

МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодощовочівництва, екології та захисту
рослин
Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___»_____ 2024 року
Зав. кафедри к.с.-г. н., доцент
_____ Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти магістр

ФУНГІЦИДИ В ЗАХИСТІ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ КУЩОВОЇ ВІД ХВОРОБ В
УМОВАХ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент 2 курсу, групи
22м-зр
спеціальності 202 Захист і карантин
рослин
САДОВИЙ Сергій Володимирович
Керівник: СЕНИК Іван, д.с.-г.н.,
професор

Умань- 2024

Зміст

Вступ	
РОЗДІЛ 1. АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ КУЩОВОЇ (огляд літератури)	
1.1. Біологічні особливості квасолі спаржевої та вимоги до умов вирощування	
1.2. Характеристика квасолі спаржевої як харчового продукту. Лікувальні властивості.	
1.3. Хвороби, що уражують квасоллю і захист від них	
РОЗДІЛ 2 УМОВИ, ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУРИ	
2.1. Характеристика досліджуваних сортів квасолі цукрової кущової	
2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки	
2.3. Погодні умови	
2.4. Схема досліду	
2.5. Агротехніка та особливості технології вирощування квасолі цукрової кущової у досліді	
2.6. Методика проведених досліджень	
2.7. Організація умов охорони праці при вирощуванні квасолі цукрової кущової	
2.8. Оцінка екологічної небезпеки та вимоги щодо вирощування квасолі цукрової кущової	
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
3.1. Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин квасолі цукрової кущової залежно застосування фунгіцидів	
3.2. Біометричні показники рослин квасолі цукрової кущової залежно від застосування фунгіцидів	

3.3. Маса зелених плодів квасолі спаржевої залежно від застосування фунгіцидів	
3.4. Урожайність зелених бобів квасолі спаржевої залежно від застосування фунгіцидів	
3.5. Вміст окремих компонентів біохімічного складу квасолі спаржевої залежно від застосування фунгіцидів	
3.6. Насіннева продуктивність квасолі спаржевої залежно від застосування фунгіцидів	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ КУЩОВОЇ	
ВИСНОВКИ	
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Правильно харчуватися - значить правильно поєднувати рослинну і тваринну їжу відповідно до віку, характером праці, станом здоров'я. Коли ми їмо м'ясо, жири, яйця, хліб, сир, в організмі утворюються неорганічні кислі з'єднання. Для їх нейтралізації потрібні луги, якими багаті овочі. Забезпечення високого рівня і якості харчування людини є головним завданням сільського господарства.

Рівень добробуту будь-якої країни останнім часом визначається кількістю білка, споживаного на душу населення. За даними Інституту продовольчих ресурсів, норма споживання бобових в рік становить 13 кг на людину.

Серед продовольчих бобових культур квасоля виділяється за поживністю і різноманіттю використання в харчових цілях. Квасоля овочева цінується за прекрасні смакові якості, поживні і цілющі властивості. Крім того, квасоллю необхідно вивчати як екологічний об'єкт, за допомогою якого можна поповнити запаси сполук азоту в ґрунті і підвищити його біологічну активність.

Загальносвітове виробництво квасолі овочевої становить 4,4 млн т з площі 667 тис. га. Найбільше споживання квасолі на душу населення зафіксовано в країнах Африки і Латинської Америки.

Для України квасоля овочева - порівняно молода культура в порівнянні із зерною. В основному вирощується як городня культура. Одна з головних причин її слабого впровадження у виробництво - висока трудомісткість збирання врожаю вручну, відсутність сортів з високою якістю бобів, а також недостатня пропаганда її цінних якостей.

Квасоля овочева дає можливість розширення раннього асортименту овочевих культур, коли населення відчуває дефіцит в цій продукції. Тим більше що умови даної лісостепової зони сприятливі для вирощування квасолі овочевої.

У зв'язку з цим виникає необхідність вивчення виробництва продукції (зелених бобів) квасолі овочевої шляхом підбору сортів для забезпечення

сталого функціонування агроєкосистем, базуючись на концепції біологізації землеробства.

Метою і завданням даної роботи є виявлення особливостей ураження хворобами і формування продуктивності квасолі овочевої за краплинного зрошення в умовах НВВ Уманського НУС.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів. Вперше в умовах Лісостепу України отримано експериментальні дані, пов'язані з формуванням товарного і насіннєвого врожаю квасолі спаржевої.

РОЗДІЛ 1.

АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КВАСОЛІ ЦУКРОВОЇ КУЩОВОЇ (огляд літератури)

1.1. Біологічні особливості квасолі цукрової кущової та вимоги до умов вирощування

Рід *Phaseolus* L. відноситься до родини Бобові (*Leguminosae* Juss.), Підродини Метеликові (*Papilionatae* Taub.) І коліну Квасолеві (*Phaseoleae* Bronn.), Включає до 230 видів, що ростунь (в переважній більшості в природних умовах) в країнах Південної, Центральної і Північної Америки, Екваторіальної і Західної Африки, Азії та Австралії. За видовою різноманітністю квасолі перше місце у Америки і Бразилії. Іншим центром багатьох видів квасолі вважають Південну Азію (Індія і Гімалаї) [1, 2, 3, 4].

Орієнтуючись на сучасні уявлення про походження квасолі, можна відзначити, що центром походження квасолі звичайної *Ph. vulgaris* L., за М.І. Вавіловим, є Південна Мексика і Центральна Америка, а вторинним осередком походження - Південна Америка. Виділяють також самостійний азіатський центр дрібнонасінних форм квасолі. У природних умовах квасоля звичайна не зустрічається. З 17 відомих культурних видів квасолі 8 належить Старому і 9 Нового Світу [5, 6].

Культурні сорти квасолі звичайної походять від дикорослих форм, що зустрічаються у великій кількості в Мексиці і в даний час, особливо в штатах Наяріт, Мічоакан, Халіско. В результаті діяльності людини з'явилися численні форми з новими господарсько-цінними ознаками. Завдяки методам відбору, гібридизації, мутагенезу і т. д. селекціонери створили безліч білонасінних сортів, воскових, кущових сортів з бобами, що розтріскуються, без пергаментного шару і ін. В зв'язку з просуванням в більш північні райони створюються скоростиглі кущові сорти [7, 8].

Відмінні ознаки квасолі: трійчасте листя, закручений спіраллю дзьоб у човники квітки, наявність особливого мозолеподібного потовщення на насінні по одну сторону від рубчика, здатність кучерявого стебла і верхівок рослин витися в напрямку, протилежному руху годинникової стрілки (зліва направо, в протилежному в порівнянні з хмелем) - цю властивість було вивчено ще Чарльзом Дарвіном [9, 10, 11].

