

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра плодівництва і виноградарства

Допущено до захисту

«__» _____ 2023 року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ОСНОВНІ ХВОРОБИ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ ТА ЗАСТОСУВАННЯ
ФУНГІЦИДІВ ПРОТИ НИХ В УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент _2_ курсу, групи 21м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
БУРАНОВ Владислав Таїрович

Керівник: ЯНОВСЬКИЙ Юрій д. с.-г. н., професор

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ КУЛЬТУРИ КВАСОЛІ (огляд літератури).....	5
1.1. Цінність та використання цукрової овочевої квасолі	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 досліджу.....	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.....	36
4.3. Урожайність сортів і сортозразків квасолі овочевої і якість бобів.....	36
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ.....	41
ВИСНОВКИ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

ВСТУП

До основних природних і антропогенних факторів, що визначають величину врожаю сільськогосподарських культур, відносяться метеорологічні 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.

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 квасолю 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 2021 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.

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ КУЛЬТУРИ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ

(огляд літератури)

1.1. Цінність та використання цукрової овочевої квасолі

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 (K, Ca, P, 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 квасолі

Квасоля (*Phaseolus* L.) відноситься до родини бобових – Leguminosae Juss., підродини мотилькових – Papilionatae Broun, коліна квасолевих – Phaseoleae Broun, 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, напіввитки з обмеженим ростом і високі витки 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.

1.3. Особливості цукрових 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 овочевої квасолі 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 7 до 22 т/га [12, 13]. Урожайність 13 – 15 т/га отримують в результаті використання всього комплексу рекомендованої агротехніки [15].

Рекомендовані до вирощування в Україні сорти овочевої квасолі досить 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 – 15,3 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 Соннишко 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 невилагаючі, більш придатні для механізованого збирання [19].

Для прискореного 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].

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.

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.

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.

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.

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.

Епідемічному розвитку антракнозу на квасолі сприяють тривалі дощі, тумани і роса. Утворення конідій відбувається при температурі $+13...26^{\circ}\text{C}$ 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* B. et. Cv.) 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. 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].

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 плясистість.

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

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. *B.cinerea* уражує переважно ослаблені рослини. Після деякого періоду сапротрофізму на сухих пелюстках і відмерлих листових пластинках внаслідок ураження іншими хворобами, він уражує живі органи рослин, на яких розпочинається його активний паразитичний спосіб життя.

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 Родимніак М. 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 бурою 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].

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 колоскоподібної 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[22].

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.

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, Лауга – 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.

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.

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 2020 і 2021 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 вологостійкість 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.

Дані про середньомісячні погодні умови наведено в таблиці 3.1.

У 2020 р. спостерігалась найвища температура повітря (+21,9 і 21,4°C). Середньорічна температура 2020 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).

Рік	Місяць												За рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Температура, °C													
2020	2,1	-2,8	5,5	8,5	18,7	21,9	21,9	21,4	15,8	9,1	0,6	-1,1	11,0
2021	-3,2	0,4	4,6	10,0	13,9	18,6	21,1	21,6	13,4	9,9	3,8	-0,4	9,5
Серед ньо багато-річні	-5,7	-4,2	-0,4	8,5	14,6	17,6	19,0	18,2	13,6	7,6	2,1	-2,4	7,4
Опади, мм													
2020	36,8	36,1	12,8	10,0	6,5	35,3	28,3	109,4	33,1	13,2	64,6	29,8	415,9
2021	17,9	8,5	49,6	54,5	33,7	51,2	44,7	27,3	126,8	17,5	33,0	51,4	516,1
Серед ньо багато-річні	47	45	40	45	56	84	71	60	40	33	43	48	633
Відносна вологість повітря, %													
2020	82	85	71	57	57	63	71	71	75	79	86	93	72,9
2021	85	70	77	78	72	70	63	59	79	84	85	91	77
Серед ньо багато-річні	86	85	82	68	64	66	67	68	73	80	87	88	76

Зима 2020–2021 рр. виявилась малосніжною з частими відлигами. Найхолоднішим був січень з температурою -3,2°C. Середньомісячна температура березня 2021 р. становила +4,6°C, опадів випало 124 % від норми – 49,6 мм. Квітень також був теплим (з температурою +8,50°C) та вологим (54,5 мм), тоді як у травні середньомісячна температура була +13,9°C. Опадів також випало менше норми – 33,7 мм. Влітку 2020 року

лише у серпні мали достатню кількість опадів (109,4 мм) за надзвичайно посушливих умов попередніх місяців. Нестача вологи і вимсока температури прискорювали розвиток рослин квасолі.

За літній період 2021 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°C.

Середньомісячна температура влітку 2021р. на 1,0–3,4°C перевищувала норму. До критичних значень для рослин квасолі, знижувалась відносна вологість повітря у серпні – 59 %

У вересні температурні показники різко змінились – від +19,4°C на початку вересня до +11,0°C в кінці. Початок осені 2021 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 2021 р. виявився найвологішим за два роки досліджень, загальна сума опадів склала 516,1мм

3.2. Схема досліду

Дослідження виконувались з різними сортами і сортозразками квасолі.

