

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Кафедра захисту рослин

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ЛІЩУК РОМАН ВІКТОРОВИЧ

УДК 632.4:633:41

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**ОЦІНКА СТІЙКОСТІ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ДО БУРОЇ
ГНИЛІ КОРЕНЕПЛОДІВ В УМОВАХ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Спеціальності 202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

_____ Роман ЛІЩУК

Керівник роботи:

Ольга НЕВМЕРЖИЦЬКА

Житомир 2021

АНОТАЦІЯ

Ліщук Р. В. Оцінка стійкості гібридів цукрових буряків до бурої гнилі коренеплодів в умовах Вінницької області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 202 – «Захист і карантин рослин». – Поліський національний університет, Житомир, 2021.

Зміст анотації. Ураження цукрових буряків хворобами, зокрема, бурою гниллю є істотною проблемою у технології вирощування цукрових буряків. Тому оптимально підібрана система захисту від хвороб є запорукою високого врожаю цукрових буряків.

У кваліфікаційній роботі було досліджено вплив бурої гнилі на різні сорти цукрових буряків, які відрізнялися різним ступенем стійкості до мікозів.

Згідно лабораторних досліджень встановлено, що серед досліджуваних гібридів найвищу стійкість проявили такі: Винник, Чорів та Мазепа, де ступінь розвитку варіював від 47 до 51 %. До середньостійких можна віднести Золеа, Цеппелін та Булгаков. І найменшою стійкістю відзначалися такі гібриди, як Цеппелін, Курчатов та Кавос, де ступінь розвитку був в межах 54–67 %.

У результатах досліджень даної роботи показано, що збудник бурої гнилі значно зменшує врожайність коренеплодів цукрових буряків, їх цукристість і, відповідно, вихід цукру. Встановлено, що найвищу врожайність (48,9 т/га) та вихід цукру(8,84 %) давав гібрид Винник.

Ключові слова: цукрові буряки, бура гниль, врожайність, цукристість, стійкість.

ABSTRACT

Lishchuk R.V. Estimation of resistance of sugar beet hybrids to brown root rot in the conditions of Vinnytsia region. - Qualification work on the rights of the manuscript. Qualifying work for a master's degree in specialty 202 - "Plant Protection and Quarantine". - Polissya National University, Zhytomyr, 2021.

Annotation content. The defeat of sugar beets by diseases, in particular, brown rot is a significant problem in the technology of growing sugar beets. Therefore, an optimally selected system of protection against disease is the key to a high yield of sugar beets.

In the qualification work the influence of brown rot on different varieties of sugar beets, which differed in different degrees of resistance to mycoses, was studied. According to laboratory studies, it was found that among the studied hybrids the highest resistance was shown by the following: Vynnyk, Choriv and Mazepa, where the degree of development varied from 47 to 51%. Medium-resistant include Zolea, Zeppelin and Bulgakov. Hybrids such as Zeppelin, Kurchatov and Kavos were the least stable, with a development rate of 54-67%.

The research results of this work show that the causative agent of brown rot significantly reduces the yield of sugar beet roots, their sugar content and, accordingly, sugar yield. It was found that the highest yield (48.9 t / ha) and sugar yield (8.84%) was given by the Vynnyk hybrid.

Key words: sugar beets, brown rot, yield, sugar content, stability.

ЗМІСТ

Анотація.....	2
Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури.....	8
Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення досліджень.....	12
2.1. Програма та характеристика умов зони вирощування.....	12
2.2. Методика проведення досліджень.....	14
Розділ 3. Стійкість гібридів цукрових буряків до бурої гнилі коренеплодів	16
3.1. Уточнення видової належності мікрорганізмів збудників гнилей коренеплодів	16
3.2. Агротехнічна ефективність	21
3.3. Економічна ефективність	24
Висновки	27
Пропозиції виробництву.....	28
Список використаних джерел	29

ВСТУП

Актуальність теми. Цукровий буряк– це одна із найвідоміших і у всьому світі сільськогосподарських культур. Це рослина, цукор з якої використовують у страви всі кухні світу. Цукровий буряк використовують в харчовій, кормовій та медичній промисловостях. З нього отримують цукор, мелясу, жом, дефекаат тощо. Меляса є цінною сировиною для отримання спирту, гліцерину та інших продуктів. Цукровий буряк є дуже цінним попередником для багатьох сільськогосподарських культур.[1, 2, 8, 11, 14]. Гичку буряка силосують, виготовляють трав'яну муку, а також використовують у свіжому вигляді.