За характером росту куща розрізняють форми кущові, напіввиткі (з обмеженим зростанням) і високовиткі. Відомі також сорти кущової форми, але з виткими верхівками [12].

Корінь квасолі стрижневий, розгалужений, основна маса коренів знаходиться в орному шарі. На коренях квасолі, як і у інших бобових рослин, поселяються азотфіксуючі бактерії. В результаті їх життєдіяльності на коренях, розташованих в поверхневому шарі ґрунту, утворюються дрібні бульбочки грушоподібної форми [13, 14].

Стебло квасолі трав'янисте, слабодеревеніюче біля основи, розгалужене. Сходи виносять над поверхнею ґрунту сім'ядолі (зеленого, рожевого або фіолетового забарвлення). Перші два листки - прості серцеподібні [15].

Опушення притаманне майже всім вегетативним органам. Квітконоси розташовані в пазусі листа, з 2-8 квітками. У рослин овочевих сортів, з яких послідовно обривають недостиглі боби на лопатку, на квітконосах можуть додатково утворюватися 1-2 пари квіток. Квітки порівняно великі, завдовжки 14-27 мм, білого, рожевого, лілового або фіолетового забарвлення. Забарвлення квітки складається з забарвлення паруса, крил і човника [16, 17, 18].

Боби різної форми і величини (довжина 7-30 см). За формою - прямі або вигнуті, мечовидні, шаблевидні, серповидні, плоскі або циліндричні, гладкі, зморшкуваті або чотковидні. У стулках бобу у так званих луцильних сортів (зернового напрямку) розвивається грубий пергаментний шар. Забарвлення незрілого бобу: зелена, воскоподібно-жовта, з червоним або фіолетовим малюнком, іноді майже чорна [19, 20, 21].

Насіння найбільш різноманітне за величиною, формою, забарвленням, характером малюнка, забарвлення насіння навколо рубчика. Маса 1000 насінин в залежності від сорту 140-1100 г [22].

Форма насіння: сферично-еліптична, подовжено-валькувата або плоско-ниркоподібна. Забарвлення насіння буває білим, однотонним всіх кольорів і відтінків або з малюнком [23, 24].

Всі дикорослі види квасолі відносяться до рослин короткого дня, культурні ж види, як показали численні дослідження, проведені в нашій країні, в залежності від сорту неоднаково реагують на тривалість дня. Їх можна розділити на 4 групи: 1) рослини різко короткого дня; 2) рослини, що реагують в тій чи іншій мірі на довжину дня, але залишаються в межах від короткоденних до нейтральних; 3) рослини, слабо реагують на укорочений день, залишаються в межах від нейтральних до довгоденних; 4) рослини довгого дня [25, 26].

Всі види квасолі - рослини теплолюбні, нехолодостійкі. Насіння квасолі починає проростати при 8-10 °C, але більш дружно - при 12-15 °C, оптимальна температура проростання 18-22 °C. Сходи не витримують тривалого зниження температури і гинуть при -0,5 ... -1 °C, деякі сорти звичайної квасолі можуть переносити короточасні заморозки до -3 °C [27].

Оптимальна температура в період бутонізації та цвітіння 20-25 °C, але цвітіння і зав'язування бобів може успішно проходити за більш прохолодної (15 °C) і більш спекотної (35-40 °C) погоди [28].

Перезволоження сорти звичайної квасолі переносять дуже погано: якщо вода покриває ґрунт, рослини гинуть через 3-4 дні. Особливо згубно діє надмірне зволоження в тому випадку, якщо воно супроводжується зниженням температури повітря. Квасоля пред'являє більш високі вимоги до ґрунтів, ніж інші зернові бобові культури [29].

Вегетаційний період квасолі коливається в межах 60-200 діб і залежить від сорту, погодних умов, широти місцевості. У північних районах період вегетації подовжується, на півдні скорочується [30].

Загальна довжина вегетаційного періоду складається з міжфазних стадій, які проходить квасоля. У культури відзначають наступні фази росту і розвитку: набухання і проростання насіння, сходи, цвітіння, утворення зелених бобів, дозрівання насіння [31].

Згідно «Міжнародних класифікаторів РЕВ культурних видів *Phaseolus L.*» спаржеві сорти пп довжині вегетаційного періоду від сходів до технічної стиглості діляться на шість груп: 1 - ультраскоростиглі (період вегетації до 46 днів); 2 - скоростиглі (46-50); 3 - середньоранні (51-55); 4 - середньостиглі (61-70); 5 - пізньостиглі (76-80); 6 - дуже пізні (більше 95) [32].

Урожайність бобів з рослини корелює з довжиною і масою бобу. Найбільш прямий зв'язок був виявлений між урожаєм і кількістю бобів з рослини, масою бобів. Крім біології самої культури на врожайність впливає і навколишнє середовище. Так, кількість бобів на рослині залежить на 30% від сорту, на 15% від кліматичні умови і на 16% від взаємодії факторів. Маса бобів на рослині залежить на 7% від сорту, на 40% від кліматичних умов і на 9% від взаємодії факторів. В цілому ж врожайність знижується на 20% від середнього значення [33, 34].

1.2. Характеристика квасолі спаржевої як харчового продукту. Лікувальні властивості.

Поряд з духовним здоров'ям дуже важливо і фізичне здоров'я нації. Основа здоров'я - споживання вітамінної продукції. Овочі завжди розглядалися як джерело вітамінів, до наукових установ при передачі нових зразків в державне сортовипробування поряд з вимогами про господарсько-цінні ознаки завжди висувалися вимоги щодо поліпшення біохімічного складу овочів тому вітчизняні сорти відрізняються від іноземних хорошим смаком, що свідчить про наявність в них вітамінів і біологічно активних речовин.

Квасоля є культурою, що дає в урожаї значну кількість білку, який міститься і в недозрілих бобах, і в насінні. Білки квасолі представляють велику

цінність за їх поживністю і засвоюваності людським організмом. Тому для народного господарства квасоля має значення як продовольча культура.

Дослідженнями встановлено, що боби квасолі овочевої в технічній стиглості містять до 6% білка, вітаміни А, В₁, В₂, В₆, В₁₂, К, С, РР, цукру (3,4%), мінеральні солі К, Р, Са, Na, Fe, J, також багаті клітковиною (3,9%) і пектинами. У складі білків квасолі ряд незамінних амінокислот: лізин, тирозин, лейцин, триптофан, фенілаланін, цистин, тріонін, гістидин. Засвоюваність білків в залежності від кулінарної обробки досягає 85-89% [35].

