidney Bland |
| 3. Ксе́ня | 6. Laura | 9. Ку́щова зеле́на |

Напрямок рядів у досліді з півночі на південь. Ділянка розміщена з невеликим західним схилом. Кожна облікова ділянка містила два рядки. Площа облікової ділянки при довжині рядків 3 м і відстань між рядками 45 см - 2,7 м²; схема розміщення рослин 45х8 см.» [19].

3.3. Методика проведення досліджень

«Протягом вегетаційного періоду рослин квасолі проводили спостереження за їх ростом і розвитком. Облік ураженості хворобами, що проявлялись на листках та інших органах рослин, проводили згідно відомих у фітопатології методик [1, 40–42]. При цьому спочатку відмічали появу на листках ознак тієї чи іншої хвороби, яка входила до програми досліджень, зокрема, антракнозу, іржі та ознак вірусних хвороб. На кожній ділянці обліковували кількість рослин з ознаками тієї чи іншої хвороби, у пробі брали по 25 рослин. Ураженість визначали з розрахунку на 100 рослин, показуючи її у відсотках.

На кожній з облікових рослин визначали кількість уражених листків, водночас, визначаючи інтенсивність ураження за наявністю плям, нальоту, мозаїчності. Якщо ознаки хвороби були відсутні, ставили 0 балів, при ураженості 15 % поверхні площі листків – 1 бал, 2 бали – коли у симптоми хвороби поширені на 25 % поверхні рослини, 3 бали – уражено 50 %, 4 бали – більше 75 %, 5 балів – коли листя відмирало.

Агротехнічні заходи проводились відповідно до вимог даної культури і поставлених до дослідження питань. Квасоллю в досліді посіяно після чорного пару. Висів проводили в кінці квітня за схемою 45х10 см в попередньо нарізані і политі рядки.

Догляд за посівами полягав у систематичному розпушуванні ґрунту, видаленні бур'янів, на посівах насінневого призначення проводили

обприскування проти квасолевої зернівки (карате 5% к.е.; з розрахунку 3 мл на 10 л води). Захист від хвороб на дослідних ділянках не проводили.» [43]

«Збирали урожай бобів тепличної стиглості “лопаток”. Було використано польовий, лабораторний і статистичний методи досліджень. За сортами проводились фенологічні спостереження з визначенням проходження основних фаз їх розвитку і появи сходів і кількості днів від посіву до проростання; бутонізації і кількості днів від сходів до цвітіння; досягання лопаток і кількості днів від сходів до плодоношення; настання біологічної стиглості насіння; визначення вегетаційного періоду до настання технічної і біологічної стиглості та встановлення тривалості періодів фаз розвитку. Фітометричні дослідження включали визначення цілого ряду показників, які використовуються при характеристиці сортів квасолі: характер росту і висота рослин – вимірюванням мірною лінійкою від поверхні ґрунту до верхнього листка; форму куща – візуально; кількість листків, бобів на рослину, насіння на рослину і в бобі – підрахунком і виведенням середнього арифметичного; площа листкової пластинки – методом “висічок”, площа листкової поверхні – множенням кількості листків на попередній показник, листковий індекс – як відношення сумарної листкової поверхні до площі поля; висота кріплення нижнього бобу – вимірюванням мірною лінійкою від поверхні ґрунту; середня маса лопаток і насіння зважуванням 50 шт. відповідно та виведенням середнього арифметичного показника. Облік урожаю проводили окремо за кожен збір і з кожної облікової рослини, визначаючи загальну масу, кількість лопаток і насіння на рослину.» [26].

«Лабораторні дослідження включали визначення таких показників: вмісту сухої речовини в лопатках, насінні технічної і біологічної стиглості шляхом висушування при +105°C до постійної маси протягом 100 годин; вміст сухої розчинної речовини в лопатках – за допомогою рефрактометра “РПЛ-2” згідно рекомендованої методики; вміст цукру – фериціанідним

методом; вміст крохмалю – методом кислотного гідролізу; вміст аскорбінової кислоти – по методу Муррі; вміст нітратів іонселективним методом» [44, 45].

«Статистичну обробку результатів проводили методом дисперсійного аналізу» [46, 47].

«Економічну ефективність розраховали згідно прийнятої методики на основі складеної технологічної карти вирощування культури по затратах праці і матеріальних засобів та результатів, отриманих при проведенні дослідів з визначенням собівартості, чистого доходу і рівня рентабельності» [48].

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Розвиток і ріст рослин цукрової квасолі

За однакових строків висівання зафіксовано відмінності в тривалості міжфазних періодів росту і розвитку сортів та сортозразків цукрової квасолі. Сходи з'являлися у різний час залежно від сорту та року спостережень (табл. 4.1). За умов весняної посухи посів проводили у попередньо зволожені ряди, щоб уникнути затримки проростання насіння та початку плодоношення. Найраніші сходи відзначено у сортів Білозерна 361, Ксеня, Лаура та Бона – 10 травня, тобто через п'ять днів після висіву. У 2025 році найраніше проростали рослини сорту Laura – 13 травня, а сорти Ксеня і Бона – 14 травня. Найпізніше сходи з'являлися у сортів Присадибна, Гайдарська – 17 травня, та у сортозразка Кущова зелена – 18 травня. Імовірно, на тривалість проростання, окрім посівних показників, впливає маса насінини.

Завдяки раннішому проростанню та високим температурам у 2024 році темпи розвитку рослин були швидшими на 2–10 днів порівняно з 2025 роком. Великі насінини потребують більшої кількості вологи для набубнявіння, тому у сортів із крупним насінням сходи з'являлися пізніше.

На дружність проростання суттєво впливали погодні умови першої половини травня. Формування бутонів відбувалося через 26–32 дні після появи сходів. У сортозразка Кущова зелена бутони формувалися на 25-й день, у Вона – на 34-й, у Білозерної 361 – на 27-й, у Laura – на 26-й, у Ксені – на 26-й, у сортозразка Kidney Bland – на 26-й, у сорту Українка – на 26-й, а у Присадибної – на 25-й день. Початок цвітіння рослин квасолі, залежно від сорту, спостерігався через 3–5 днів після бутонізації.

Таблиця 4.1

Розвиток досліджуваних сортів і сортозразків квасолі овочевої,
2024-2025 р.

Позначка	Рік досліджень	Сорти і сортозразки								
		Білозе рна – 361 (к)	Гайда рська	Ксеня	Приса дибна	Украї нка	Laura	Bona	Kidne y Bland	Кущо ва зелена
Масове проростання	024	0.05	2.05	0.05	2.05	0.05	2.05	0.05	5.05	3.05
	025	5.05	7.05	4.05	7.05	5.05	3.05	4.05	6.05	8.05
Початок бутонізації	024	0.06	2.06	.06	.06	.06	.06	0.06	.06	.06
	025	2.06	6.06	0.06	2.06	1.06	.06	3.06	2.06	3.06
Початок цвітіння	024	3.06	5.06	.06	2.06	.06	0.06	2.06	2.06	2.06
	025	6.06	0.06	5.06	6.06	5.06	3.06	6.06	5.06	7.06
Технічна стиглість лопаток	024	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07
	025	.07	0.07	.07	.07	.07	.07	.07	.07	2.07
Біологічна стиглість насіння	024	0.08	5.08	.08	0.08	0.08	.08	.08	2.08	5.08
	025	1.08	5.08	3.08	2.08	5.08	2.08	2.08	8.08	8.08

Після формування бутонів початок цвітіння залежав від особливостей сорту. Першими, з інтервалом у три дні, зацвіли рослини сортів Laura, Vona, Присадибна та Білозерна-361. Інші сорти вступали у фазу цвітіння через 2–4 дні після них.