Однак, цукрові буряки зазнають значних втрат від хвороб коренеплодів, а саме від різних видів (бурої і фузаріозної) гнилей. Із розвитком гнилей відбуваються втрати врожаю в середньому по світі до 20 %. Досліджено, що із збільшенням ураження гнилями, зменшується вага коренеплодів. Окрім того, коренеплоди навіть з невеликим ураженням не підлягають зберіганню, оскільки викликають кагатні гнилі.

Усі країни світу потерпають від гнилей коренеплодів цукрових буряків. Встановлено, що розвиток захворювання може залежати від великої кількості факторів[1, 5, 10, 12].

Серед хвороб цукрових буряків, бура гниль посідає одне із провідних місць, а саме за умов підвищеної вологості та сприятливих температурних режимів. Бура гниль викликається грибами роду *Rhizoctonia*, зокрема *Rhizoctonia solani* [12, 13, 16].

Значну роль в збереженні врожаю відіграє генетична стійкість рослин цукрових буряків. За ураження збудниками сприйнятливих до бурої гнилі сортів цукрових буряків спостерігається значне зниження продуктивності та якісних показників, зокрема цукристості. Через що рослини, уражені збудником сповільнюються у рості, відбувається в'янення та засихання, внаслідок чого відбувається зменшення урожайності, або рослина гине [3, 19, 20, 21]. За

сприятливих умов патологічний процес не лише пришвидшується, а і відбувається розвиток епіфітотій.

Молоді рослини, які інфіковані грибом *Rhizoctonia solani*, змінюють забарвлення листків та черешків біля центру розетки на темно-коричневий або чорний [16, 22, 26, 27].

Тому, контроль за ростом і розвитком рослин цукрових буряків повинен бути під час всієї вегетації.

Відомо, що система захисту цукрових буряків від бурої гнилі складається із комплексу заходів, а саме: організаційних, профілактичних, агротехнічних, актуальних в наш час біологічних, селекційних тощо. Використовуючи лише всю систему захисту в комплексі ми можемо попередити чи захистити рослини від збудника бурої гнилі [28, 29].

Проаналізувавши результати останніх досліджень щодо розвитку бурої гнилі, нами встановлено, що екологічно безпечна система захисту від цієї хвороби не є достатньо вивчена в нашій країні, атому, актуальними і доцільними є подальші спостереження щодо пошуку стійких сортів до бурої гнилі [32, 33, 35].

Мета і завдання дослідження. Метою наших досліджень є пошук сортів цукрових буряків із відносною стійкістю до бурої гнилі коренеплодів.

Завдання досліджень:

- дослідження оцінки гібридів цукрових буряків на стійкість до бурої гнилі коренеплодів;
- вивчення впливу ураження бульб мокрою бактеріальною гниллю на ріст та розвиток картоплі;

Об'єкт дослідження. Різні за стійкістю гібриди цукрових буряків, бурої гнилі коренеплодів.

Предмет дослідження. Особливості розвитку бурої гнилі коренеплодів та заходи щодо обмеження її розвитку.

Методи дослідження. При написанні дипломної роботи використовувались наступні методи:

- лабораторний – для виділення та ідентифікації збудника бурої гнилі;
- лабораторно-польовий – для встановлення симптомів та дослідження ефективності застосування різних за стійкістю сортів картоплі;
- математично-статистичний – для статистичного опрацювання експериментальних даних та проведення дисперсійного аналізу.

Перелік публікацій. Наукова робота надрукована на основі наукових публікацій автора:

1. Випробування гібридів цукрових буряків на стійкість до бурої гнилі. Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Ковердун О. В., Ліщук Р. В. Інновації в сільському господарстві: матеріали науково-практичної конференції (18 листопада 2021 р.). Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 46–48. С. 46–48.