У їжу вживаються зрілі насіння і зелені боби овочевих сортів. У насінні квасолі міститься в 1,5-2 рази більше білка, ніж у зерні пшениці та жита. За калорійністю квасоля (сухе насіння) в 3,5 рази перевершує картопля і більш ніж в 5 разів – капусту [36].

У 100 г сухого насіння міститься: в звичайної квасолі 336 калорій, в лімської квасолі (в великоплідних сортах) - 333, в недозрілому насінні лімської квасолі всього лише 128 калорій при вмісті води в харчовому продукті 66,5%. Калорійність бобів квасолі овочевої в залежності від вмісту води в бобах і сорту коливається від 32 до 40 калорій. Трохи нижче калорійність свіжих проростків золотистої квасолі [37].

Збір бобів квасолі проводиться, коли насіння ще дуже малі і не перевищують розміри пшеничного зерна. Сиру квасолю ні у вигляді зелених бобів, ні у вигляді недозрілих насіння в їжу вживати не рекомендується щоб уникнути отруєння.

За даними науковців національної академії медичних наук, при правильній кулінарній обробці вдається різко знизити негативний вплив клітковини і підвищити засвоюваність їжі з квасолі. Суміш насіння різних сортів, що відрізняються за ступенем разварюваності, не може дати повноцінну страву. Квасоля є дієтичним продуктом, що призначається при захворюваннях печінки, а також гострих інфекційних захворюваннях і захворюваннях центральної нервової системи.

Американські вчені провели дослідження, яке полягало у спостереженні за способом життя жінок і їх харчуванням. Відзначено, що при вживанні квасолі в їжу не менше двох разів на тиждень жінки хворіли на рак грудей в середньому на 24% рідше, ніж ті, які їли квасоллю не частіше, ніж раз в чотири тижні. Вживання квасолі в їжу зменшує шанс виникнення раку грудей.

Квасоля має гарні смакові якості. У кулінарії її використовують для приготування супів, соусів, холодних закусок зі спеціями, спеціальних страв з недозрілих бобів і недозрілого насіння. Квасоллю застосовують при виготовленні деяких національних страв в Молдавії, Україні, в Грузії і Вірменії.

Динаміка обсягу ринку демонструє високу залежність від імпорتنих поставок: коливання обсягів продукції, що ввозиться практично не компенсуються вітчизняним виробництвом. Темпи приросту обсягу ринку повторюють темпи зміни обсягів імпорту.

Аналіз внутрішнього ринку країни показав: обсяги споживання квасолі овочевої в замороженому вигляді можуть скласти 24000 т, а для повного задоволення попиту необхідно використовувати сортову технологію вирощування квасолі овочевої, що дозволить отримувати продукцію упродовж тривалого періоду.

В овочівництві цінують сорти з округлими м'ясистими бобами, без пергаментного шару в стулках і волокон в швах, з підвищеним вмістом білка, цукру, вітамінів і мінеральних солей. Еталоном високої якості бобів є сорти групи Blue Lake.

Квасоля цінна не тільки для харчування, але і для народної медицини. У стулках її бобів містяться кристалічний глобулін, бетаїн, аргінін, триптофан, холін, геміцелюлоза, вітаміни. Встановлено, що квасоля посилює секрецію шлункового соку і виведення жовчі. У народній медицині відвар стулок використовують при легкій формі діабету, сечокам'яній хворобі, захворюваннях сечового міхура, подагрі, ревматизмі, гіпертонічній хворобі.

Всі бобові є безцінним джерелом вітамінів групи В, кальцію, фосфору, магнію і натрію. Культура також відома тим, що за вмістом білка практично не поступається м'ясу, але при цьому вельми багата рослинною клітковиною. Засвоюваність білків в залежності від кулінарної обробки досягає 85-89%.

Вуглеводи квасолі - цукристі сполуки (глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, стахіоза, крохмаль і клітковина). У ній чимало органічних кислот (яблучна, лимонна, малонова), каротину, вітамінів С, В₁, В₂, В₆, РР, фолієвої кислоти. Квасолі вважають цінним джерелом вітаміну Е, що регулює обмін жирів, білків і нуклеїнових кислот.

Квасоля - це овочева культура з високим вмістом амінокислот, міді і цинку. Також вона поставляє один з найважливіших вітамінів, необхідних дитині в період зростання - вітамін F. Відома і її протимікробна дія, і неймовірна здатність знижувати рівень цукру в крові, що є профілактикою діабету. Найкраще квасолі вживати разом з іншими овочами або як окрему страву, оскільки як гарнір до м'яса вона засвоюється набагато гірше [38].

Проведені в Ізраїлі дослідження підтвердили: у сортів квасолі з чорним забарвленням насіння максимальний вміст альфа-лінолевої кислоти - представника поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) життєво необхідних для здоров'я людини. Вони не синтезуються в організмі і тому є обов'язковими в складі їжі. ПНЖК входять до складу клітинних мембран. З них синтезуються різноманітні клітинні медіатори - ейкозаноїди (простагландини, тромбосани, лейкотрієни). Вони керують великою кількістю процесів - протіканням запальних реакцій, активністю клітин імунної системи, підвищують стійкість організму до інфекційних захворювань і дії несприятливих факторів зовнішнього середовища. Відповідають за контроль тромбоутворення, регулюють тонус кровоносних судин, мускулатуру бронхів і матки, впливають на обмін інших ліпідів - стимулюють виведення надлишку холестерину з організму, перешкоджають його відкладенню в стінках кровоносних судин; беруть участь в обміні деяких вітамінів (тіаміну і піридоксину) і в ряді інших метаболічних процесів.

Проведений біохімічний аналіз зелених бобів квасолі спаржевої в залежності від строку сівби. З підвищенням вмісту сухої речовини в середньоранніх сортах четвертого строку сівби відбувалося зниження вмісту моноцукрів на 2,2% і суми цукрів - 3,0% до рівня пізньостиглих сортів - 2,3% і 2,7% відповідно. Середньостиглі сорти в цей час містили 3,6% моноцукрів і 6,0% суми цукрів. Накопичення нітратів у середньоранніх сортів при четвертому терміні сівби склало 182 мг/кг, а у середньостиглих і пізньостиглих на 72 мг/кг і 402 мг/кг більше. Скоростиглі сорти містили 8,5-9,0% сухої речовини, в той час як його вміст в середньоранніх і середньостиглих сортах був нижче на 0,8-3,5%. Моноцукрів в середньоранніх - 2,2-2,7%. Сума цукрів у скоростиглих сортів була в межах 2,3-2,7%, середньоранніх - 2,2-3,8%, а у середньостиглих - 3,1%. Вміст білка на сиру масу у всіх сортів було в межах 1,69-3,24%, а на суху - 14,8-25,7%. Вміст білка залежало від сорту і було в межах 1,29-3,24% на сиру масу.