Варіанти досліду розміщували рендомізованим методом у трьох повтореннях. Досліджували дев'ять варіантів. За контроль прийнято сорт Білозерна-361. Схема розміщення варіантів і повторень у досліді показано на рисунку 3.1

3 м

9	7	3	4	5	6	2	8	1

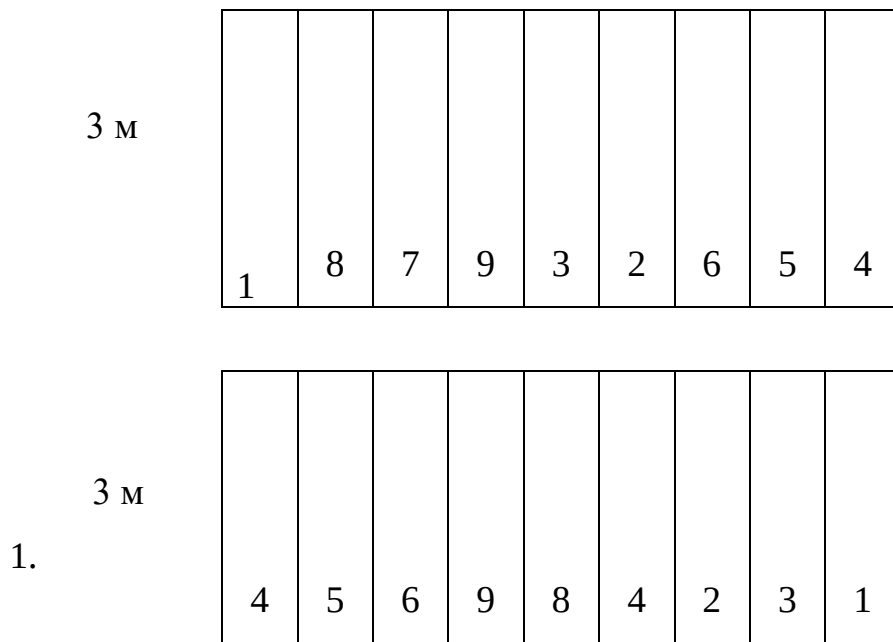


Рисунок 3.1. Схема розміщення варіантів дослідів

- | | | |
|----------------------|---------------|------------------|
| 1. Білозерна-361 (к) | 4. Присадибна | 7. Вона |
| 2. Гайдарська | 5. Українка | 8. Kidney Bland |
| 3. Ксеня | 6. Laura | 9. Кущова зелена |

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.

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 45x10 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) [43]. Захист від хвороб на дослідних ділянках не проводили.

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.

Лабораторні дослідження виключали визначення таких показників: вмісту сухої речовини в лопатках, насінні технічної і біологічної стиглості шляхом висушування при $+105^{\circ}\text{C}$ 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 розраховували 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 кущової квасолі

За однакового строку сівби спостерігали різну тривалість між фазних періодів розвитку рослин досліджуваних сортів і сортозразків цукрової квасолі.

Сходи за варіантами сортів і роками з'явилися не одночасно (табл. 4.1). За умов посушливої весни посів проводили у заздалегідь політі рядки, щоб не затримувати проростання насіння і початок плодоношення рослин квасолі. Раніше з'являлись сходи у сортів Білозерна361, Ксеня, Лаура і Бона – 10 травня, тобто, через 5 днів після сівби. Найраніше у 2021 році з'являлись сходи рослин сорту Laura – 13 травня, Ксеня і Бона – 14 травня. Найпізніший термін появи сходів мали сорти Присадибна, Гайдарська –17 травня і сортозразок Кущова зелена – 18 травня. Вважаємо, що на тривалість проростання, крім посівних якостей, впливає і маса насінини.

За рахунок раднішого проростання, та високої температури у 2020 році спостерігали швидші на 2–10 днів темпи розвитку рослин, порівняно з 2021 роком.

Велике насіння потребує більшої кількості вологи для набубнявіння, відповідно пізніше з'являються сходи рослин квасолі, яким притаманний більший розмір насіння.

На дружність проростання квасолі впливали і погодні умови в першій половині травня. Бутони утворювались через 26–32 дні після появи сходів. У сортозразка Кущова зелена через 25 днів, Вона через 34 дні, Білозерна-361 через 27 днів, Laura через 26 днів, Ксеня через 26 днів, у сортозразка Kidney Bland через 26 днів, у сорту Українка через 26 днів, у сорту Присадибної через 25 днів.

Цвітіння рослин квасолі спостерігали залежно від сорту через 3–5 днів

Таблиця 4.1
Розвиток досліджуваних сортів і сортозразків квасолі овочевої,
2020-2021 р.

Показник	Рік досліджень	Сорти і сортозразки								
		Білозерна – 361 (к)	Гайдарська	Ксеня	Присадибна	Українка	Laura	Vona	Kidney Bland	Кущова зелена
Масове проростання	2020	10.05	12.05	10.05	12.05	10.05	12.05	10.05	15.05	13.05
	2021	15.05	17.05	14.05	17.05	15.05	13.05	14.05	16.05	18.05
Початок бутонізації	2020	10.06	12.06	5.06	9.06	5.06	6.06	10.06	9.06	8.06
	2021	12.06	16.06	10.06	12.06	11.06	9.06	13.06	12.06	13.06
Початок цвітіння	2020	13.06	15.06	8.06	12.06	8.06	10.06	12.06	12.06	12.06
	2021	16.06	20.06	15.06	16.06	15.06	13.06	16.06	15.06	17.06
Технічна стиглість лопаток	2020	1.07	3.07	1.07	2.07	1.07	2.07	1.07	2.07	4.07
	2021	5.07	10.07	5.07	7.07	6.07	7.07	6.07	6.07	12.07
Біологічна стиглість насіння	2020	10.08	15.08	1.08	10.08	10.08	6.08	9.08	12.08	15.08
	2021	21.08	25.08	23.08	22.08	25.08	22.08	22.08	28.08	28.08

після утворення бутонів. Першими з інтервалом 3 дні зацвіли рослини у сортів, Laura, Vona, Присадибна, Білозерна-361. Через 2-4 дні зацвіли інші сорти.

Велике насіння потребує більшої кількості вологи для набубнявіння, відповідно пізніше з'являються сходи рослин квасолі, яким притаманний більший розмір насіння.