Великонасінні форми квасолі потребували більшої кількості вологи для набубнявіння, що зумовлювало пізнішу появу сходів. На рівномірність проростання також впливали погодні умови першої половини травня. Бутонізація відбувалася через 26–32 дні після появи сходів. У сортозразка Кущова зелена бутони формувалися на 25-й день, у Vona – на 34-й, у Білозерної-361 – на 27-й, у Laura – на 26-й, у Ксені – на 26-й, у сортозразка Kidney Bland – на 26-й, у сорту Українка – на 26-й, а у Присадибної – на 25-й день.

Початок цвітіння, залежно від сорту, фіксувався через 3–5 днів після бутонізації. Найшвидше цвіли сорти Laura, Vona, Присадибна та Білозерна-361, а інші сорти зацвітали на 2–4 дні пізніше.

Формування лопаток найшвидше проходило у сортів Білозерна-361 та Ксеня – через 19 днів після початку цвітіння. Найдовший період до збирання незрілих лопаток мав сортозразок Кущова зелена – 25 днів після цвітіння. У решти сортів тривалість етапу від цвітіння до технічної стиглості лопаток становила 19–24 дні.

Біологічна стиглість у сортів наставала в різні строки. Найраніша дата фіксувалася у Білозерної-361 – 21 серпня, а найпізніша у сортозразка Кущова зелена – 28 серпня. У 2024 році насіння Білозерної-361 збирали на день раніше – 12 серпня, тоді як найпізніше досягання спостерігалось у Кущової зеленої – 24 серпня.

У середньому за два роки тривалість вегетаційного періоду у сорту Білозерна-361 становила 50 діб до технічної стиглості та 96 діб до

біологічної. У сорту Laura технічна стиглість наставала через 56 днів, а біологічна – через 102 доби. У сортозразка Kidney Bland ці показники становили відповідно 55 та 105 діб (табл. 4.2). За строками досягання сорти Ксеня і Присадибна наближалися до контрольного сорту Білозерна-361.

Таблиця 4.2

Розподіл сортів і сортозразків кущової спаржевої квасолі на групи стиглості (середнє за 2024–2025 рр.)

Сорт, сортозразок	Тривалість періоду (днів) від появи сходів до ...	
	... технічної стиглості лопаток	... біологічної стиглості насіння
Білозерна – 361 (к)	50	96
Гайдарська	55	98
Ксеня	53	102
Присадибна	52	98
Українка	53	103
Laura	56	102
Bona	54	101
Kidney Bland	55	105
Кущова зелена	56	107

Аналіз результатів фенологічних спостережень щодо тривалості міжфазних періодів дав змогу виокремити ранньостиглі, середньостиглі та пізньостиглі сорти. До ранньостиглих віднесено форми, у яких технічна стиглість лопаток настає в середньому через 45–50 діб після появи сходів; до середньостиглих – сорти з тривалістю цього періоду 51–55 діб; до пізньостиглих – 56–60 днів. У проведених дослідках пізньостиглі сорти були відсутні. Серед вивченого асортименту до ранньостиглих належать Білозерна-361, Присадибна та Ксеня, а до середньостиглих – Bona, Laura, Українка, Гайдарська і сортозразки Kidney Bland та Кущова зелена. Найпізнішим за строками досягання серед досліджуваних зразків виявився сортозразок Кущова зелена.

Оцінку інтенсивності росту рослин здійснювали за показниками висоти та кількості листків. За середньобагаторічними результатами через 30 днів після сівби (табл. 4.3) найвищими були рослини сортів Гайдарська – 27 см та Kidney Bland – 30 см. Протягом наступних 30 днів приріст становив 21 см у сорту Гайдарська та 28 см у сорту Kidney Bland. Через 90 днів після сівби висота рослин сорту Гайдарська становила 51 см, а сорту Kidney Bland – 65 см.

Таблиця 4.3

Динаміка розвитку рослин цукрової квасолі, (середнє за 2024–2025 р.

Сорт, сортозразок	Висота рослини, см					
	30		60		90	
	в исота, см	кі лькість листків, шт.	в исота, см	кі лькість листків, шт.	в исота, см	кі лькість листків, шт.
Білоз ерна – 361 (к)	2 6	8	4 5	2 3	4 7	1 7
Гайд арська	2 7	9	4 8	1 7	5 1	1 3
Ксен я	2 4	8	3 2	2 3	3 3	1 4
Прис адибна	2 5	9	3 5	2 6	3 5	1 5
Укра їнка	2 2	7	3 2	2 4	3 5	1 6
Laura	2 1	7	3 2	2 6	3 4	1 5
Bona	2	7	3	2	3	1

	0		1	4	3	4
Kidney Bland	3	9	5	3	6	1
Кущова зелена	2	8	4	3	5	1
	0		8	2	5	7
	5		7	5	4	9

У сортозразка Кущова зелена висота рослин на 30-й день після появи сходів становила 25 см, а до 60-го дня приріст досягав 22 см. На 90-й день висота рослин цього зразка складала 53 см.

Контрольний сорт Білозерна-361 мав висоту 26 см на 30-й день після сходів, а на 60-й день досягав 45 см. У подальшому темпи росту значно зменшувалися, і на 90-й день приріст становив лише 2 см, що давало загальну висоту 47 см. Така динаміка пояснюється тим, що під час плодоношення ріст рослин сповільнюється або практично припиняється, оскільки всі продукти фотосинтезу спрямовуються на формування плодів. Найінтенсивніший приріст спостерігався у період між 30-м і 60-м днями після сівби. У цей час рослини активно нарощують вегетативну масу, яка згодом забезпечує формування врожаю.

Зі збільшенням висоти рослин зростала й кількість листків, однак цей показник мав сортову специфіку. У період з 5 липня (60 днів після сівби) до 5 серпня (90 днів) у всіх варіантах відмічено істотне зменшення кількості листків через старіння та відмирання нижнього ярусу листя.

4.2. Сортова стійкість квасолі до хвороб

Сорт є визначальним елементом технології вирощування квасолі та ключовим чинником формування високої врожайності товарних бобів із належними якісними показниками. Особливо важливе значення мають сорти, стійкі до хвороб, оскільки їх використання є найефективнішим і економічно

доцільним заходом порівняно із застосуванням пестицидів чи інших методів захисту. Упродовж останніх років активно ведуться селекційні роботи зі створення нових сортів цукрової квасолі. Оцінювання стійкості сортів за різних кліматичних умов залишається актуальною проблемою.

Під час вивчення стійкості вітчизняних і зарубіжних сортів та сортозразків квасолі овочевої до антракнозу встановлено, що жоден із них не характеризувався абсолютною стійкістю до цієї хвороби (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Ураженість сортів квасолі антракнозом, % хворих рослин, 2024–2025 р.