1.3. Хвороби, що уражують квасолі і захист від них

Сіра гниль. Збудник — гриб *Botrytis cinerea Pers.* Хвороба Уявляється переважно на стеблах і бобах. У вологу погоду уражуються й листки. Місця ураження набувають буро-зеленого забарвлення і загнивають. У посушливий період вони мають вигляд буруватих сухих виразок. Уражені органи рослин вкриваються сірим пушком — мцелієм, конідієносцями та конідіями фибра. Стебло часто надламується, листки відпадають. Під час цвітіння велика кількість квіток і зав'язей обпадає, на бобах, що утворилися, виникають виразки. Насіння утворюється недорозвинене, із зниженою схожістю

Біла гниль. Збудник — гриб *Sclerotinia sclerotiorum (Lib) D. B.* Уражує горох, кормові боби, квасолі та інші бобові культури. Спочатку на нижній частині стебла утворюються вологі плями, у межах яких пізніше часто розвивається білий пухкий міцелій гриба. Згодом на поверхні або всередині

плям утворюються склероції у вигляді чорних грудочок. Паренхімна тканина руйнується. Стебла надламуються, і рослини гинуть. Стулки уражених бобів трухлявіють, насіння загниває. У вологу погоду такі боби в більшості обсипаються. Під час вегетації рослин збудник поширюється частинками підсохлого міцелію, що зимує на рослинних рештках, у ґрунті та насінні.

Заходи захисту. Ретельне очищення насіння від щуплих зернин та склероцій. Видалення з поля післязбиральних решток.

Антракноз квасолі. Збудник — гриб *Colletotrichum lindemutianum* Br. et. Cav. Уражуються рослини протягом вегетаційного періоду. Хвороба характеризується появою коричневих плям на сім'ядолях сходів, на підсім'ядольному колші утворюються виразки.

У дорослих рослин на листках виникають кутасті плями, на стеблах і черешках — темні глибокі смужки. Черешки та стебла в місцях ураження часто надламуються. На бобах плями спочатку дрібні, бурі, пізніше досягають 1 см у діаметрі. У центрі вони вдавнені, блідо-бурі або червоно-оранжеві, при сильному розвитку хвороби — зливаються.

Зберігається збудник у насінні та рослинних рештках.

РОЗДІЛ 2

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

2.1. Характеристика досліджуваних сорту квасолі цукрової кущової та застосовуваних фунгіцидів

Палома – сорт квасолі спаржевої кущового типу для ультраранніх і пізніх строків сівби. Сорт імунний до антракнозу, вірусу 1 і *Pseudomonas*. Стручок темно-зеленого забарвлення, довжиною 11–12 см. Використовується для споживання у свіжому вигляді, заморожування, консервування та сухе зерно. Плодоношення розпочинається на 60-70-ту добу від сходів. Схожість насіння складає 85–91%, маса тисячі – 230–280 грам.

ТОПАЗ – це фунгіцид системної дії, призначений для захисту плодових дерев, овочів та ягідних культур від різних захворювань, таких як гнилі, борошниста роса.

1. Топаз має ефективну дію проти різних захворювань рослин, таких як гнилі, борошниста роса, коккомікоз та оїдіум. Він допомагає запобігти поширенню та контролювати ці хвороби, що сприяє здоровому зростанню та розвитку рослин.

2. Топаз забезпечує довготривалий захист рослин завдяки системній дії фунгіциду. Він проникає в рослину та захищає її зсередини, запобігаючи повторному зараженню та забезпечуючи тривалий період захисту.

3. Застосування Топазу сприяє швидкому одужанню рослин, оскільки він активно бореться із захворюваннями та сприяє відновленню їх здорового стану.

4. Топаз є безпечним для рослин і не має негативного впливу на їх здоров'я. Він не викликає фітотоксичності та може використовуватись на різних культурах без протипоказань.

5. Топаз має зручну рідку форму, що полегшує його застосування. Його економічне дозування дозволяє досягти ефективного захисту рослин за мінімальної витрати препарату.

Фунгіцид Топаз поєднує в собі надійність, результативність та простоту використання, роблячи його кращим вибором для захисту рослин від різних захворювань.

Світч 62,5 WG, в.г.

Вміст діючої речовини: 375 г/л ципродинілу, 250 г/л флудиоксонілу

Хімічна група: Анілінопіримідини, фенілпіроли

Препаративна форма: Вододисперсні гранули

Клас токсичності: Класифікація ВООЗ: II

Спаржева квасоля, овочевий горошок

Норма витрати препарату: 10 г на 5-7 л води

Норма витрати робочої рідини: 5-7 л розчину на сотку

Шкідливі об'єкти: сіра і біла гнилі, аскохітоз

Кратність обробок / Термін очікування: 2 рази / 10 днів

- Фунгіцид з двокомпонентною формулою і контактно-проникаючою дією;
- Ефективний у контролі основних патогенів, що викликають гниль плодів та ягід під час зберігання (плодова гниль, сіра гниль та інші захворювання);
- Має короткий період очікування;
- Унікальний препарат, який успішно захищає плоди та ягоди від різноманітних захворювань протягом вегетаційного періоду, таких як моніліоз, клястероспоріоз, кокомікоз, кучерявість листя персика, парша та різні форми плямистості;
- Підвищує тривалість зберігання плодів, поліпшуючи їх стійкість і лежкість.

Амістар® Голд 250 SC, к. с.. Азоксистробін, 125 г/л + дифеноконазол, 125 г/л Стробілурина, триазоли Концентрат суспензії

- Діє на всі стадії розвитку хвороби: профілактична, лікувальна і захисна дія
- Надійний захист винограду, суниці, газону проти широкого спектра хвороб
- Тотальний контроль ключових хвороб на газоні в період вегетації
- Висока ефективність завдяки подвійній дії активних інгредієнтів
- Тривалий захисний період

Амістар® Голд можна змішувати з іншими загальнозовживаними пестицидами на відповідній культурі. Проте в кожному конкретному випадку слід перевіряти препарати на сумісність. Сумісний із більшістю інсектицидів на відповідних культурах при збіганні термінів очікування

Застосовувати при температурі не вище за +25 °С. Робочий розчин треба використати протягом 24 год. після приготування. Допомагає рослинам протистояти складним погодним умовам. **Спосіб застосування:** 10–12 мл препарату розраховано для приготування 8–10 л робочого розчину. Перед застосуванням збовтати флакон. Розчин готувати безпосередньо перед початком обприскування.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Дослідження проводилися на дослідних ділянках кафедри овочівництва, НВВ Уманського національного університету садівництва.