На дружність проростання квасолі впливали і погодні умови в першій половині травня. Бутони утворювались через 26—32 дні після появи сходів. У сортозразка Кущова зелена через 25 днів, Вона через 34 дні, Білозерна-361 через 27 днів, Laura через 26 днів, Ксеня через 26 днів, у сортозразка Kidney Bland через 26 днів, у сорту Українка через 26 днів, у сорту Присадибної через 25 днів.

Цвітіння рослин квасолі спостерігали залежно від сорту через 3—5 днів після утворення бутонів. Першими з інтервалом 3 дні зацвіли рослини у сортів, Laura, Вона, Присадибна, Білозерна-361. Через 2-4 дні зацвіли інші сорти.

Найшвидше формування лопаток притаманне сортам Білозерна і Ксеня – через 19 днів після цвітіння. У сортозразка Кущова зелена збір лопаток розпочався найпізніше – через 25 днів після цвітіння. У інших сортів тривалість фази розвитку цвітіння – настання технічної стиглості лопаток становила від 19 до 24 днів.

Дата настання біологічної стиглості найраніше відзначена у сорта Білозерна-361 – 21.08, а найпізніше у сортозразка Кущова зелена – 28.08.

У 2020 році на день раніше збирали насіння у рослин сорту Білозерна-361 – 12.08. Найпізніше у сортозразка Кущова зелена – 24.08.

Тривалість вегетаційного періоду у середньому за два роки у сорту Білозерна-361 до настання технічної стиглості становила 50 діб і біологічної 96 діб. У сорту Laura технічна стиглість наступає через 56 дні, а біологічна через 102 доби. У сортозразка Kidney Bland технічна стиглість наступає через 55 діб, а біологічна через 105 діб (табл. 4.2). Сорти Ксеня і Присадибна за строками досягання наближаються до контролю (Білозерна-361).

Таблиця 4.2

Розподіл сортів і сортозразків кущової спаржевої квасолі на групи стиглості (середнє за 2020–2021 рр.)

Сорт, сортозразок	Тривалість періоду (днів) від появи сходів до ...	
	... технічної стиглості лопаток	... біологічної стиглості насіння
Білозерна – 361 (к)	51	96
Гайдарська	55	97
Ксеня	54	101
Присадибна	52	98
Українка	54	102
Laura	56	102
Bona	53	102
Kidney Bland	55	105
Кущова зелена	55	106

Отримані результати фенологічних спостережень за тривалістю міжфазних періодів дозволяють відмітити ранньо-, середньо- і пізньостиглі сорти.

До перших віднесено сорти з настанням технічної стиглості лопаток через в середньому 45-50 діб після сходів; до других 51-55 діб; і до третіх – 56-60 днів. У наших дослідках пізньостиглих сортів немає. Серед досліджених сортів виділяємо як ранньостиглі: Білозерна-361, Присадибна і Ксеня і як середньостиглі: Bona, Laura, Українка, Гайдарська і сортозразки Kidney Bland та Кущова зелена. Найбільш пізньостиглим із досліджуваних варіантів є сортозразок Кущова зелена.

Про інтенсивність росту рослин можна судити на основі проведених вимірювань висоти і підрахунку кількості листків на рослині.

У середньому за два роки через 30 днів після сівби (табл. 4.3) найвищими були сорти Гайдарська – 27 см та Kidney Bland – 30 см. За наступні 30 днів приріст збільшився на 21 см у сорту Гайдарська, і лише на 28 см у сорту Kidney Bland. Через 90 днів висота рослин сорту Гайдарська становила 51 см, у сорту Kidney Bland – 65 см.

Таблиця 4.3

Динаміка розвитку рослин цукрової квасолі, (середнє за 2020–2021 р.

Сорт, сортотразок	Висота рослини, см					
	30		60		90	
	висота, см	кількість листіків, шт.	висота, см	кількість листіків, шт.	висота, см	кількість листіків, шт.
Білозерна – 361 (к)	25	8	44	23	46	17
Гайдарська	27	10	48	18	51	15
Ксеня	25	8	33	23	34	14
Присадибна	25	8	35	25	35	14
Українка	23	7	33	24	34	16
Laura	21	8	32	27	34	16
Bona	21	7	32	24	34	14
Kidney Bland	30	10	58	31	65	18
Кущова зелена	24	8	46	35	53	19

У сортотразка Кущова зелена висота рослин на 30 день після сходів досягала 25 см, на 60 день приріст склав 22 см. На 90 день Кущова зелена має висоту – 53 см.

Рослини сорту квасолі Білозерна-361 – контроль на 30 день після сходів мала висоту 26 см, на 60 день висота становила 45 см, після цього спостерігався малий приріст – на 90 день він складав лише 2 см, що в сумі становило 47 см. Це пояснюється тим, що під час плодоношення рослина росте повільно, або зовсім припиняється в рості і всі поживні речовини, що виробляє рослина витрачаються на ріст плодів. Найбільший приріст рослин іде в періоді між 30 і 60 - м днем після сівби. За цей період рослини формують вегетативну масу, що потім використовується для формування врожаю.

З ростом рослин збільшувалась кількість листків, до межі, яка залежить від сортових особливостей. Але за період з 5.07 (60 днів) до 5.08 (90 днів) в усіх варіантах кількість листків значно зменшилась через старіння і відмирання нижніх листків.

4.2. Сортова стійкість квасолі до хвороб

Сорт є суттєвим фактором у технології вирощування квасолі і є умовою для отримання високого врожаю товарних бобів – лопаток з гарною якістю. Особливе значення мають стійкі до хвороб сорти, адже їх використання є єдиним і найбільш вигідним заходом, порівняно з застосуванням пестицидів чи проведенням інших заходів. Останніми роками інтенсивно ведуться роботи з створення нових сортів цукрової квасолі. Вивчення стійкості сортів до хвороб культури залежно від кліматичних умов завжди залишається актуальним.