Сорт, сортозразок	Днів після появи сходів					
	30		60		90	
	2024	2025	2024	2025	2024	2025
Білозерна – 361 (к)	0,0	0,1	0,7	0,1	0,1	0,2
Гайдарська	0,1	0,3	0,2	0,4	0,5	0,3
Ксенія	0,0	0,2	0,3	0,5	0,1	0,2
Присадибна	0,1	0,2	0,6	0,1	0,1	0,2
Українка	0,1	0,3	0,1	0,5	0,1	0,1
Laura	0,3	0,2	0,3	0,5	0,5	0,6
Bona	0,6	0,3	0,5	0,8	0,5	0,4
	0,3	0,2	0,3	0,6	0,6	0,8

	,9	6	3,9	3,3	9,8	8,6
Kidney Bland	0	0,	4	1	5	1
	,0	1	,2	2,2	,8	1,2
Кущова зелена	0	0,	1	6,	6	1
	,0	0	,2	5	,2	6,4

Попри менш сприятливі погодні умови 2024 року, інтенсивніше ураження рослин антракнозом спостерігалось у 2025 році, оскільки посушлива погода не сприяє розвитку цієї хвороби. У 2025 році у сорту Білозерна-361 через 60 днів після появи сходів відмічено на 2,2 % більше уражених рослин, ніж у 2024 році, а через 90 днів різниця зростала до 9,8 %. Сорти польської селекції Лаура і Бона демонстрували значну ураженість уже через 30 днів після появи сходів, причому вищий відсоток хворих рослин фіксували у 2024 році. Найактивніший розвиток антракнозу припадав на другу половину вегетаційного періоду.

У 2024 році найнижчий рівень ураження відзначено у сортозразків Kidney Bland (5,8 %) і Кущова зелена (6,2 %). Наступного року їх ураженість зросла на 5,4 і 10,2 % відповідно.

Незалежно від року спостережень найвищим залишалося ураження рослин сортів Лаура і Бона: через 90 днів вегетації воно становило 50,5 і 69,8 % у 2024 році та 68,4 і 88,6 % у 2025 році. Рослини сорту Українка протягом двох років демонстрували незначну різницю за рівнем ураження (15,3 % у 2024 році та 19,5 % у 2025 році), що свідчить про їх відносну стійкість до погодних коливань.

У середньому за 2024–2025 роки як нестійкі до антракнозу характеризуються сорти Лаура і Бона, у яких рівень ураження через 60 днів вегетації становив 46,2 і 48,6 % відповідно (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Ураженість сортів квасолі антракнозом, % хворих рослин, (середня за 2024–2025 р.

Сорт, сортотразок	Днів після появи сходів		
	30	60	90
Білоз ерна – 361 (к)	0,05	9,0	17,2
Гайд арська	1,2	13,25	29,35
Ксен я	0,1	4,4	20,55
Прис адибна	0,15	8,25	22,55
Украї нка	0,15	2,70	17,40
Laura	2,95	46,15	59,45
Bona	3,25	48,60	79,20
Kidne y Bland	0,05	8,2	8,50
Кущо ва зелена	0,00	3,85	11,30

Упродовж наступних 30 днів частка уражених антракнозом рослин зростала ще на 13,3 та 30,6 %. У контрольному варіанті наприкінці вегетації кількість хворих рослин досягала 17,2 %, що практично відповідало показникам сорту Українка – 17,4 %. Найвищу стійкість до антракнозу продемонстрували сортозразки Kidney Bland і Куцова зелена, у яких частка уражених рослин становила лише 8,5–11,3 %. Найраніше симптоми хвороби проявлялися на рослинах сортів Лаура, Бона та Гайдарська. В інших варіантах максимальний розвиток хвороби припадав на період між 60-м і 90-м днями вегетації, коли рівень ураження зростав до 20,6–29,4 %.

Окрім антракнозу, на дослідних рослинах фіксували симптоми іржі, однак ураженість була істотно нижчою, ніж у разі антракнозу (табл. 4.6). На 30-й день вегетації хворих рослин не виявлено, а на 60-й день ураження у всіх варіантах залишалося незначним.

Таблиця 4.6

Ураженість сортів квасолі іржею, % 2024–2025 р.

Сорт, сортозразок	Днів після появи сходів			
	60		90	
	2024	2025	2024	2025
Білозерна – 361 (к)	0,3	0,5	2,1	2,4
Гайдарська	1,2	1,9	15,6	17,3
Ксенія	0,1	0,1	6,2	2,3
Присадібна	0,0	0,1	2,5	3,2

Украї нка	0,0	0,2	3,0	4,5
Laura	0,5	0,5	3,1	3,6
Bona	0,1	0,3	3,2	5,9
Kidne y Bland	0,0	0,0	1,3	2,6
Кущо ва зелена	0,1	0,0	2,2	3,0

Досліджувані сорти загалом виявили відносну стійкість до ураження іржею. Найбільш інтенсивний розвиток хвороби спостерігали на рослинах сорту Гайдарська, де рівень ураження на 90-й день вегетації становив 15,6 % у 2024 році та 17,3 % у 2025 році. Ураженість сортів Лаура і Бона у 2024 році перевищувала значення контрольного сорту на 1,0 і 1,1 %, а у 2025 році – на 1,2 і 3,5 % відповідно. Найнижчу ураженість у 2024 році відмічено у сортозразка Kidney Bland – 1,3 %, а у 2025 році – у сорту Білозерна-361 – 2,4 %. Загалом більш інтенсивний розвиток хвороби у 2025 році пов’язаний із більшою кількістю атмосферних опадів.

У середньому за два роки (табл. 4.7) на 60-й день вегетації рівень ураження іржею становив 0,05–1,55 %. У наступні 30 днів інфекційний процес активізувався, і ураженість зростала до 2,55–16,45 %. Найменш стійкими до іржі виявилися рослини сорту Гайдарська, у яких рівень ураження був на 14,2 % вищим порівняно з контролем.

Таблиця 4.7

Ураженість сортів квасолі іржею, % (середня за 2024–2025 р.)

Сорт, сортозразок	Днів після появи сходів	
	60	90

Білозерна – 361 (к)	0,40	2,25
Гайдарська	1,55	16,45
Ксеня	0,10	4,25
Присадибна	0,05	2,85
Українка	0,10	3,75
Laura	0,50	3,35
Bona	0,20	4,55
Kidney Bland	0,0	1,95
Кущова зелена	0,05	2,60

Найвищу стійкість до іржі продемонстрував сортозразок Kidney Bland, у якого кількість уражених рослин становила лише 1,95 %. Прояв симптомів іржі, як правило, розпочинався у другій половині вегетаційного періоду. Водночас упродовж 2024–2025 років не встановлено чіткої залежності між погодними умовами та інтенсивністю розвитку цієї хвороби на рослинах квасолі.

Окрім грибкових хвороб, на рослинах було зафіксовано прояви вірусної інфекції, зокрема звичайної вірусної мозаїки. Симптоми найчастіше виникали в період масового цвітіння та на початку збирання лопаток. Візуально ураження проявлялося у вигляді хлорозу та скручування листових пластинок. У середньому за два роки найбільш ураженими на початку плодоношення виявилися листки рослин сортів Гайдарська та Бона, у яких ступінь ушкодження оцінено у 2 бали, що відповідає до 25 % листової поверхні (табл. 4.8).