Ґрунт дослідної ділянки – чорнозем опідзолений важкосуглинковий з гумусовим горизонтом (гумусу біля 1,5 %) товщиною 40–45см; рН (сольове) – 6,65; гідролітична кислотність – 2,6 мг.екв на 100 г ґрунту, ступінь насиченості основами 90–95%, сума ввібраних основ – 24,6 мг.екв на 100г ґрунту. В орному

шарі міститься 108,7 мг/кг ґрунту легкогідролізованого азоту (за Корнфілдом); 59 мг/кг – рухомого фосфору (за Чиріковим); 120,5 мг/кг – обмінного калію (за Чиріковим). Об’ємна маса ґрунту складає 1,26–1,34 г/см³, найменша польова вологоємність 16,2% в орному і 14,6% в підорному шарах [39].

Отже, даний тип ґрунту родючий за своїми фізико-хімічними властивостями та відповідає вимогам культури і дає можливість вирощувати часник озимий.

2.3. Погодні умови

Погодні умови були досить сприятливими у період проведення досліджень для вирощування квасолі спаржевої (рис. 2.1, 2.2, 2.3).

Середні багаторічні дані суми опадів становлять 633 мм. Найбільше їх випадає у період червень-липень 25 – 30 %. Середньорічна кількість опадів за період вегетації рослин квасолі спаржевої під час проведення досліджень в 2023–2024 рр. складала 230,9 і 370,7 мм, що менше від багаторічних на 105,1 мм і більше на 34,7 мм відповідно до року.

Температура повітря за період досліджень істотно переважала середньобагаторічні дані (табл. 2.1), що звісно впливало на проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин, але не істотно.

Відносна вологість повітря (табл.2.2) за роки досліджень була істотно нижчою у 2023 році та істотно вищою у 2024 році від середньобагаторічних даних, але істотного впливу не мала.

Погодні умови впродовж 2023–2024 рр. за основними відрізнялися не істотно, тому ефективність дослідження краплинного зрошення бобу овочевого оцінено об’єктивно, а отримані дані – достовірні.

Таблиця 2.1

Середньомісячна температура повітря за даними метеостанції

Монастирище, °С

Рік	Місяць												Середнє за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	-4,4	-7,2	-0,7	6,8	19,3	18,1	20,2	19,9	10,3	7,9	3,5	-1,2	7,7
2024	-0,3	-4,9	-1,0	9,8	15,4	17,0	20,4	20,0	15,4	8,7	2,1	-0,3	+8,5
Середньо-багаторічні	-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

Таблиця 2.2

Кількість опадів за даними власної метеостанції, мм

Рік	Місяць												Середнє за рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2023	74,3	50,8	30,1	35,5	19,4	62,4	62,5	21,8	21,7	124,5	20,5	21,6	545,1
2024	37,0	58,2	26,3	48,6	48,4	57,2	46,9	53,1	2,1	34,2	30,1	63,3	515,4
Середньо-багаторічні	37	35	29	32	55	83	75	57	45	27	35	42	548,0

Руйнування стійкого снігового покриву починається на початку березня, а найпізніше – наприкінці першої і на початку другої декади квітня [62].

Роки проведення дослідження характеризувалися такими метеорологічними умовами.

Характеризуючи показники середньомісячної температури (табл. 3.1.), можна помітити, що в червні і липні, коли поширюються такі хвороби, як фітофтороз, макроспоріоз, а також комахи переносники вірусних та

мікоплазмових хвороб, у 2023-2024 рр. температура і вологість були на рівні середньо багаторічних. Тобто в роки проведення досліджень температура була оптимальною для розвитку збудників хвороб, що обумовлюються грибами (фітофтороз, макроспоріоз).

Опадів випало найбільше в червні-липні у 2023 року. Щодо кількості опадів в сумі за рік, то найбільшим цей показник був у 2024 році (515,4 мм).

Залежно від температури і опадів формувалася і відносна вологість повітря.

2.4. Схема досліду

Дослідження з вивчення технології вирощування сортів квасолі спаржевої в умовах Правобережного Лісостепу України, проводилися у 2023–2024 роках на дослідному полі кафедри овочівництва Уманського НУС за схемою, яка включала сім варіантів.

Закладання дослідів виконували методом рендомізації. Повторність досліду – чотириразова. Площа дослідної ділянки 10 м². Посів квасолі проводили 5–10 квітня за схемою 45×10 см (222000 шт/га).

Схема однофакторного досліду включала застосування фунгіцидів на сорті квасолі спаржевої Палома, яку вирощували за загальноприйнятою технологією.

1. Без фунгіцидів.
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га
4. Амістар 280 КС – 0,5 л/га

2.5. Методика проведених досліджень

В польових і лабораторних дослідах кафедри овочівництва Уманського НУС в умовах Правобережного Лісостепу України упродовж 2023–2024 рр., вивчали продуктивність і біохімічний склад квасолі спаржевої залежно від сорту.

В досліді проводилися обліки і спостереження згідно загальноприйнятих методик, облік ураженості хворобами проводили згідно загальноприйнятих у фітопатології методик (Трибель 2001).

1. Фенологічні спостереження. Впродовж вегетації у квасолі спаржевої фіксувалися дати появи сходів, цвітіння, плодоутворення. Початком фази вважається дата, коли у фенофазу ввійшло 15% рослин [40].

2. Обраховувалась площа методом висічок, кількість листків, шт/росл. та листковий індекс у фазу технічної стиглості (збору врожаю).

Облік урожайності проводили методом поділянкового зважування в період технічної стиглості з поділом продукції на стандартну і нестандартну згідно з ДСТУ ЕЭК ООOFFV-06 [41].

1. Визначалася середня маса бобів і зелених плодів квасолі спаржевої за загальноприйнятою методикою.

2. Економічна ефективність вирощування бобів розраховувалась за методичними вказівками кафедри підприємництва, торгівлі та біржової діяльності.

В даному досліді визначалася масова частка сухих речовин та сирого протеїну.