При вивченні стійкості сортів і сортозразків цукрової овочевої квасолі вітчизняної та іноземної селекції до антракнозу встановлено, що жоден з них не мав абсолютної стійкості до хвороби (табл. 4.4)

Таблиця 4.4

Ураженість сортів квасолі антракнозом, % хворих рослин, 2020–
2021 р.

Сорт, сортозразок	Днів після появи сходів					
	30		60		90	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021
Білозерна – 361 (к)	0,1	0,2	7,8	10,2	12,4	22,2
Гайдарська	1,1	1,3	12,1	14,4	25,4	33,4
Ксеня	0,0	0,3	3,5	5,4	16,9	24,3
Присадибна	0,2	0,2	6,4	10,2	19,4	25,6
Українка	0,1	0,4	1,9	3,4	15,3	19,4
Laura	3,5	2,3	35,4	56,8	50,4	68,4
Bona	3,9	2,6	33,9	63,3	69,8	88,6
Kidney Bland	0,0	0,2	4,2	12,3	5,8	11,3
Кущова зелена	0,1	0,0	1,3	6,5	6,3	16,4

Не зважаючи на менш сприятливі погодні умови 2020 року, більше ураження квасолі антракнозом спостерігали у 2021 році, так як посушлива

погода не сприяє розвитку антракнозу. У 2021 році сорт Білозерна 361 через 60 днів після появи сходів мав на 2,2 % більше пошкоджених рослин, ніж у 2020, а через 90 днів ця різниця становила 9,8 %. Сорти польської селекції Лаура і Бона вирізняються сильним ураженням вже через 30 днів після появи сходів, за більшої кількості хворих рослин у 2020 році. Основний розвиток антракнозу припадав на другий період вегетації культури. Найменшу кількість уражених рослин мали у 2020 році у сортозразків Kidney Bland – 5,8 % та Кущова зелена – 6,2 %. Наступного року їх ураженість зростала на 5,4 і 10,2 % відповідно.

Незалежно від року досліджень максимальним було ураження рослин сортів Лаура і Бона, яке через 90 днів вегетації досягало 50,5 і 69,8 % у 2020 р. і 68,4 і 88,6 % – у 2021 р. За кількістю хворих рослин протягом двох років досліджень мало відрізнялись рослини сорту Українка – 15,35 у 2020 р. і 19,5 % – у 2021 р., що свідчить про їх стійкість до погодних умов.

У середньому за 2020–2021 рр. як нестійкі до антракнозу характеризуються сорти Лаура і Бона. рівень ураження яких 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 2020–2021 р.

Сорт, сортозразок	Днів після появи сходів		
	30	60	90
Білозерна – 361 (к)	0,04	9,2	17,2
Гайдарська	1,2	13,25	29,36
Ксеня	0,2	4,43	20,55
Присадибна	0,15	8,25	22,56
Українка	0,16	2,72	17,40
Laura	2,95	46,15	59,46
Bona	3,27	48,61	79,20
Kidney Bland	0,06	8,25	8,52
Кущова зелена	0,00	3,87	11,31

За наступні 30 днів уражених рослин ставало більше на 13,3 і 30,6 %. Рослини варіанту контролю на кінець вегетації мали до 17,2 % хворих рослин. Таку ж ураженість мав сорт Українка – 17,4 %. Найбільш стійкими до антракнозу були сортозразки Kidney Bland і Кущова зелена при кількості уражених рослин 8,5–11,3 %. Раніше симптоми ураження спостерігали на рослинах сортів Лаура, Бона і Гайдарська. У решти варіантів пік захворюваності припадає на період з 60 до 90 днів вегетації і на кінець обліку досягає 20,6–29,4 5 хворих рослин.

Крім антракнозу, на дослідних рослинах спостерігали симптоми захворювання іржею, проте кількість уражених рослин була значно меншою, ніж антракнозом (табл. 4.6). На 30 день вегетації хворих рослин не було. На 60 день рівень ураження всіх варіантів був незначним.

Таблиця 4.6

Ураженість сортів квасолі іржею, % 2020–2021 р.

Сорт, сортозразок	Днів після появи сходів			
	60		90	
	2020	2021	2020	2021
Білозерна – 361 (к)	0,2	0,5	2,1	2,5
Гайдарська	1,3	1,9	15,7	17,4
Ксеня	0,2	0,3	6,2	2,4
Присадибна	0,1	0,3	2,4	3,3
Українка	0,1	0,2	3,0	4,6
Laura	0,4	0,4	3,2	3,7
Bona	0,2	0,3	3,2	5,8
Kidney Bland	0,1	0,2	1,4	2,5
Кущова зелена	0,2	0,3	2,3	3,1

Досліджувані сорти характеризуються відносною стійкістю до іржі. Найбільше захворювання проявлялось на рослинах сорту Гайдарська, де ураження досягало на 90 день вегетації 15,6 % у 2020 році і 17,3 % – у 2021 році. Рівень ураження сортів Лаура і Бона у 2020 році на 1,0- і 1,1 % переважав контроль, та на 1,2 і 3,5 % – у 2021 р. У 2020 році найменшою була ураженість у сорт зразка Kidney Bland 1,3 %, у 2021 р. – у сорту Білозерна 361 – 2,4 %. Більшим було ураження рослин у 2021 році, що зумовлено більшою кількістю опадів.

У середньому за два роки (табл. 4.7) на 60 день вегетації ураження іржею становило від 0,05 до 1,55 %. Проте за наступні 30 днів рівень ураження зростав до 2,55 – 16,45 %. Найменш стійкими до іржі виявились рослини квасолі сорту Гайдарська, рівень пошкодження яких на 14,2 % переважав контроль.

Таблиця 4.7

Ураженість сортів квасолі іржею, % (середня за 2020–2021 р.)