Таблиця 4.8

Ураженість сортів квасолі звичайною вірусною мозаїкою, балів (середня за 2024–2025 р).

Сорт, сортотразок	Днів після появи сходів	
	60	90
Білозерна – 361 (к)	1	2
Гайдарська	2	4
Ксеня	1	2
Присадибна	1	2
Українка	1	3
Laura	1	3
Bona	2	4
Kidney Bland	1	2
Кущова зелена	0	1

У ході досліджень встановлено, що звичайна вірусна мозаїка проявлялася на рослинах усіх сортів, абсолютної стійкості не виявлено. На початок біологічної стиглості насіння особливо інтенсивним було ураження рослин сортів Гайдарська та Бона: ступінь розвитку хвороби досягав 4 балів, що відповідало приблизно 75 % ураженої листової поверхні. Значного рівня ураження в цей період також зазнали сорти Українка і Лаура, листя яких було пошкоджене більш ніж на 50 %.

На фазу початку біологічного досягання насіння окремі рослини нестійких сортів внаслідок комбінованої дії хвороб повністю втрачали листовий апарат, що призводило до їх загибелі. Насіння, отримане від таких рослин, виявилось непридатним для подальшого використання.

Таким чином, більшість досліджуваних сортів кущової цукрової квасолі характеризуються низькою стійкістю до основних хвороб бобових культур. Найменш ураженими виявилися сорти Білозерна 361, Українка, Присадибна та Ксеня. Найвищу стійкість продемонстрували сортотразки

Kidney Bland і Кущова зелена, які також відзначаються найбільшою висотою рослин і розвиненою листковою поверхнею.

4.3. Морфобіологічна характеристика досліджуваних сортів і сортозразків квасолі овочевої

Біометричні показники досліджуваних рослин наведені в таблицях 4.9 і 4.10. Сорти й сортозразки відрізняються за формою та розмірами куща, параметрами листкової пластинки, висотою стебла, наявністю антоціанового забарвлення. Основні відмінні ознаки полягають у варіаціях забарвлення, а також у кількості квіток, бобів і насінин.

Таблиця 4.9

Морфобіометрична оцінка вегетативних ознак сортів кущової цукрової квасолі, (середнє за 2024–2025 р.)

Сорт, сортозразок	С ира маса рослини, г	Ш ирина куща, см	Облист янність	Кі лькість суцвіть на рослині, шт.	Вис ота кріплення першого лиستкового боба, см
Білозер на – 361 (к)	2 40	2 2	середн я	2 2	11
Гайдарс ька	2 62	2 5	низька	1 8	13
Ксеня	1 93	2 0	середн я	1 5	11
Присад ибна	2 14	2 2	середн я	1 6	10
Українк а	2 39	2 1	середн я	1 6	8

Laura	1 76	2 0	низька	1 5	8
Bona	2 03	2 2	низька	1 4	7
Kidney Bland	2 79	2 5	висока	1 2	13
Кущова зелена	3 13	3 5	висока	1 0	15

Згідно з даними таблиці 4.9, маса надземної частини однієї рослини варіювала в межах 176–313 г. Найменша біомаса зафіксована у сорту Laura, тоді як максимальні значення характерні для сортотразка Кущова зелена. Решта варіантів мала показники маси в діапазоні 193–279 г. У сорту Білозерна 361 цей показник становив 240 г.

Найбільшу ширину куща продемонстрував сортотразок Кущова зелена – 35 см. Мінімальна ширина спостерігалася у сортів Ксеня та Laura, у яких вона становила 20 см. У сорту Білозерна 361 ширина куща дорівнювала 22 см.

Рівень облистненості також суттєво відрізнявся між сортами. Високу облистненість мали сортотразки Kidney Bland і Кущова зелена. Низьку – сорти Гайдарська, Laura та Bona. Інші варіанти, включно з контролем, характеризувалися середнім рівнем облистненості.

Висота прикріплення нижнього боба є важливою господарською характеристикою під час оцінки придатності сортів до механізованого збирання. Окрім того, вищий рівень розташування бобів зменшує ризик їх забруднення ґрунтом. Максимальна висота прикріплення перших бобів відзначена у сортотразка Кущова зелена – 15 см. У сорту Білозерна 361 цей показник становив 11 см, а найнижчим він був у сорту Bona – 7 см.

Кількість суцвіть на рослині визначається сортовими особливостями та прямо впливає на потенційну урожайність. Найбільшу кількість суцвіть відмічено у сорту Білозерна 361 – 22 шт. на рослину. Найменшу їх кількість мав сортозразок Кущова зелена – 10 шт. на рослину, що удвічі менше порівняно з контролем. Інші сорти формували від 12 до 18 суцвіть на рослину.

За результатами обчислень до групи сортів, які пізно формують пергаментний шар та волокна у зелених бобах, належать Bona, Laura, Kidney Bland, Кущова зелена, Українка та Ксеня (табл. 4.10). У деяких сортів пергаментний шар відсутній на ранніх етапах розвитку, але формується через 10–15 днів, як це спостерігалось у сорту Білозерна 361.

Серед спаржєвих (цукрових) сортів виділено форми з жовтим забарвленням бобів: Білозерна 361, Laura, Kidney Bland, Українка та Присадибна. Зелене забарвлення бобів у фазі технічної стиглості характерне для сортів Bona, Кущова зелена та Ксеня.

Таблиця 4.10

Морфобіометрична оцінка бобів технічної стиглості цукрової квасолі

Сорт, сортозразок	Д овжина боба, см	Ш ирин а боба, мм	Т овщина боба, мм	Індек с поперечного перерізу боба	Утворе ння пергаментного шару, днів після зав'язування
Білозе рна – 361 (к)	1 4-16	1 1	7	0,64	8-10
Гайдар ська	1 4-16	1 3	5	0,4	6-8
Ксеня	1	8	8	1	10-13

	2-13				
Приса дибна	1 3-14	8	6	0,75	10-12
Україн ка	1 2-13	8	8	1	12-14
Laura	1 0-12	8	8	1	16-18
Bona	1 3-15	8	8	1	16-18
Kidney Bland	1 6-18	9	8	0,84	18-20
Кущов а зелена	2 2-24	9	8	0,84	14-16

За показником довжини боба вирізняється сортозразок Кущова зелена, у якого боби досягають 22–24 см. Найкоротші боби формує сорт Laura, їх довжина становить лише 10–12 см. У більшості інших сортів цей показник коливається в межах 12–18 см.

Індекс боба, що визначається як співвідношення товщини до ширини та характеризує м'ясистість і технологічну якість спаржених бобів, змінювався залежно від сорту в діапазоні 0,4–1,0. Мінімальне значення індексу виявлено у сорту Гайдарська – 0,4, тоді як максимальне (1,0) був властиве сортам Українка, Laura та Bona. Контроль мав індекс 0,64, що розміщує його на другому місці після сорту Гайдарська за ступенем м'ясистості.

Маса 1000 насінин у досліджуваних сортів істотно варіювала та знаходилася в межах 181–320 г (табл. 4.11). Оскільки більша маса 1000 насінин відповідає крупнішому насінню, сорт Гайдарська характеризується

найбільшим розміром насіння. Найдрібнішим насінням відзначилися сорти Українка і Вона, у яких маса 1000 насінин становила 181 г. У контрольного варіанту цей показник дорівнював 187 г.