2. Вплив біофунгіцидів на розвиток бурої гнилі коренеплодів цукрових буряків. Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Ковердун О. В., Ліщук Р. В. Захист рослин – важлива складова сталого розвитку фітоценозів: матеріали II науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 18 жовтня 2021 р.). Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 32–33.

3. Ліщук Р. В. Ефективність регулювання бурякової крихітки на посівах цукрових буряків. Захист рослин – важлива складова сталого розвитку фітоценозів: матеріали II науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 18 жовтня 2021 р.). Житомир: Поліський національний університет. 2021. С.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота містить 3 розділи з відповідними висновками, які розміщені на 32 сторінках тексту, також в роботі представлено 3 таблиці, 8 рисунків. Список використаних літературних джерел налічує 37 позицій.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Серед технічних культур найважливішою є цукровий буряк. Його вирощують для отримання такого важливого продукту – цукру, який використовують в харчовій промисловості на всій планеті. В Україні це культура, з якої отримують окрім цукру ще й і жом, патоку та ін. Не останню роль відіграє цукровий буряк, а саме патока, яку отримуємо із нього, і у виробництві спирту, дріжджів та гліцерину [24, 30]. Тваринам ми згодуємо гичку та жом цієї рослини, що відмічаються високою поживністю, яка відповідає 80 – 85 кормовим одиницям [1, 2].

Дуже важливим є і те, що за вирощування цукрових буряків зберігається родючість ґрунту. Оскільки для цієї культури потрібний спеціальний обробіток ґрунту, внесення добрив та система захисту від хвороб, шкідників та бур'янів протягом всього вегетаційного періоду, то це створює сприятливі умови для вирощування інших культур сівозміни [17, 31, 32].

Однак, за вирощування цукрових буряків всі господарства України та світу потерпають від втрат в наслідок ураження гнилями коренеплодів.

Походження збудників може бути як із насіння, так і з ґрунту, де вони зберігаються протягом 8–10 років. Насінневу інфекцію значно легше контролювати, ніж ґрунтову. Тому, на сьогодні, для пригнічення насінневої інфекції, посів цукрових буряків відбувається лише протруєним насінням. Також на етіологію захворювань може впливати ряд факторів, починаючи з природно-кліматичних [15, 18, 23, 24, 25].

Ризоктоніоз гарно розвивається за високих температур. Оптимальною для розвитку хвороби є 22-35°C. Тому весною збудник менш активний і починає активну дію як тільки відбувається прогрівання ґрунту і більш агресивним він є ближче до кінця вегетації. Окрім того, через тріщини в коренеплодах, які утворюються внаслідок ураження бурою гниллю, проникає вторинна інфекція – група грибів, бактерій та вірусів.

Гнилі коренеплодів в різних країнах світу завдають великих втрат врожаю, що може коливатися від 10 до 50 %. В останні роки зниження врожаю від ураження гнилями набуло тенденції в сторону збільшення, оскільки відбувається погіршення загальної культури землеробства. Саме недотримання агротехнічних та профілактичних заходів посприяло нагромадженню ґрунтової інфекції [12, 27, 19].

Якщо роки відмічаються підвищеною вологістю, то грибні і бактеріальні хвороби розвиваються значно краще і швидше. Також важливий вплив температури на розвиток хвороб. Він залежить від фаз розвитку рослини, вологості, умов живлення, стійкості рослин до ураження патогенами [17, 24].

Rhizoctonia solani – це гриб, збудник бурої гнилі коренеплодів цукрових буряків, яка є однією із найбільш шкодочинних хвороб коренеплодів.

Бура гниль починається із втрати тургору, черешки починають темніти, некротизуватись, листки біля основи коренеплоду загнивають. Після цього тканини головки коренеплоду загнивають і інфекція поширюється по всьому коренеплоду, який в подальшому розтріскується і утворює западини, що заповнюються бурим міцелієм гриба (рис. 1).

Іншою формою бурої гнилі є ураження коренеплоду, який загниває, а після розтріскується і тріщини заповнюються грибницею збудника, який забарвлений в бурий колір. Характерною ознакою бурої гнилі є чітка лінія, що розмежовує здорову і хвору тканини.

На сьогодні буру гниль можна зустріти майже на усіх посівах цукрових буряків України. Також, значного розвитку хвороба набула у Казахстані, США тощо.