Сорт, сортозразок	Днів після появи сходів	
	60	90
Білозерна – 361 (к)	0,41	2,24
Гайдарська	1,54	16,46
Ксеня	0,14	4,27
Присадибна	0,06	2,84
Українка	0,12	3,74
Laura	0,51	3,34
Bona	0,22	4,54
Kidney Bland	0,1	1,95
Кущова зелена	0,06	2,61

Найвищою стійкістю до іржі характеризується сортозразок Kidney Bland – 1,95 % уражених рослин. Симптоми ураження квасолі іржею також починають проявлятися у другій половині вегетації. Проте, протягом 2020–

2021 рр. не встановлено чіткого впливу погодних умов на рівень розвитку іржі на рослинах квасолі.

Крім грибкових хвороб, виявлено симптоми вірусного ураження квасолі, зокрема звичайною вірусною мозаїкою. Симптоми ураження проявлялись переважно у період масового цвітіння – початку збору лопаток. Спостерігали хлороз листя і скручування листків. У середньому за два роки на період початку плодоношення найбільш ураженими були листки рослин сортів Гайдарська і Бона – 2 бали, тобто, до 25 % листкової поверхні (табл. 4.8)

Таблиця 4.8

Ураженість сортів квасолі звичайною вірусною мозаїкою, балів
(середня за 2020–2021 р).

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

В наших дослідженнях звичайна вірусна мозаїка спостерігалась на рослинах всіх сортів, абсолютно стійких не було. На період початку біологічної стиглості насіння особливо значним був розвиток хвороби також на рослинах сортів Гайдарська і Бона – до 4 балів, що становило біля 75 % листкової поверхні. Значним на вказаний період було ураження сортів Українка і Лаура, листки яких були пошкоджені більше, ніж на 50 %.

На період початку біологічної стиглості насіння окремі рослини нестійких сортів внаслідок ураження комплексом хвороб повністю втрачали листковий апарат і гинули. Отримане насіння таких рослин виявилось непридатним для подальшого використання.

Отже, досліджувані сорти кущової цукрової квасолі нестійкі до основних хвороб бобових культур. Менше ураження мали сорти Білозерна 361, Українка, Присадибна та Ксеня. Найбільш стійкими виявились сортотразки Kidney Bland і Кущова зелена, які вирізняються як найбільш високорослі і з найбільшою листковою поверхнею.

4.3. Морфобіологічна характеристика досліджуваних сортів і сортотразків квасолі овочевої

Результати біометрії досліджуваних рослин приведено в табл. 4.9 і 4.10. Сорти і сортотразки відрізняються за формою і розміром куща, розміром листків, висотою стебла, наявністю антоціану, а головні відмінні ознаки полягають в різному забарвленні, кількості квіток, бобів і насіння.

Таблиця 4.9

Морфобіометрична оцінка вегетативних ознак сортів кущової цукрової квасолі, (середнє за 2020–2021 р.)

Сорт, сортотразок	Сира маса рослини, г	Ширина куща, см	Облистянність	Кількість суцвіть на рослині, шт.	Висота кріплення першого листяного боба, см
Білозерна – 361 (к)	245	21	середня	21	12
Гайдарська	263	24	низька	19	14
Ксеня	192	21	середня	16	12
Присадибна	213	23	середня	17	11
Українка	238	22	середня	17	9
Laura	177	21	низька	16	9
Bona	204	21	низька	15	8
Kidney Bland	278	24	висока	13	14
Кущова зелена	312	34	висока	11	16

Згідно даних таблиці 4.9 маса однієї рослини (надземної частини) коливається в межах 176...313 г. Найменшою виявилася Laura, а найбільшу масу мають рослини у сорту Кущова зелена. Всі інші варіанти мали масу в проміжку від 193 до 279 г. Білозерна-361 мала масу рослини 240г.

Найширший кущ виявився у сортозразка Кущова зелена – 35 см. Найменша ширина куща спостерігалася у сортів Ксеня та Лаура – 20 см. У сорту Білозерна-361 ширина куща досягла – 22 см.

Показники облиственності виявилися такими: висока облиственність у сортозразків Kidney Bland та Кущова зелена; низька у сортів Гайдарська, Laura, Вона, всі інші варіанти мали середню облиственність, в тому числі і контроль.

Висота кріплення нижнього бобу є важливою господарською ознакою при оцінці на придатність до механізованого збирання. Також, чим вище кріпляться боби, тим менше вони забруднюються землею. Серед досліджуваних варіантів найвище кріплення перших бобів має сортозразок Кущова зелена – 15 см. Білозерна-361 має висоту кріплення перших бобів 11 см. А найнижче кріплення першого боба спостерігалася у рослин сорту Вона – 7 см.

Кількість суцвіть на рослині залежить від сортових особливостей рослин, чим більша кількість суцвіть, тим більший врожай. Так найбільша кількість суцвіть виявлена у сорту Білозерна-361 – 22 шт./рослину, а найменша кількість суцвіть у сортозразка Кущова зелена – 10 шт./рослину, що в два рази менше ніж у контролю. Всі інші сорти мають від 12 до 18 шт./рослину суцвіть.

Згідно виконаних обчислень до групи рослин, які пізно утворюють пергаментний шар і волокна в зелених бобах належать: Вона, Laura, Kidney Bland, Кущова зелена, Українка, Ксеня (табл. 4.10).

Окремі сорти спочатку не мають пергаментного шару, але через 10–15 днів утворюють його: Білозерна-361. Серед спаржевих (цукрових) сортів маємо з жовтим кольором боби: Білозерна-361, Laura, Kidney Bland,

Українка, Присадибна. Та із зеленим в технічній стиглості: Вона, Кущова зелена, Ксеня.