Таблиця 4.11

Морфобіометрична характеристика насіння біологічної стиглості цукрової квасолі, 2025 р.

Сорт, сортозразок	Довжи на насінини, мм	Шири на насінини, мм	Кількі сть насінини у бобі, шт.	Мас а 1000 шт. насіння, г
Білозерна – 361 (к)	13	4,5	4-6	187
Гайдарськ а	13	5	5-6	320
Ксеня	11	5	4-6	196
Присадиб на	12	5	5-6	210
Українка	10	6	4-5	181
Laura	11	5	4-6	189
Вона	12	5,5	4-6	181
Kidney Bland	17	6	5-7	259
Кущова зелена	16	7	5-7	263

Аналізуючи співвідношення маси насіння до загальної маси бобів (табл. 4.12), встановлено, що на десятий день після формування бобів найбільшу частку насіння в їх загальній масі мав сорт Гайдарська – 2,5 %. У

подальші періоди цей сорт також зберігав найвищі показники серед усіх досліджуваних варіантів. Таблиця 4.12

Відношення (Частка) маси насіння до (від) загальної маси бобів, %

Сорт, сортотразок	Днів від утворення (зав'язування) бобів				
	10	13	16	19	21
Білозерна – 361 (к)	2,0	2,5	3,7	5,8	15,8
Гайдарська	2,5	2,9	4,4	6,6	18,5
Ксеня	0,8	1,4	2,5	5,0	12,4
Присадибна	1,0	2,0	2,8	5,2	12,9
Українка	1,0	1,4	2,6	5,0	12,0
Laura	0,7	1,0	2,5	4,8	11,3
Bona	0,6	1,0	2,5	4,8	11,5
Kidney Bland	0,0	0,0	0,5	1,0	3,7
Кущова зелена	0,2	0,6	1,1	2,2	5,2

Найменшу частку маси насіння в загальній масі бобів мав сортотразок Kidney Bland: на 10-й та 13-й день після зав'язування бобів цей показник становив 0 %, а незначне його зростання відмічено лише на 16-й та 19-й день. На 21-й день частка досягла 3,7 %. У решти сортів відношення маси насіння

до маси бобів на 21-й день варіювало в межах 5,2 % (Кущова зелена) – 15,8 % (Білозерна-361).

4.3. Урожайність сортів і сортозразків квасолі овочевої та якість бобів

Квасоля характеризується високим потенціалом продуктивності. У проведених дослідженнях визначали врожай зелених спаржевих бобів (лопаток) та насіння біологічної стиглості. Формування урожайності тісно пов'язане з кількістю бобів на рослині, середньою масою одного бобу, кількістю та масою насіння в бобі, а також з густотою стояння рослин у посіві.

Збирання лопаток проводили у фазі технічної стиглості через 8–15 днів після зав'язування бобів. Періодичність збору становила 3–5 днів, залежно від сортових особливостей.

Аналіз урожайності свідчить про значну варіабельність цього показника серед досліджуваних генотипів (табл. 4.13). У середньому за два роки найвищу масу однієї лопатки формували сортозразки Kidney Bland і Кущова зелена – 7,0–7,8 г. Відповідно ці варіанти відзначилися і найвищою врожайністю. Так, урожайність Kidney Bland у 2024 році становила 13,29 т/га, що перевищувало контроль на 2,62 т/га. Кущова зелена у 2024 році забезпечила приріст урожаю на 0,67 т/га відносно контролю. Сорт Українка також показав кращі результати порівняно з контролем – 11,29 т/га.

Інші варіанти виявили нижчу врожайність, зокрема сорти Гайдарська, Вона та Лаура істотно поступалися контролю на 9,03; 6,72 та 3,7 т/га відповідно. Зниження продуктивності цих сортів зумовлене значною ураженістю рослин антракнозом та вірусом звичайної зеленої мозаїки.

Таблиця 4.12

Урожайність бобів технічної стиглості сортів і сортозразків
цукрової квасолі

Сорт, сортотразок	Середня маса лопатки, г	Урожайність, т/га			
		20 24 р.	2 025 р.	середня за 2024–2025 рр.	±Д о контролю
Білозе рна – 361 (к)	6, 5	10, 67	1 0,33	10,50	-
Гайда рська	6, 8	1,9 6	0, 98	1,47	- 9,03
Ксеня	6, 6	10, 48	9, 53	10,01	- 0,49
Приса дибна	6, 8	10, 56	9, 60	10,08	- 0,42
Украї нка	6, 6	11, 29	1 0,11	10,70	+0 ,20
Laura	5, 9	7,6 9	5, 91	6,80	- 3,70
Bona	5, 6	4,5 4	3, 02	3,78	- 6,72
Kidne y Bland	7, 0	13, 29	1 0,25	11,77	+1 ,27
Кущо ва зелена	7, 8	11, 34	1 0,86	11,10	+0 ,60
НІР ₀₅		0,4 6	0, 41		

Загалом встановлено, що вища врожайність найчастіше характерна для ранньостиглих генотипів та рослин із добре сформованою розгалуженою структурою куща. Важливим чинником є також строк і кратність збирання.

Кількість зборів визначається сортовими особливостями, що формують тривалість періоду плодоношення. На початкових етапах формування бобів урожайність є невисокою, з другого збору вона зростає, а під завершення плодоношення знову знижується. Тривалість цього періоду та рівень продуктивності в значній мірі залежали від погодних умов та ступеня ураження рослин хворобами.

Через суттєві втрати, спричинені хворобами, урожайність лопаток у 2025 році була нижчою порівняно з 2024 роком. У контролі зменшення становило 0,34 т/га, а у високопродуктивного сортозразка Kidney Bland різниця досягала 3,04 т/га. Незалежно від року досліджень низькі показники продуктивності стабільно відмічалися у сортів Лаура (6,8 т/га), Бона (3,78 т/га) та Гайдарська (1,47 т/га). Причиною є часткове відмирання рослин через ураження хворобами та формування неповноцінних, недорозвинених бобів. Наприклад, сорт Гайдарська забезпечив лише чотири збори, тоді як у високопродуктивного сортозразка Kidney Bland кількість зборів перевищувала десять, що дозволило отримати найвищу врожайність – 11,77 т/га. Тривалий період плодоношення також характерний для сортозразка Кушова зелена, який забезпечив середню врожайність 11,1 т/га. Нові вітчизняні сорти селекції ІОБ УААН – Ксеня, Українка та Присадибна – формували врожайність на рівні контролю і становили 10,01–10,70 т/га.

Для оцінки якості зібраних незрілих бобів проведено визначення ряду фізико-хімічних показників. За отриманими даними загальний вміст сухих розчинних речовин у бобах варіював у межах 4,7–6,4 %. Найвищим цей показник був у сорту Гайдарська, тоді як найнижчим – у сорту Українка. Контрольний варіант характеризувався вмістом сухих речовин 4,7 % (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

Біохімічний склад бобів технічної стиглості кущової цукрової квасолі,
2025 р.