А

В

Рис. 1. Характер прояву бурої гнилі на рослинах цукрових буряків: А – загнивання основи черешків листків, В – повна загибель рослини.

Часто гниль розвивається невеликими плямами у місцях, де високі рівні підґрунтових вод, у низинних територіях, де може стояти дощова вода. Якщо у ґрунті є певний запас інфекції, то це підвищує і посилює розвиток захворювання.

Оскільки *Rhizoctonia solani* практично ніколи не утворює спор, вона не може легко поширюватися з одного поля на інше, лише, за допомогою механічних засобів.

Бура гниль має широке коло рослин господарів: картоплю, кукурудзу, сою, моркву тощо. Тому, потрібно звертати увагу на вибір попередника. Найгіршими є кукурудза, картопля та бобові. Слід відмітити, що існує велика група бур'янів (лобода, кульбаба, щиріця тощо), які уражуються тими ж групами анастамозів, що і буряк і є джерелом інфекції для буряків. Серед найкращих попередників є пшениця та ячмінь.

Збудник бурої гнилі може зберігатися в ґрунті на рослинних рештках багато років без присутності рослини-господаря і за наявності сприятливих умов спричиняти патологічний процес. Тому із збільшенням інфекції в ґрунті збільшується поширення і розвиток хвороби. Із цього випливає, що найбільшу

увагу слід приділяти не тільки пригніченню та знищенню насінневої інфекції, а й і ґрунтової.

Боротьба із збудниками гнилей дуже складний процес, проте сьогодні існує багато нових і ефективних препаратів хімічного і біологічного походження за допомогою яких можна зменшити кількість інфекційного початку.

Взагалі, ефективна система захисту від гнилей включає комплекс заходів. Сюди входять і профілактика захворювання, і агротехнічні заходи і, відповідно, генетична стійкість. Тільки комплексне застосування всіх заходів може дати якісний та високий урожай.

Толерантність або стійкість цукрових буряків є найкращим способом захисту від гнилей коренеплодів. Встановлено, що толерантні до гнилей сорти та гібриди цукрових буряків із інфекційним фоном середньої зараженості можуть дати прибавку до врожаю до 7–8 т/га. Отже, вирощування стійких гібридів забезпечує виробникам стійкий контроль і попереджує значні економічні затрати врожаю, при цьому не забруднюючи навколишнє середовище і ґрунт отрутохімікатами, які не було внесено.

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.

2.1 Програма та характеристика умов зони вирощування

Виконуючи кваліфікаційну роботу проводилися лабораторні, польові та лабораторно-польові дослідження.

Лабораторні дослідження проводили у лабораторії кафедри захисту рослин Поліського національного університету.

Польові експерименти проводили на базі Уладово-Люлінецької Дослідно-Селекційної станції, що розташована в с.Уладівка, Калинівського району Вінницької області.

Досліджувана територія характеризувалася переважно опідзоленими ґрунтами (близько 80 %) в невеликій кількості є лукові, дерново-підзолисті, болотисті, чорноземи.

Тут знаходяться такі корисні копалини як діорит, граніт, пісок, глина, наявні джерела мінеральних вод. Окрім цього встановлено що є невеликі поклади флігопіту, залізної руди. бурого вугілля, гранату, каоліну, мармуроподібних вапняків та запасів торфу.

Умови досліджуваного поля – чорноземи глибокі малогумусні вилугувані механічного складу середньосуглинкового.

Гумусний горизонт знаходиться на глибині 40 -60 см з пілуватогрудкуватою структурою. Вміст гумусу становить по Тюріну в орному горизонті 3,9 -5,2 %. Реакція ґрунтового розчину слабокисла та близька до нейтральної.

Залягання ґрунтових вод знаходиться на глибині від 3,3 до 12 метрів.

Характеризуючи такі показники як характер зволоження, температурний режим тощо, можна відмітити, що клімат станції відноситься до помірно-континентального.

Зона Уладово-Люлінецької дослідно-селекційної станції, де проводилися наші експерименти відмічається оптимальними умовами зволоження та

помірним кліматом.