– суху речовину визначали методом висушування за t° 105°C за ДСТУ 7804:2015 [42];

- Вміст білка - методом К'ельдаля за ДСТУ ISO 5983-2003. [43]

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Проходження фенологічних фаз росту і розвитку рослин квасолі спаржевої залежно від застосування фунгіцидів

Досліджувані сорти квасолі спаржевої відносяться до ранньостиглої групи.

На основі проведених досліджень, виявлено, що процеси росту і розвитку сортів квасолі спаржевої упродовж періоду вегетації дещо відрізнялися (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Тривалість міжфазних періодів вегетації квасолі спаржевої залежно від сорту (2023 – 2024 рр.)

Сорт Палома	Сівба	Сходи	Бутонізація	Утворення бобів	Налив бобів	Технічна стиглість
1. Без фунгіцидів.	20.04	15.05	21.06	29.06	8.07	15.07
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га		18.05	21.06	1.07	12.07	24.07
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га		16.05	13.06	19.06	28.06	9.07
4.Амістар 280 КС – 0,5 л/га		15.05	17.06	26.06	30.06	11.07

Тривалість періоду від сівби до появи сходів була досить тривалою за рахунок холодної весни упродовж обох років, однак різниця між сортами була у межах похибки – 1-3 доби.

Найбільш рання настання технічної стиглості бобів відзначали у сорту Палома у другому і третьому варіантах – 62 і 67 діб відповідно.

Отже, виявлено, що на початкових етапах росту і розвитку варіанти мало відрізняються між собою, проте з наближенням періоду плодоношення вона істотно зростає.

Таблиця 3.2

Ураженість хворобами рослин квасолі за застосування фунгіцидів.

Варіант	Біла гниль	Сіра гниль	Антракноз
1. Без фунгіцидів.	20	20	15
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га	1,5	1,5	0,5
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га	1,8	1,3	0,6
4.Амістар 280 КС – 0,5 л/га	1,1	0,5	0,1

При застосуванні фунгіцидів показники ураженості хворобами були значно нижчі як у контролі. Найкращі показник у варіанті Амістар. Ці показники згодом позначилися на урожайності і якості продукції.

3.2. Біометричні показники рослин квасолі спаржевої залежно від сорту

Дослідження висоти рослин квасолі спаржевої показало, що у середньому за 2 роки рослини різнилися істотно.

Щільним, прямостоячим кущем, з невеликою кількістю пагонів володіє рослини сорту Палома у всіх варіантах дослідів

Від належно розвинутого листкового апарату та його функціонування залежить продуктивність рослини і посів загалом.

Так, найбільшу листову площу формували рослини квасолі спаржевої Палома в контролі (30,4), Топаз (31,8) і Світч (33,7), що більше від стандарту

на 5,6 – 17,4 %. Меншу площу асиміляційної поверхні на 2,1 – 2,8 %, утворювали сорти Амістар.

Великою кількістю бобів на рослині характеризувалися рослини Палома в усіх дослідних варіантах від 16 до 18 шт. відповідно. Малу кількість бобів утворювали рослини контрольного варіанту 6 шт/роsl., що менше від стандарту на 62,5 % .

Від висоти прикліплення першого боба залежить придатність сорту до механізованого збирання врожаю, тому даний показник також обліковувався.

Рослини сорту Палома у досліді мали висоту прикріплення 1-го боба 5 см, що характеризує його як сорт, придатні до механізованого збирання.

3.3. Маса зелених плодів квасолі спаржевої залежно від сорту

За показником маси зелених бобів на рослині більшими від стандарту були варіант Амістар був найвищий

Табл. 3.3.

**Маса лопаток квасолі спаржевої залежно від сорту
(2023-2024 рр.), г/роsl. ($HIP_{05} = 3,24$)**

Варіант	Вага боба
1. Без фунгіцидів.	38
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га	43
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га	50
4.Амістар 280 КС – 0,5 л/га	86

3.4. Урожайність зелених бобів квасолі спаржевої залежно від застосування фунгіцидів

Урожайність культури є найважливішим показником, що визначає ефективність її вирощування.

Результати досліджень показали, що більша кількість сортів характеризувалася високою врожайністю лопаток.

Всі варіанти досліду продемонстрували високу урожайність, табл. 3.4.. Найвища при застосуванні Амістар

Таблиця 3.4.

Урожайність лопатки квасолі спаржевої залежно від сорту
(2023-2024 рр.), т/га ($HIP_{05} = 0,57$)

Варіант	Вага боба
1. Без фунгіцидів.	8,20
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га	9,39
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га	11,53
4. Амістар 280 КС – 0,5 л/га	19,35

3.5. Вміст окремих компонентів біохімічного складу квасолі спаржевої залежно від сорту

Показники біохімічного складу є найважливішою складовою, яка відображає ефективність і безпечність технології вирощування культури, тому сорти квасолі спаржевої піддавалися детальному аналізу вмісту окремих компонентів біохімічного складу.

Таблиця. 3.5.

Вміст сирого протеїну у лопатках квасолі спаржевої залежно від сорту (2023-2024 рр.), %/с.р. ($HIP_{05} = 1,18$)

Варіант	Вага боба
1. Без фунгіцидів.	13,1
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га	16,7
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га	17,2
4.Амістар 280 КС – 0,5 л/га	18,7

Так, найвищий вміст сирого протеїну у сухій речовині виявлено у сорту Амістар – 18,7 %, що вище від стандарту на 2 %, дещо нижчим була концентрація протеїну у сорту Світч – 17,2 %, що вище від стандарту на 0,5 %

Таблиця 3.6.

Вміст цукрів у лопатках квасолі спаржевої залежно від сорту (2023-2024 рр.), % ($HIP_{05} = 0,14$)

Варіант	Вага боба
1. Без фунгіцидів.	2,3
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га	2,5
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га	2,5
4.Амістар 280 КС – 0,5 л/га	2,6

Концентрація цукрів у всіх варіантах була майже на однаковому рівні, лише сорти Палома і Зоренька мали найнижчі показники – 2,10 -2,60 г/100 г.

Найвищий вміст аскорбінової кислоти відзначали у варіанті Амістар – 23,0 мг/100 г, варіанти Світч і Топаз на одному рівні накопичував аскорбінової кислоти на рівні стандарту – 17,0 мг/100 г.

Таблиця 3.7.