Сорт, сортотразок	Вміст				
	су- хої розчинної речовини, %	укру, %	кро- хмалю, % (у 20- денній зав'язі)	аскор- бінової кислоти, мг/100г.	н ітратів, мг/кг.
Білозерна – 361 (к)	4,7	,3	3,3	9,5	6 6,0
Гайдарська	6,4	,2	3,6	5,7	1 09,4
Ксеня	4,9	,4	1,3	7,0	1 04,5
Присадибн а	5,9	,8	1,2	11,0	8 1,2
Українка	4,6	,4	1,2	8,2	7 0,4
Laura	4,9	,8	1,0	6,9	7 0,0
Bona	4,9	,0	1,0	12,5	7 7,5
Kidney Bland	5,0	,2	2,0	8,8	8 5,5
Кущова зелена	5,2	,4	1,6	5,7	1 15,6

Найвищий вміст цукрів зафіксовано у сорту Присадибна – 2,8 %, тоді як найнижчий показник мав сорт Гайдарська – 1,2 %. За сукупністю якісних та кількісних характеристик хімічного складу вирізнялися сорти Білозерна-

361, Присадибна, Вона та сортозразок Kidney Bland, які поєднували підвищений або середній рівень цукрів і високий вміст вітаміну С.

Найбільша кількість вітаміну С відмічена в бобах сорту Вона польської селекції – 12,5 мг/100 г. Загалом рівень вітаміну С у бобах усіх досліджуваних варіантів був низьким.

Вміст крохмалю на 20-й день після зав'язування бобів слугує індикатором інтенсивності їх старіння. Простежено закономірність: збільшення частки крохмалю пов'язане з активнішим ростом насіння. У сортів Лаура та Вона цей показник становив лише 1 %, що свідчить про можливість тривалішого використання їх бобів у свіжому стані. Найвищий рівень крохмалю відмічено у сорту Гайдарська (3,6 %), що відповідно скорочує період придатності бобів до споживання.

Стосовно вмісту нітратів встановлено чітку залежність: жовтоплідні сорти накопичують їх менше, ніж зеленоплідні. Максимальна кількість нітратів зафіксована у сортозразка Кушова зелена – 115,6 мг/кг, мінімальна – у сорту Білозерна-361 (66 мг/кг). Менший вміст нітратів прямо корелює з вищою якістю продукції.

Узагальнюючи результати, стійкість рослин квасолі до хвороб істотно впливає на формування листової маси, тривалість плодоношення, рівень урожайності та якість лопаток. Серед досліджуваних сортів кушової цукрової квасолі відносно стійкість до антракнозу, іржі та вірусних інфекцій продемонстрували сорти вітчизняної селекції Білозерна-361, Присадибна, Українка та Ксеня. Недоцільним виявилось вирощування сорту Гайдарська через значне ураження рослин вірусною зеленою мозаїкою.

Для отримання стабільно високого врожаю сортів Лаура та Бона, які вирізняються відмінними смаковими властивостями лопаток, необхідними є передпосівна обробка насіння та суворе дотримання технології вирощування.

Найперспективнішими для виробничого використання є сортозразки Kidney Bland і Кушова зелена, що поєднують високу стійкість до хвороб і відмінні товарні характеристики зелених бобів.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ

Економічну ефективність вирощування овочевої квасолі визначено на основі фактичних показників за 2025 рік. Розрахунок виробничих витрат проведено відповідно до чинної технології вирощування культури та діючих цін на матеріальні ресурси (додаток Б).

Ключовим фактором, що формує рівень економічної ефективності, виступає урожайність. Від неї безпосередньо залежать продуктивність праці, собівартість одиниці продукції, рівень рентабельності, величина прибутку та обсяг валової продукції. Рентабельність у овочівництві, як і в інших галузях, визначається співвідношенням собівартості і реалізаційних цін. Основним показником рентабельності є прибуток, який розглядається як частина чистого доходу та розраховується як різниця між виручкою від реалізації продукції і витратами на її виробництво. До складу витрат включаються лише ті елементи, що формують собівартість, зокрема вартість пального, оплата праці з нарахуваннями тощо.

Середня оптова ціна овочевої квасолі становить 5 грн/кг. Незважаючи на дещо підвищені виробничі витрати, пов'язані зі збиранням додаткової продукції, сума чистого доходу за сортами варіює в межах 1260–3576 тис. грн/га, а рівень рентабельності – від 58,9 до 154,9 %.

Вирощування сорту Вона за середньої врожайності 3,78 т/га виявилось економічно недоцільним. Натомість сорт Kidney Bland за середньої врожайності 11,77 т/га забезпечив рівень рентабельності 154,9 %,

що на 23,6 % перевищує контроль (131,3 %). Таким чином, найвищу економічну віддачу серед досліджених варіантів продемонстрував сорт Kidney Bland.

Показник	Сорти								
	Білозе рна - 361(к)	Гайдар ська	Ксенн я	Приса дибна	Україн ка	Laura	Bona	Kidney Bland	Кущов а зелена
Урожайність т/га	0,50	1,47	0,01	0,08	0,70	,80	,78	1,77	1,10
Приріст урожайності		097	049	042	02	4,0	6,72	1,27	06
Матеріально грошові витрати на 1га грн/т	270	302	254	256	277	140	052	309	290
± до контролю		2	16	14	7	130	218	9	0
Собівартість одиниці продукції грн/т	16	01	25	24	13	15	45	97	06
Вартість валової продукції по ціні реалізованої грн/т	250	735	005	040	350	400	890	885	550
± до котролю		85			00			35	00

Т	2	3	2	2	3		-	3	3
Прибуток, грн /т	980	430	751	784	073	260	162	576	260
Рівень рентабельності	1	1	1	1	1		-	1	1
	31,3	49,1	22	23,4	35	8,9	7,9	54,9	42,4

аблиця 5.1

Економічна ефективність вирощування сортів і сортозразків цукрової квасолі

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

В Україні регулювання охорони довкілля здійснюється через систему державного та громадського контролю за станом природного середовища. Конституція України (стаття 79 від 28 червня 1996 року) визначає засади державної екологічної політики, спрямованої на збереження генофонду живої природи та забезпечення екологічної безпеки.

Права й обов'язки установ, підприємств, посадових осіб і громадян у сфері захисту рослин визначені Законом України «Про захист рослин сільськогосподарського та іншого призначення, багаторічних і лісових насаджень, дерев, чагарників, рослин закритого ґрунту та продукції рослинного походження від шкідників, хвороб і бур'янів», ухваленим у 1998 році.

Процеси змивання ґрунтів найчастіше проявляються на пологих схилах, де рівномірно втрачаються найбільш родючі горизонти. Хоча ерозійні зміни розвиваються поступово, їх наслідки стають очевидними тоді, коли орний шар стоншується і візуально світлішає внаслідок оголення нижніх шарів ґрунту.

Організаційно-господарські заходи щодо протидії ерозії охоплюють раціональне використання земель відповідно до рельєфу, належне планування полів і розміщення сівозмін. В. В. Докучаєв одним із перших обґрунтував необхідність боротьби з ерозією шляхом упровадження комплексу протиерозійних заходів. Практика засвідчує, що їх застосування дає змогу зменшити змивання ґрунту в 10–20 разів і підвищити врожайність культур у 1,5–2 рази.