Середня багаторічна температура даної зони становить 6,8 °С і коливається від 4,8 °С до 8,5 °С. У зимові місяці спостерігаємо найбільші відхилення, а у літні – найменші. За даними багаторічних спостережень, найбільший сніговий покрив утворюється з середини грудня і з середини лютого і до середини березня відбувається його повне танення.

Початок польових робіт починається з середини березня, а середина квітня – це середні строки, коли середня температура близько 6 °С і вище.

Понад 590 мм складає річна сума опадів, а за вегетацію середньобагаторічна сума становить 382 мм, зменшуючись із кожним наступним роком. Середня відносна вологість повітря протягом вегетаційного періоду цукрових буряків становить 77 %.

За роки досліджень характер температурних показників і кількість опадів були досить різними і це дало нам змогу вивчити поставлені нами завдання за різних умов вирощування.

За третю декаду травня та серпня 2020 р. та третій декаді серпня 2021 р. спостерігалось значні підвищення температурних показників порівняно з нормою. Однак, такі зміни температури не завдали негативного впливу рослинам цукрового буряка у період вегетації.

Так, у 2020 р. у першій половині березня випало майже вдвічі більше опадів у порівнянні з нормою. Незначна кількість опадів спостерігалася з початку липня до кінця серпня та у перших двох декадах вересня. Майже не було опадів у третій декаді квітня та серпня. Проте нестача вологи не впливала на процес формування урожаю.

Протягом 2021 р. було відмічено значні відхилення від норми опадів під час всього періоду вегетації цукрового буряка. Так, з початку навесні кількість опадів значно перевищувала норму, а, влітку, вже починаючи з початку червня і до початку вересня – спостерігалася значна нестача вологи. Мінімальна кількість опадів під час вегетації цукрового буряка негативно вплинула на його врожайність.

2.2. Методика проведення досліджень.

Симптоматику бурої гнилі цукрових буряків визначали за зовнішніми ознаками уражених коренеплодів на кафедрі захисту рослин Поліського національного університету.

Прояв мікозів на коренеплодах різних сортів вивчали протягом всієї вегетації рослин, починаючи з фази двох справжніх листків, коли спостерігаються перші ознаки ураження коренеїдом і продовжуючи аж до збирання. Відбір уражених зразків коренеплодів та їх аналіз проводили за методиками Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. Для цього в полі на однаковій відстані відбирали 100 зразків в десяти різних місцях, а потім визначали симптоми ураження збудником бурої гнилі та пошкодження шкідниками. Активність прояву латентної форми захворювання вивчали, використовуючи інкубаційні камери, в яких зразки перед аналізом витримували при температурі 20–25 °С протягом двох тижнів відносною вологістю 90–95 % і [5, 21].

Згідно формули встановлювали розповсюдження:

$$P = \frac{n \times 100}{N}$$

де P – розповсюдження хвороби, %;

N – кількість обстежених коренеплодів вцілому, шт.;

n – кількість уражених коренеплодів в пробі, шт.

Виділення збудників бурої гнилі в чисту культуру здійснювали згідно методики К. І. Бельтюкова та ін [5, 23].

Від уражених коренеплодів, оброблених антисептиками на межі здорової і інфікованої тканини, відбирали м'якуш, а згодом роздрібнювали у чашках Петрі разом із стерильною водою до однорідної маси. Утворений інокулят висівали в чашки Петрі на поживне середовище і поміщали в інкубаційну камеру, де він знаходився протягом 10 діб із оптимальною для нього температурою 20–24°C. Коли починали формуватися колонії мікроорганізмів,

виділяли ізоляти, які кілька разів пересівали на поживному середовищі для виділення в чисту культуру і для встановлення їх належності до виду.

Ідентифікація і визначення видового складу виділених ізолятів проводилось за допомогою визначників таких науковців, як В.Й. Білай, Н. А. Дорожкіна та інших.

Статистичну та математичну обробку досліджуваних даних проводили методом дисперсійного аналізу за Б. А. Доспехова та за допомогою ЕОМ, з використанням різних комп'ютерних програм та пакету аналізу даних електронної таблиці *Excel*.