Таблиця 4.10

Морфобіометрична оцінка бобів технічної стиглості цукрової квасолі

Сорт, сортозразок	Довжина боба, см	Ширина боба, мм	Товщина боба, мм	Індекс поперечного перерізу боба	Утворення пергаментного шару, днів після зав'язування
Білозерна – 361 (к)	13-16	12	8	0,65	8-10
Гайдарська	13-16	14	6	0,5	6-8
Ксеня	11-13	9	9	1	10-13
Присадибна	12-14	9	7	0,76	10-12
Українка	11-13	9	9	1	12-14
Laura	11-12	9	9	1	16-18
Вона	12-15	9	9	1	16-18
Kidney Bland	15-18	10	9	0,85	18-20
Кущова зелена	21-24	10	9	0,85	14-16

За довжиною боба виділяється сортозразок Кущова зелена (22-24 см). А найменшу довжину мають боби рослин сорту Laura (10–12 см). Довжина бобів інших сортів коливається в межах 12-18 см.

Індекс бобів, що визначається, як відношення товщини до ширини боба, вказує на м'ясистість і якість спаржених бобів – чим вищий індекс, тим вища якість. Залежно від варіанту індекс бобів коливався від 0,4 до 1. Найменший показник індексу мав сорт Гайдарська – 0,4, а найвищі сорти Українка, Laura, Вона – 1. Контроль в свою чергу мав індекс – 0,64, що ставить його на друге місце після Гайдарської.

Маса 1000 штук насінин у досліджених варіантів неоднакова, а знаходиться в межах 181...320 г (табл. 4.11).

Так як більшу масу 1000 шт.. мають рослини з насінням більшого розміру, то відповідно сорт Гайдарська має найбільше насіння, а сорти

Українка і Вона з масою 1000 шт.. – 181 г мають найменше насіння.
Контроль має масу 1000 шт. – 187 г.

Таблиця 4.11

Морфобіометрична характеристика насіння біологічної стиглості
цукрової квасолі, 2021 р.

Сорт, сортотразок	Довжина насінини, мм	Ширина насінини, мм	Кількість насінини у бобі, шт.	Маса 1000 шт. насіння, г
Білозерна – 361 (к)	13	4,5	4-6	187
Гайдарська	13	5	5-6	320
Ксеня	11	5	4-6	196
Присадибна	12	5	5-6	210
Українка	10	6	4-5	181
Laura	11	5	4-6	189
Vona	12	5,5	4-6	181
Kidney Bland	17	6	5-7	259
Кущова зелена	16	7	5-7	263

Характеризуючи відношення маси насіння до загальної маси бобів (табл. 4.12), можна відмітити, що на 10 день від утворення бобів найбільша частка маси насіння від загальної маси бобів склала 2,5% у сорту Гайдарська і надалі була найбільшою серед усіх 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
Vona	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

Найменшою ж була частка у сортозразка Kidney Bland: на 10 та 13 день від зав'язування бобів вона становила 0%, і лише на 16 та 19 день вона мала не значне підвищення, і на 21 день становила 3,7%. У інших варіантів відношення маси насіння до загальної маси бобів на 21 день від зав'язування бобів коливалося в межах 5,2% (Кущова зелена)-15,8% (Білозерна-361).

4.3. Урожайність сортів і сортозразків квасолі овочевої і якість бобів

За своїми особливостями квасоля є високопродуктивною культурою. В досліді проводили облік урожаю зелених бобів (лопаток), спаржевих сортів та урожай насіння біологічної стиглості. Слід відмітити, що урожай рослин квасолі був пов'язаний з кількістю бобів на рослину, середньою масою одного бобу, кількістю насіння в одному бобі та його масою, а також з густотою розміщення рослин в полі.

Боби на лопатку збирали в технічній стиглості після зав'язування через 8-15 днів. Урожай збирали залежно від сорту кожні 3-5 днів по мірі досягання.

Аналізуючи дані урожайності відмічаємо значне коливання її рівня залежно від біологічних особливостей досліджуваних сортів (табл. 4.13). У середньому за два роки найбільшу масу лопатки мають сортозразки Kidney Bland та Кущова зелена – 7,0–7,8 г. А відповідно найвищу продуктивність мали ці ж сортозразки. Kidney Bland показав врожайність у 2020 р. – 13,29 т/га, що на 2,62 т/га більше від контролю. Кущова зелена у 2020 р. мала прибавку врожаю 0,67 т/га в порівнянні з контролем. Вищою варіанту контролю у 2020 р. була також врожайність у сорту Українка – 11,29 т/га. Всі інші варіанти показали гірші результати, зокрема Гайдарська, Вона, Laura мали меншу врожайність відповідно на 9,03; 6,72; 3,7 т/га в порівнянні з контролем. Ці сорти мали найменшу урожайність, що обумовлено дуже

сильним ураженням рослин антракнозом та вірусом звичайної зеленої мозаїки.

Таблиця 4.12

Урожайність бобів технічної стиглості сортів і сортозразків
цукрової квасолі

Сорт, сортозразок	Середня маса лопатки, г	Урожайність, т/га			
		2020 р.	2021 р.	середня за 2020– 2021 рр.	±до контролю
Білозерна – 361 (к)	6,5	10,67	10,33	10,50	-
Гайдарська	6,8	1,96	0,98	1,47	-9,03
Ксеня	6,6	10,48	9,53	10,01	-0,49
Присадибна	6,8	10,56	9,60	10,08	-0,42
Українка	6,6	11,29	10,11	10,70	+0,20
Laura	5,9	7,69	5,91	6,80	-3,70
Вона	5,6	4,5м4	3,02	3,78	-6,72
Kidney Bland	7,0	13,29	10,25	11,77	+1,27
Кущова зелена	7,8	11,34	10,86	11,10	+0,60
НІР ₀₅		0,46	0,41		

Загалом, в більшості випадків, ранньостиглі сорти і рослини з добре розгалуженим кущем мали вищу врожайність. Також слід відмітити, що врожайність рослин залежить від строків збирання. Кількість зборів залежить від особливостей сортів, що обумовлює тривалість періоду їх плодоношення. На початку плодоношення урожайність була невеликою, починаючи з другого збору вона зростає і в останні збори вона знову знижується. На тривалість плодоношення і врожайність бобів вплинули погодні умови і пошкодження рослин хворобами.