Глобальною проблемою сучасності є захист природного середовища від забруднення атмосфери та водних ресурсів. Основними джерелами забруднення вод залишаються підприємства металургійної та енергетичної промисловості, а також комунальна сфера. Поверхневі стічні води формуються внаслідок змивання дощовими чи поливними водами речовин, що накопичуються на територіях

виробничих об'єктів. У складі таких вод переважають тверді частинки, нафтопродукти, а також залишки органічних і мінеральних добрив. Під час застосування добрив і пестицидів необхідно суворо дотримуватися технологічних норм, щоб мінімізувати ризики забруднення довкілля.

Вирощування овочевої квасолі за інтенсивною технологією передбачає використання сільськогосподарської техніки та добрив, що певною мірою впливає на стан навколишнього середовища. На ранніх етапах розвитку рослини не обробляються пестицидами, оскільки їхній тривалий період очікування унеможливорює своєчасне збирання бобів у технічній стиглості. Саме тому овочева квасоля часто розглядається як екологічно чистий продукт. Під час збирання насіння восени проводиться очищення полів від рослинних решток, що запобігає перезимівлі збудників хвороб у ґрунті.

РОЗДІЛ 7

**АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА
МОДЕЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ
КУЩОВОЇ**

Обприскування посівів здійснюють за допомогою спеціальних обприскувачів. Контроль якості розпилення, а також перевірку герметичності з'єднань і люків виконують шляхом попереднього заповнення агрегату чистою водою. Для забезпечення вимог охорони праці технічний стан обприскувача та готовність його до роботи повинні бути перевірені комісією, до складу якої входять бригадир, механізатор, головний агроном і інженер з охорони праці.

До робіт з агрохімікатами допускаються лише фізично здорові працівники, які пройшли медичний огляд, відповідний інструктаж і мають посвідчення та допуск на виконання таких робіт відповідно до чинного порядку отримання права на операції із транспортування, зберігання, застосування та реалізації пестицидів і агрохімікатів. Тривалість робочої зміни при роботі з препаратами першого та другого класів небезпеки не може перевищувати 4 год, а з препаратами інших груп – 6 год.

Обробки агрохімікатами проводять у ранковий (до 10:00) і вечірній (18:00–22:00) періоди за умови швидкості вітру не більше ніж 5 м/с. Працівникам рекомендується забезпечувати повноцінний режим харчування та вживати достатню кількість рідини (2,5–3 л на добу).

Попередні та періодичні медогляди здійснюються медичними комісіями відповідно до наказів МОЗ України. Керівники підприємств зобов'язані забезпечити працівників засобами індивідуального захисту, спеціальним одягом і взуттям, медикаментами та організувати навчання з техніки безпеки.

Закон України «Про пестициди і агрохімікати» регламентує порядок державної реєстрації, транспортування, зберігання, використання та реалізації

хімічних засобів, а також визначає права і обов'язки суб'єктів господарювання та органів державної влади у цій сфері.

Вимоги безпеки під час роботи з агрохімікатами включають заборону залишати без нагляду препарати й робочі розчини, використовувати тару з-під пестицидів для зберігання харчових продуктів або води. Після завершення робіт необхідно очистити майданчики, де готували робочі розчини та проводили завантаження обприскувачів. Засоби індивідуального захисту мають видаватися на весь період виконання робіт і зберігатися окремо у спеціальних шафах. Під час роботи із пестицидами заборонено паління, прийом їжі й напоїв.

Згідно з вимогами НПАОП 000-4.12-05 усі працівники сільськогосподарських підприємств зобов'язані проходити навчання, інструктаж та перевірку знань із питань охорони праці у встановлені строки. Безпечність роботи техніки безпосередньо залежить від її технічного стану. Будь-які пошкодження або збої у роботі сучасної високошвидкісної техніки можуть спричинити аварійні ситуації. Конструкція вузлів і механізмів повинна забезпечувати зручність обслуговування й ремонтних операцій.

Технологічна безпека під час виконання посівних робіт значною мірою зумовлена технічним станом машин і правильністю регулювання сівалок та тракторів. Перед початком роботи агрегатів із сівалками СЗТ-3,6А та СЗТ-3,6 необхідно перевірити стан висівних апаратів, сошників, насіннепроводів, загортачів та підйомних механізмів. Під час ручного проріджування рослин працівники повинні розміщуватися на безпечній відстані одне від одного (2–3 м). Роботу з сапами виконують так, щоб уникати ударів у напрямку ніг. Працівники мають бути забезпечені головними уборами та закритим взуттям.

У спекотний період рекомендується використовувати легкий одяг світлих кольорів; на робочому місці має бути аптечка. Особи з порізами або пошкодженнями шкіри рук до робіт із пестицидами чи до виконання операцій, пов'язаних із доторканням до ґрунту, не допускаються.

Аналіз процесів, що формують небезпечні та аварійні ситуації під час вирощування буряку столового із застосуванням регуляторів росту, показує, що найбільш вірогідними є ризики, пов'язані зі збиранням урожаю. Ймовірні початкові події, а також проміжні та кінцеві зв'язки формують логічну схему розвитку можливих варіантів перебігу аварійних ситуацій.

На рисунку 6.1 представлена логічна модель процесу виявлення виробничих небезпек.

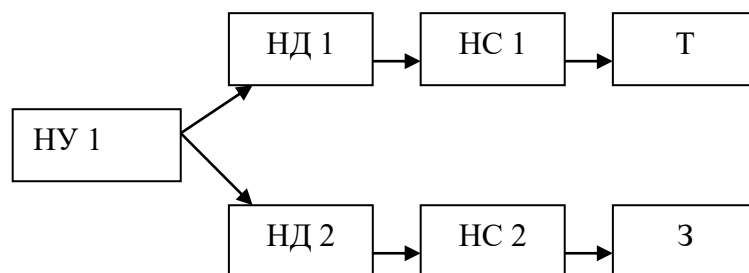


Рис. 6.1 ілюструє модель процесу ідентифікації виробничих небезпек під час вирощування квасолі овочевої. У моделі виділено такі ключові небезпечні та шкідливі фактори:

НУ 1 – недостатній рівень знань працівників щодо вимог охорони праці;
 НД 1 – використання під час збирання квасолі несправного ручного інвентарю;
 НД 2 – виконання робіт на відкритій місцевості без головного убору;
 НС 1 – застосування несправних інструментів під час збирання;
 НС 2 – виникнення теплового удару у працівника;
 Т – травмування;
 З – захворювання.

Для підвищення рівня безпеки та покращення умов праці доцільно впроваджувати такі заходи:

1. Організація систематичного навчання працівників безпечним методам роботи з урахуванням потенційних небезпек, притаманних кожному виду діяльності.
2. Проведення регулярних медичних оглядів осіб, зайнятих у шкідливих умовах праці.

3. Оптимізація режимів праці та відпочинку, а за необхідності заборона виконання окремих видів робіт, що можуть завдати шкоди здоров'ю (наприклад, робота з матеріалами, ураженими пліснявою).

4. Обов'язкове застосування колективних та індивідуальних засобів захисту, а також неухильне дотримання правил виробничої та особистої гігієни в умовах підвищеної небезпеки.

Таким чином, система охорони праці в аграрному секторі має комплексний характер, поєднуючи загальні положення трудового законодавства, спрямовані на забезпечення мінімальних гарантій для всіх працюючих, та спеціальні норми аграрного права, які враховують специфіку виробничих процесів у сільському господарстві.