Вміст аскорбінової кислоти у лопатках квасолі спаржевої залежно від сорту (2023-2024 рр.), мг/100 г ($HIP_{05} = 0,97$)

Варіант	Вага боба
1. Без фунгіцидів.	14,9
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га	17,0
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га	17,0
4. Амістар 280 КС – 0,5 л/га	23

РОЗДІЛ 4.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОРТІВ КВАСОЛІ СПАРЖЕВОЇ

Економічна ефективність визначає рентабельність виробництва і доцільність того чи іншого елементу технології вирощування.

Вирощування сортів квасолі спаржевої мало досить середні показники економічної ефективності. Так, валові витрати на вирощування коливалися істотно, у межах 65,0 – 130,0 тис. грн/га, що пояснюється досить високою вартістю насіння сортів зарубіжної селекції і додатковими затратами на збір і логістику додаткового врожаю.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування сортів квасолі спаржевої

Палома Варіант	Урожайність , т/га		Ціна реалізації 1 т, тис грн	Вартість продукції, тис грн/га		Витрати на валове виробництво, тис. грн/га	Собівартість 1 т, тис. грн	Умовна сума чистого прибутку, грн./га	Рівень рентабельності, %
	загальна	додаткова		валової	додаткової, тис. грн.				
1. Без фунгіцидів.	8,21	-0,5	20	164,2	-9,3	102,0	13,25	62,2	38
2. Топаз к.е. – 0,3 л/га	8,68	0,0		173,5	173,5	115,0	12,42	58,5	34
3. Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га	19,35	10,7		386,9	386,9	90,0	6,72	296,9	77
4.Амістар 280 КС – 0,5 л/га	11,53	2,8		230,5	230,5	118,0	10,24	112,5	49

Собівартість продукції також істотно варіювала. Так, варант Світч продемонстрував собівартість однієї тони продукції на рівні 6,72 тис. грн. Найвища собівартість у контролі – 13,25. Топаз і Амістар відповідно 12,42 та 10,24 тис, грн.

Рівень рентабельності був задовільним у всіх варіантах досліду. -

ВИСНОВКИ

1. За застосування фунгіцидів рівень ураженості рослин сорту Палома значно знижувався порівняно із контролем.
2. Застосування фунгіцидів сприяло формуванню рослинами вищого урожаю кращої якості.
3. У всіх дослідних варіантах рослини формували більшу кількість бобів із вищим накопиченням цукрів, сухих речовин і вітамінів..

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання високого рівня економічної ефективності технології вирощування квасолі спаржевої та отримання високого врожаю товаровиробникам промислового і присадибного господарств пропонуємо застосовувати для захисту квасолі від хвороб фунгіциди Топаз к.е. – 0,3 л/га; Світч 62,5 WG, в.г. – 0,2 кг/га; Амістар 280 КС – 0,5 л/га

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1 Acosta-Diaz, E. Collection and characterization of wild species of *Phaseolus* (Fabaceae) in northeastern Mexico for *ex situ* conservation, *Plant Ecology and Evolution*, 2015, Vol. 148, No. 1, March, pp. 119-127(9), <http://dx.doi.org/10.5091/plecevo.2015.1009>.
- 2 Bellucci, E. “Genomics of origin, domestication and evolution of *Phaseolus vulgaris*”, in: Tuberosa, R., A. Graner and E. Frison (eds.), *Genomics of Plant Genetic Resources*, Springer Netherlands, Dordrecht, Netherlands, 2014, pp. 483-507.
- 3 Zizumbo-Villarreal, D. Population structure and evolutionary dynamics of wild-weedy-domesticated complexes of common bean in a Mesoamerican region. *Crop Science*, 2005, Vol. 45, No. 3, pp. 1 073-1 083, <http://dx.doi.org/10.2135/cropsci2004.0340>.
- 4 Аверчев О.В. Агроекологічне обґрунтування вирощування квасолі овочевої на краплинному зрошенні в умовах півдня України. *Вісник Уманського національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 33-37.
- 5 Angioi, S.A. Beans in Europe: Origin and structure of the European landraces of *Phaseolus vulgaris* L. *Theoretical and Applied Genetics*, 2010. Vol. 121, No. 5, pp. 829-843, <http://dx.doi.org/10.1007/s00122-010-1353-2>.
- 6 AOSCA. *Seed Certification Handbook*, Association of Official Seed Certifying Agencies, Moline, Illinois. 2009.
- 7 Beebe, S.E. et al. Common beans, biodiversity, and multiple stresses: Challenges of drought resistance in tropical soils. *Crop and Pasture Science*, 2014, Vol. 65, No. 7, pp. 667-675, <http://dx.doi.org/10.1071/CP13303>.
- 8 Quintela, E.D. Manejo Integrado de Pragas Do Feijoeiro. *Fundamentos Para Uma Agricultura Sustentável, Com Ênfase Na Cultura Do Feijoeiro*, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, 2009., pp. 289-308.

- 9 Beebe, S.E. Wild-weed-crop complexes of common bean (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae) in the Andes of Peru and Colombia, and their implications for conservation and breeding. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 1997, Vol. 44, No. 1, pp. 73-91, <http://dx.doi.org/10.1023/A:1008621632680>.
- 10 OECD. Consensus document on compositional considerations for new varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.): Key food and feed nutrients, anti-nutrients and other constituents”, *Series on the Safety of Novel Foods and Feeds* 2015. No. 27, OECD, Paris, [www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mon\(2015\)49&doclang=en](http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=env/jm/mon(2015)49&doclang=en).
- 11 Антонова О.В., Павленко В.Н., Петров Н.Ю., Венецианский А.С. Хозяйственно-ценные признаки сортов фасоли, возделываемой при капельном орошении. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2014. Вып. № 6 (116). С. 19-24.
- 12 Bitocchi, E. Mesoamerican origin of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is revealed by sequence data. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2012, Vol. 109, No. 14, pp. E788-796, <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1108973109>.
- 13 Singh, S.P. Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). *Economic Botany*, 1991, Vol. 45, No. 3, pp. 379-396, <http://dx.doi.org/10.1007/BF02887079>.
- 14 Kwak, M. and P. Gepts. Structure of genetic diversity in the two major gene pools of common bean (*Phaseolus vulgaris* L., Fabaceae). *Theoretical and Applied Genetics*, 2009, Vol. 118, No. 5, pp. 979-992, <http://dx.doi.org/10.1007/s00122-008-0955-4>.
- 15 Westphal, E. *Pulses in Ethiopia, Their Taxonomy and Agricultural Significance*, Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen, Netherlands, 1974