РОЗДІЛ 3

СТІЙКІСТЬ ГІБРИДІВ ЦУКРОВИХ БУРЯКІВ ДО БУРОЇ ГНИЛІ КОРЕНЕПЛОДІВ

3.1. Уточнення видової належності мікрорганізмів збудників гнилей коренеплодів

В значній частині симптоми гнилей коренеплодів проявляються на листі у вигляді в'янення чи пожовтіння. Із настанням стабільної теплої погоди, починаючи з червня, а іноді і раніше, рослини інфікуються і поступово гинуть протягом усього вегетаційного періоду. Однак, протікання хвороби в більшості залежить від умов навколишнього середовища і найвищий рівень захворювання звичайно припадає на кінець літа, і з настанням холодів починає знижуватись.

Тому метою наших досліджень було уточнення симптоматики й анатомо-морфологічних особливостей гриба роду *Rhizoctonia*.



Рис. 2. Симптоми ураження цукрового буряка грибами роду *Rhizoctonia*: а - в'янення і висихання листків, б – загнивання і розтріскування коренеплодів УЛДСС, 2020–2021 рр.,

Загнивання починається від 1 до 5 см в глибину коренеплоду з видимим побуріння і відмиранням судинно-волокнистих пучків. З часом уражені тканини розшаровуються, розтріскуються і утворюються порожнини, які

заповнюються бурим міцелієм збудника хвороби. Пізніше загнивання поширюється по всьому коренеплоду і він гине. Якщо коренеплоди загнивають чи гинуть не зразу, то інфекційний процес починає проявлятися під час їх зберігання, спричиняючи кагатну гниль. До цієї гнилі підключається вторинна інфекція і, тим самим, погіршується якість врожаю.

Часто бура гниль розвивається на коренеплодах, що були уражені коренеїдом сходів.

Більше 100 зразків коренеплодів цукрових буряків із симптомами бурої гнилі було відібрано з метою вивчення видового складу грибів роду *Rhizoctonia*. Зразки відбирали із посівів цукрових буряків на УЛДСС. Проведення дослідження полягало у виділенні мікроорганізмів з ураженого матеріалу та їх ідентифікації.

Виділення збудників бурої гнилі цукрових буряків у чисту культуру здійснювали методом висівання патогенних мікроорганізмів із ураженої тканини коренеплодів цукрових буряків[9].

Із виділених патогенів, які спричиняли гниль коренеплодів цукрових буряків, було отримано 6 видів грибів, які належали до родів *Fusarium* та *Rhizoctonia*. Найбільшу частку патогенів становили гриби роду *Rhizoctonia*.

Дані таблиці 1 свідчать, що найбільший відсоток виділених із уражених коренеплодів мікроорганізмів було відмічено у виду *Rhizoctonia solani*, що становила 63,1 %. Значно менша кількість була у видів роду *Fusarium* і варіювали в межах 5–10 % (Рис. 3.1).

Отже, можна стверджувати, що зараз практичне значення має лише *Rhizoctonia solani*.

З метою визначення видового складу ми вивчали анатомо-морфологічні особливості будови макроконідій, забарвлення і форми грибниці, міцелію, досліджували кількість перетинок, характер зігнутості, форми і розміри макроконідій, форму верхньої клітини.