ВИСНОВКИ

Перефразований варіант із збереженням структури, наукової термінології та логічної послідовності:

Результати досліджень, проведених у 2024–2025 роках, дали змогу сформулювати низку висновків щодо біологічних та господарсько-цінних особливостей сортів і сортозразків квасолі овочевої.

1. Інтенсивність ураження рослин квасолі антракнозом, іржею та вірусом зеленої мозаїки визначається їх сортовими характеристиками, силою росту та розвитком листкового апарату. Найбільшої шкоди рослинам завдає антракноз.

2. Мінімальне ураження спостерігається у першій половині вегетації. Через два місяці вирощування рівень антракнозу у відносно стійких сортів становить 2,7–9,0 %, а протягом наступних 30 днів зростає до 8,5–29,35 %. Сорти Лаура і Бона проявили найнижчу стійкість: через три місяці вегетації ступінь ураження перевищував 50 %.

3. Протягом років досліджень ураження рослин іржею було незначним і в середньому через 90 днів вегетації становило 1,95–16,45 %. Найменшу стійкість до іржі виявлено у сорту Гайдарська.

4. Вплив погодних умов на розвиток вірусних інфекцій не простежено. На початок дозрівання насіння найбільш ураженими вірусом зеленої мозаїки були рослини сортів Гайдарська і Бона (4 бали, що відповідає понад 75 % ураженої листкової поверхні).

5. Низький рівень стійкості до хвороб безпосередньо впливає на тривалість плодоношення та якість врожаю. У сортів Лаура, Бона і Гайдарська, які є нестійкими до антракнозу, іржі та зеленої мозаїки, відмічено масове відмирання надземної частини, зменшення кількості бобів, низьку продуктивність та формування ураженого насіння.

6. Найвищу врожайність бобів технічної стиглості забезпечив сортозразок Kidney Bland – 11,77 т/га. Як високоврожайні та відносно стійкі

до основних хвороб виділено зразки Кущова зелена – 11,1 т/га, Білозерна 361 – 10,5 т/га, а також сорти Присадибна (10,08 т/га) та Українка (10,70 т/га).

7. Економічні розрахунки свідчать, що найбільший прибуток при вирощуванні квасолі на лопатку забезпечують сортозразки Kidney Bland і Кущова зелена.

Підсумовуючи, перспективними для впровадження у виробництво є високоврожайні зразки квасолі звичайної Kidney Bland і Кущова зелена, які характеризуються підвищеною стійкістю до антракнозу та іржі. Високу продуктивність також демонструють сорти Присадибна, Українка, Ксеня і Білозерна 361.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поляковська Л., Фурсов Д. Квасоля – цінна продовольча культура / Л. Поляковська, Д. Фурсов // Пропозиція. – 1997. – № 10. – С. 35.
2. Барабаш О.Ю. Спаржева квасоля // Дім, сад, город. – 1994. – № 10. – С. 4–5.
3. Кононов О. Квасоля спаржева // Порадниця. – 2000. – 20 квітня.
4. Винничук Б.С. Спаржева квасоля – овочевий делікатес // Дім, сад, город. – 1998. – № 12. – С. 9 – 10.
5. Клиша А.Л. Вихідний матеріал, селекція і нові сорти квасолі / А.Л. Клиша, А.І. Сурова, Е.П. Іванченко // Вісник аграрної науки. – 1980. – № 12. – С. 17–18.
6. Головейко О.І. Спаржева квасоля. // Дім, сад, город. – 1994. – № 12. – С. 11.
7. Мельник А.В. Основні ознаки сортів овочевої квасолі. // Міжвід. наук. тем. зб. Овочівництво і баштанництво. – К., 1997. – Вип. 42. – С. 106–107.
8. Полянська Л. Квасоля в сучасних умовах господарювання / Л. Полянська, О. Чалий, О. Гуторова, О. Свиридова // Пропозиція. – 2001. – № 10. – С. 44–45.
9. Podymniak M. Coraz popularniejsza przyspizana uprawa fasoli szparagowej // Naslo ogrod. – 2006. – № 9. – Р. 23–26.
10. Краев В.Г. Квасоля «Первомайская» – рослина індикатор вірусу тютюнової мозаїки // Мікробіологічний журнал. – 2005. – Т. 67, № 4. – С. 65–67.
11. Довідник із захисту рослин. / За ред. М.П. Лісового, – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
12. Podymniak M. Coraz popularniejsza przyspizana uprawa fasoli szparagowej // Naslo ogrod. – 2006. – № 9. – Р. 23–26.
13. Довідник з питань захисту овочевих і баштанних рослин від шкідників, хвороб та бур'янів / За ред. Г.І. Ярового. – Харків: Плетяда, 2006. – 328 с.
- 14.

15. Попов О.П. Проблеми вирощування квасолі на зрошуваних землях півдня України // Вісник аграрної науки. – 2000. – № 4. – С. 28–31.
16. Осипова Г. Пересипкін В.Ф., Кирик Н.Н., Тимченко В. Й. Хвороби сільськогосподарських культур. – К.: Урожай, 1991. – С. 171–176.
17. Tsorlianis S.D., Ivanova I., Kotzampigikis A.G., Kostova D. Susceptibility assessment of bean accessions to three cucumovirus isolates from bean (*Ph. vulgaris* L.) // ISHS Acta Horticulturae 579: II Balkan Symposium on Vegetables and Potatoes [Електронний ресурс] – <http://www.actahort.org/books/579/index.htm>.
18. Каталог сортів овочевих рослин селекції овочівництва і баштанництва. – Харків, 2001. – 132 с.
19. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / За ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 80 с.
20. Лісовий М.П. Методики в захисті рослин – К.: Аграрна наука, 2000. – 254 с.
21. Методики випробування і застосування пестицидів / С.О.Трибель, Д.Д.Сігарева, М.П.Секун, О.О.Іващенко та ін. За ред. Проф. С.О.Трибеля. К.: Світ. 2001. 448 с.
22. Лісовал А.П, Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.М. Агрохімія. Лабораторний практикум: навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1994. – С. 87–103.
23. Методи біологічних і агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / Грицаєнко З.М, Грицаєнко А.О, Карпенко В.П. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2003. – С. 23–25, 61–63, 134–142, 155–156.
24. Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О.Єщенко, П.Г.Копитко, В.П.Опришко, П.В.Костоґриз: За ред. В.О.Єщенка. – К.: Дія, 2005. – С. 242–246, 260–263.
25. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренко, К.І.Яковенко. – Х.: Основи, 2001. – С. 137–145.
26. Семенда Д.К. Економіка підприємства: Навчально–методичний посібник. – Умань: Видавничо–поліграфічне підприємство, 2006. – С. 152–157.

27. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування /За ред. академіка П.І. Мороза. – Умань: УДАА, 2001. – С. 278–349.
28. Охорона праці / Під ред. Геврика Є.О. – К., 2000. – С. 93–126.
29. Гандзюк М.П., Желібо Э.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела. – 2003. – С. 231–284.
30. Єщенко О.В., Березовський А.П., Кислиця А.М. Охорона праці. Методичні вказівки до написання розділу з охорони праці в дипломній роботі студентами заочної форми навчання за спеціальностями ?130102 «Агрономія». 7.103103 «Плодоовочівництво і виноградарство». – Умань: УДАУ, 2004. – 15 с.