- 16 Webster, B.D., C.L. Tucker and S.P. Lynch. A morphological study of the development of reproductive structures of *Phaseolus vulgaris* L. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 1977, Vol. 102, No. 5, pp. 640-643.
- 17 White, J.W. and D.R. Laing. Photoperiod response of flowering in diverse genotypes of common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Field Crops Research*, 1989, Vol. 22, No. 2, pp. 113-128, [http://dx.doi.org/10.1016/0378-4290\(89\)90062-2](http://dx.doi.org/10.1016/0378-4290(89)90062-2).
- 18 The Gazette of India.. Notification No. SO 2978(E), 17-12/2008-SD IV, 26 Dec. Controller of Publications, 2008, New Delhi, India.
- 19 Siddiq, M. and M.A. Uebersax. *Dry Beans and Pulses: Production, Processing, and Nutrition*, John Wiley & Sons, Iowa, 2012.
- 20 Rai, M., S. Kumar, S. Pandey, M. Singh, and B. Singh.. Popular varieties of vegetable crops in India. Technical Bulletin No. 27, IIVR, Varanasi. 2004, p. 1–93.
- 21 Барбашов М.В. Оценка исходного материала фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) для создания высокоэффективных растительно-микробных систем: автореф. дисс... канд. с.-х. наук: 06.01.09. Орел, 2012. 21 с.
- 22 Безугла О.М. Вихідний матеріал для створення придатних для механізованого збирання врожаю сортів квасолі. Методологические основы формирования, ведения и использования коллекций генетических ресурсов растений: матер. междунар. симпозиума. 1996. С. 113-114.
- 23 Wortmann, C.S. (2006), “*Phaseolus vulgaris* L. (common bean): Prota 1: Cereals and pulses/Céréales et légumes secs”, [http://database.prota.org/PROTAhtml/Phaseolus%20vulgaris%20\(common%20bean\)_En.htm](http://database.prota.org/PROTAhtml/Phaseolus%20vulgaris%20(common%20bean)_En.htm).
- 24 Башаби С.Ф. Особенности ростовых процессов у фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*). *Проблемы развития сельскохозяйственного производства: материалы научной конференции СНО аграрного факультета (20-21 апреля 2000)*. Москва: изд-во РУДН, 2000. С. 40-41.

-
- 25 Колотілов В.В., Силенко С.І. Створення базової, робочої та учбової колекції квасолі та чини на Устимівській дослідній станції рослинництва. *Генетичні ресурси рослин*. 2005. №2. С. 92-97.
- 26 Корнієнко С.І. Статистична характеристика тривалості фаз вегетаційного періоду квасолі звичайної в селекції на адаптивність. *Селекція і насінництво*. 2014. Вип. 106. С. 64-70.
- 27 Вербицкий Н.М., Путинцев А.Ф., Лосева З.Е.. Биологические особенности и сорта зернобобовых культур. Прогрессивная технология возделывания зернобобовых и крупяных культур в Орловской области. Орел, 1974. С. 26-30.
- 28 Вишнівський П.С., Камінський В.Ф. Зернобобові культури в умовах зміни клімату. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. НААН України. Вінниця: Данилюк В.Г., 2013. Вип 77. С. 110-117.
- 29 Безугла О.М., Лучна І.С., Сокол Т.В. Адаптивність квасолі до умов довколишнього середовища. *Селекція і насінництво: міжвідомчий тематичний науковий збірник*. Харків, 2004. Вип. 88. С. 83-90.
- 30 Глявин А.В. Особливості прояву морфобіологічних ознак у квасолі звичайної (*Phaseolus vulgaris* L.) та їх використання в селекції та державній експертизі: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук: спец. 06.01.05 «Селекція і насінництво». Дніпропетровськ, 2012. 19 с.
- 31 Голодна А.В., Акуленко В.В., Столяр О.О. Урожайність квасолі звичайної залежно від технології вирощування в північному Лісостепу. Зб. наук. пр. Харківського національного аграрного університету. Х., 2013. Вип. 9. С. 192-197.
- 32 Грищенко О.М. Біологічні особливості та селекційна цінність сортотразків квасолі овочевої для умов північного Лісостепу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.05. Київ. Національний університет біоресурсів і природокористування України, 2015. 23 с.
- 33 Дудчак Т.В. Стан і перспективи виробництва в Україні зерна квасолі. *Збірник наукових праць*. Кам'янець-Подільський, 2007. № 15. С.92-96.

-
- 34 Іванюк С.В., Глявин А.В. Оцінка сортотразків квасолі звичайної на основі кореляції кількісних ознак та індексів. *Селекція і насінництво*. 2012. Вип. 101. С. 192-197.
- 35 Russo, V.M. and P. Perkins-Veazie. Cultural practices affecting yield and nutrient content of dry bean. *Journal of Production Agriculture*, 1992, Vol. 5, No. 3, pp. 323-327, <http://dx.doi.org/10.2134/jpa1992.0323>.
- 36 Лавренко С.О., Максимов Д.А., Лавренко Н.Н. Содержание белка в зерне и его условный сбор при выращивании фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris*) в орошаемых условиях на юге Украины. *Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: научно-практический журнал*. ФГБНУ «РосНИИПМ». Вып. 1 (69). Новочеркасск: ИП Белусов А.Ю., 2018. С. 201-205.
- 37 Лазарева Е.К. Морфобиологические и биохимические особенности сортообразцов фасоли обыкновенной (*Phaseolus vulgaris* L.) в условиях Орловской области: автореф. дис... канд. биолог. наук. 06.01.05. ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова». Рамонь, 2006. 24 с.
- 38 Матвієць В.Г., Силенко С.І., Кобизєва Л.Н. та ін. Амінокислотний склад білка насіння квасолі. *Генетичні ресурси рослин*. 2008. №5. С. 106-113.
39. Недвига М. В. Морфологічні критерії та генезис сучасних ґрунтів України Київ. Сільгоспосвіта, 1994. 344 с.
40. Бондаренко Г. Л., Яковенко К. І. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві. Харків: Основа, 2001. 369 с.
41. ДСТУ ЕЭК ООО FFV-06:2007. Квасоля. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООО FFV-06:2001, IDT) [Чиний від 2008-10-01]. Видання офіційне. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. III, 7с.
42. ДСТУ 7804:2015. Продукты переробляння фруктів та овочів. Методи визначання сухих речовин або вологи. [Чинний від 2015-06-22]. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 19 с.

-
43. ДСТУ ISO 5983-2003. Корми для тварин. Визначання вмісту азоту і обчислювання вмісту сирого білка. Метод К'єльдаля (ISO 5983:1997, IDT)