Внаслідок значного ураження хворобами у 2021 році врожай лопаток менший, порівняно з 2020 роком. Так, у варіанті контролю лопаток було зібрано менше на 0,34 т/га. Для високопродуктивного Kidney Bland цей

показник становив 3,04 т/га. Незалежно від року досліджень низькою була продуктивність сортів Лаура – 6,8 т/га, Бона – 3,78 т/га і Гайдарська – 1,47 т/га. Це пояснюється тим, що частина рослин внаслідок ураження хворобами відмирала, боби, що формувались, були неякісними і недорозвиненими. Так сорт Гайдарська мав лише 4 зборів, тоді як у високпродуктивного сортозразка Kidney Bland врожай збирали більше 10 разів і одержано найвищу врожайність – 11,77 т/га. Тривалим періодом плодоношення вирізняється і сортозразок Кущова зелена при середній урожайності 11,1 т/га. На рівні контролю була також продуктивність нових вітчизняних сортів селекції ІОБ УААН Ксеня, Українка і Присадибна – 10,01–10,70 т/га

Для аналізу якості отриманого врожаю незрілих лопаток різних сортів проведено визначення ряду показників. Згідно одержаних результатів загальний вміст сухої розчинної речовини в бобах квасолі становить 4,7 – 6,4% залежно від сорту. Найвищий показник мав сорт Гайдарська, а найменший Українка. Контроль показав результат 4,7% (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

Біохімічний склад бобів технічної стиглості кущової цукрової квасолі, 2021 р.

Сорт, сортозразок	Вміст				
	сухої розчинної речовини, %	цукру, %	крохмалю, % (у 20-денній зав'язі)	аскорбінової кислоти, мг/100г.	нітратів, мг/кг.
Білозерна – 361 (к)	4,7	2,3	3,3	9,5	66,0
Гайдарська	6,4	1,2	3,6	5,7	109,4
Ксеня	4,9	2,4	1,3	7,0	104,5
Присадибна	5,9	2,8	1,2	11,0	81,2
Українка	4,6	2,4	1,2	8,2	70,4
Laura	4,9	1,8	1,0	6,9	70,0
Bona	4,9	2,0	1,0	12,5	77,5
Kidney Bland	5,0	2,2	2,0	8,8	85,5
Кущова зелена	5,2	2,4	1,6	5,7	115,6

Найвищий вміст цукрів був у сорту Присадибна – 2,8%, а найменший 1,2% у сорту Гайдарська. За якісним і кількісним хімічним складом слід

виділити сорти Білозерна-361, Присадибна, Вона та сортозразок Kidney Bland, що мали високий та середній вміст цукрів і високий рівень вітаміну С.

За найбільшим вмістом вітаміну С виділився сорт польської селекції Вона – 12,5 мг/100г. Слід відмітити, що в цілому показники вмісту вітаміну С в усіх варіантах досить низькі.

Такий показник, як вміст крохмалю на 20-й день після зав'язування плодів, вказує на інтенсивність старіння бобів. Відзначаємо закономірність, що збільшення вмісту крохмалю, пов'язане із збільшенням розмірів насіння. Сорти Laura і Вона мають вміст крохмалю на 20-й день 1%, що є найменшим порівняно з іншими варіантами. Це вказує на можливість використання їх бобів і в більш старому віці. А найбільший вміст крохмалю мав сорт Гайдарська (3,6%), що зменшує період його використання. Щодо вмісту нітратів можна відмітити чітку залежність – боби з жовтим забарвленням накопичують менше нітратів, ніж зеленоплідні. Найвищий вміст нітратів зафіксовано у сортозразка Кущова зелена – 115,6 мг/кг, а найменший у сорту Білозерна-361 – 66 мг/кг. Чим менший вміст нітратів, тим більш сорт якісний і цінний.

Отже, стійкість рослин квасолі до хвороб визначає величину сформованої листової маси, тривалість плодоношення, врожайність і якість лопаток. Серед досліджуваних сортів кущової цукрової квасолі відносна стійкість до антракнозу, іржі і вірусних хвороб притаманна сортам вітчизняної селекції Білозерна 361, Присадибна, Українка і Ксеня. Не доцільним є вирощування сорту Гайдарська, рослини якого значно уражуються зеленою вірусною мозаїкою. Для отримання високого врожаю сортів Лаура і Бона, лопатки яких мають високі смакові якості, потрібно висівати оброблене насіння і чітко дотримуватись вимог агротехніки. Перспективними для виробництва є сортозразки Kidney Bland і Кущова зелена, що характеризуються доброю стійкістю до хвороб і високими товарними показниками «лопаток».

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ ОВОЧЕВОЇ

Економічна ефективність вирощування квасолі овочевої розрахована на основі фактичних даних за 2021 рік. Виробничі витрати розраховано у відповідності з технологією вирощування квасолі овочевої та цін на матеріали (додат. Б).

Основним критерієм, що впливає на показники економічної ефективності є урожайність. Від рівня урожайності залежить продуктивність праці, собівартість продукції, рівень рентабельності, сума прибутку, обсяг валової продукції. Рентабельність овочівництва, як і інших галузей, визначається рівнем собівартості продукції та розміром реалізаційних цін. Найпоширенішим показником рентабельності є прибуток – це частина чистого доходу, яка обчислюється як різниця між виручкою господарства за реалізовану продукцію та затратами на її одержання. До затрат включаються тільки витрати, з яких складається собівартість (вартість пального, зарплата з нарахуваннями і т.д.).

Середня оптова ціна квасолі овочевої становить 5 грн./кг. Незважаючи на дещо вищі виробничі затрати, зумовлені збиранням додаткової продукції, сума чистого доходу для вказаних сортів квасолі коливається в межах від 1260 до 3576 тис./га, а рівень рентабельності від 58,9 до 154,9 %.

Вирощування квасолі овочевої сорту Вона при середній врожайності 3,78 т/га виявилось нерентабельним. А вирощування сорту Kidney Bland при середній урожайності 11,77 т/га рівень рентабельності становить – 154,9 %, що на 23,6 % вище від контролю (131,3 %). Отже найвищий рівень рентабельності нам забезпечив сорт Kidney Bland.

Економічна ефективність вирощування сортів і сортозразків цукрової квасолі

Показник	Сорти								
	Білозерна - 361(к)	Гайдарська	Ксення	Присадибна	Українка	Laura	Bona	Kidney Bland	Кущова зелена
Урожайність т/га	10,50	11,47	10,01	10,08	10,70	6,80	3,78	11,77	11,10
Приріст урожайності		+097	-049	-042	+02	-4,0	-6,72	+1,27	+06
Матеріально грошові витрати на 1 га грн/т	2270	2302	2254	2256	2277	2140	2052	2309	2290
± до контролю		32	-16	-14	7	-130	-218	39	20
Собівартість одиниці продукції грн/т	216	201	225	224	213	315	645	197	206
Вартість валомвої продукції по ціні реалізованої грн/т	5250	5735	5005	5040	5350	3400	1890	5885	5550
± до контролю	—	485	—	—	100	—	—	635	300
Прибуток, грн /т	2980	3430	2751	2784	3073	1260	-162	3576	3260
Рівень рентабельності	131,3	149,1	122	123,4	135	58,9	-7,9	154,9	142,4

ВИСНОВКИ

Отримані протягом 2020–2021 років результати досліджень дозволили зробити ряд висновків щодо особливостей квасолі цукрової овочевої, її сортів і сортозразків.

1. Ураження рослин квасолі антракнозом, іржею та вірусом зеленої мозаїки значно залежить від їх сортових особливостей, сили росту і розвитку листкового апарату. Найбільшої шкоди завдає антракноз.
2. Найменшим ураження рослин в першій половині вегетації. Через два місяці вирощування ураження антракнозом у відносно стійких сортів досягає 2,7–9,0 %, за наступні 30 днів ураження збільшується до 8,5–29,35 %. Нестійкими до антракнозу є сорти Лаура і Бона, рівень пошкодження яких через три місяці вегетації ставив більше 50 %.
3. За роки досліджень пошкодження рослин квасолі іржею було незначним і в середньому через 90 днів вегетації становить 1,95–16,45 %. Найнижчу стійкість до іржі мають рослини сорту Гайдарська.
4. На ступінь прояву вірусних хвороб не відмічено чіткого впливу погодних умов. На період початку дозрівання насіння найбільш ураженими зеленої вірусною мозаїкою були рослини сортів Гайдарська і Бона (4 бали, або більше 75 % листкової поверхні).
5. Урожайність бобів технічної стиглості найвищою була у сортозразка Kidney Bland – 11,77 т/га. Як високоврожайні і стійкі до основних хвороб, виділяються також сортозразок Кущова зелена – 11,1 т/га, Білозерна – 361 – 10,5 т/га, Присадибна (10,08 т/га) і Українка – 10,70 т/га.
6. Аналіз економічної ефективності показав, що при вирощуванні квасолі звичайної на лопатку найбільш прибутковими є сортозразки Kidney Bland і Кущова зелена.

Отже, перспективними є високоврожайні сортозразки квасолі звичайної: Kidney Bland, Кущова зелена, що характеризуються відносною стійкістю до антракнозу та іржі. Високу продуктивність мають 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, Гуторова, О. Свиридова // Пропозиція. – 2001. – № 10. – С. 44–45.
9. Podymniak M. Coraz popularniejsza przyspizana uprawa fasoli szparagowej // Haslo 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 // Haslo 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: Плеяда, 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. 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>.

17. Куликов Н.И. Энтомофауна посевов фасоли // Защита и карантин растений. – 2004. – № 6. – С. 49.
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.Павлюшин В.А.. Лазарев А.М. Фасолевая зерновка и меры борьбы с ней // Зерновое хозяйство. – 2004. – № 8. – С. 26–29.
23. Лісовал А.П, Давиденко У.М., Мойсеєнко Б.М. Агрохімія. Лабораторний практикум: навчальний посібник. – К.: Вимща школа, 1994. – С. 87–103.
- 24.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.
- 25.Основи наукових досліджень в агрономії: Підручник / В.О.Єщенко, П.Г.Копитко, В.П.Опришко, П.В.Костогриз: За ред. В.О.Єщенка. – К.: Дія, 2005. – С. 242–246, 260–263.
26. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / За ред. Г.Л. Бондаренко, К.І.Яковенко. – Х.: Основи, 2001. – С. 137–145.
27. Семенда Д.К. Економіка підприємства: Навчально–методичний посібник. – Умань: Видавничо–поліграфічне підприємство, 2006. – С. 152–157.
28. Мороз П.І., Косенко І.С. Екологічні основи природокористування /За ред. академіка П.І. Мороза. – Умань: УДАА, 2001. – С. 278–349.
29. Охорона праці / Під ред. Геврика Є.О. – К., 2000. – С. 93–126.
30. Гандзюк М.П., Желібо Э.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці. – К.: Каравела. – 2003. – С. 231–284.
31. 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.