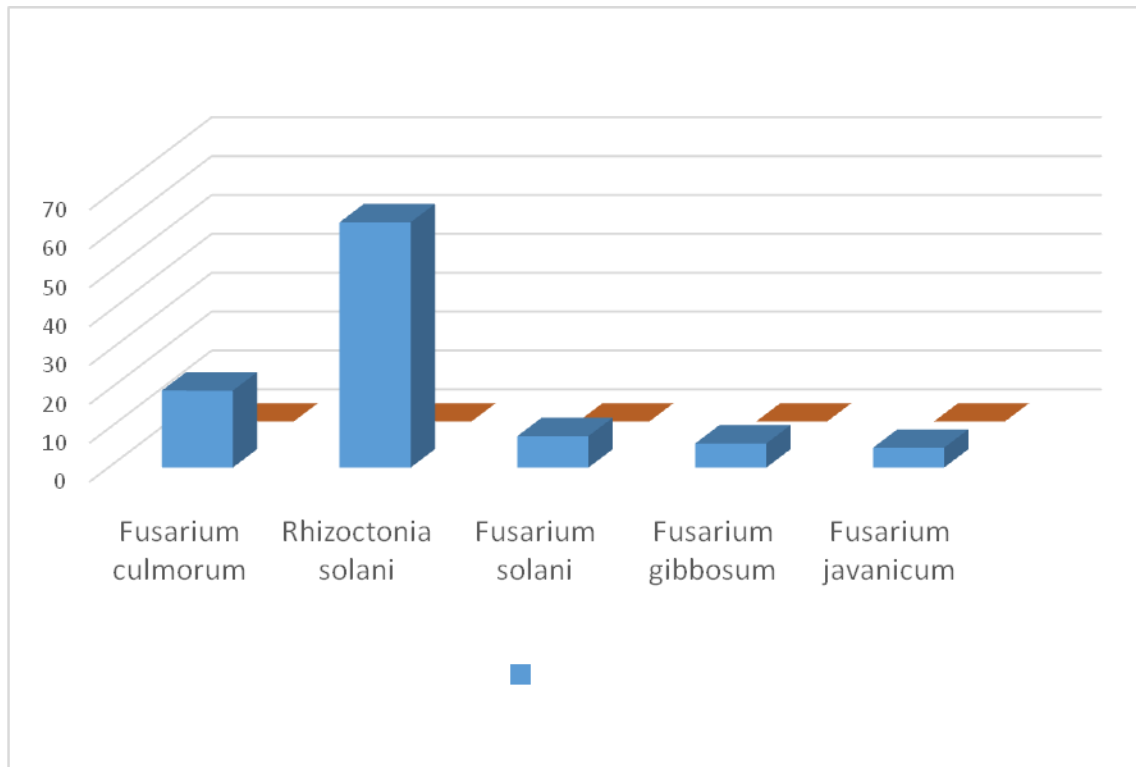


Рис. 3. Видова належність виділених з уражених коренеплодів мікроорганізмів

Під час відбору і виділення нами в чисту культуру видів роду *Rhizoctonia* ми відмічали добре розвинений повітряний міцелій забарвлений від сітло-бурого до темно-бурого забарвлення. Даний гриб утворює темні склероції, плоскі та неправильної форми. Утворюються ланцюги потовщених клітин, які розміщені на коричневих гіфах або на іноді не забарвлених гіфах, товщиною від 6 до 10 мкм [7, 67]. За допомогою визначників встановлено, що виділений гриб належав до виду *Rhizoctonia solani*.

На сьогодні головним завданням аграріїв виробників цукрових буряків є збільшення збору цукру з площі посіву цієї культури. Важливою умовою у системі вирощування буряків є пошук стійких до хвороб із високою продуктивністю та цукристістю сортів та гібридів, що володіють адаптованістю до умов вирощування.

Із досліджень багатьох вчених відомо, що генетичну стійкість до гнилей можна виявляти на ранніх стадіях розвитку рослини у період розвитку 8–10 справжніх листків. Саме в цей час коренеплоди стають такого розміру, що

можна їх використовувати у дослідженнях на стійкість до гнилей мікробіологічним методом.

Нами було проведено оцінку стійкості коренеплодів цукрових буряків до бурої гнилі в лабораторних умовах за допомогою методики Шевченка.

Ми відбирали зразки коренеплодів для виділення чистої культури збудника бурої гнилі – *Rhizoctonia solani*. Для цього використовували так звані "вологі" камери. У чашки Петрі розміщували шматки коренеплодів розміром від трьох до чотирьох міліметрів, які попередньо простерилізували. Коли появлялося перше спороношення, гриб пересівали на чисте поживне середовище для виділення в чисту культуру і в подальшому цю культуру використовували, як інфекційний фон для вирізок коренеплодів цукрових буряків (рис. 3.2.). Ідентифікацію *Rhizoctonia solani* проводили за визначниками М. В. Литвинова та В.І. Білай [9].



аб

Рис. 4. Оцінка стійкості буряків до бурої гнилі: А – чиста культура *Rhizoctonia solani*, В – вирізки коренеплодів на поверхні культури гриба

На рис. 3.2 чітко видно чисту культуру збудника бурої гнилі – *Rhizoctonia solani* та вирізки поміщені в неї.

Для визначення оцінки стійкості використовували шкалу В.І. Кривченко та Е.А. Власова

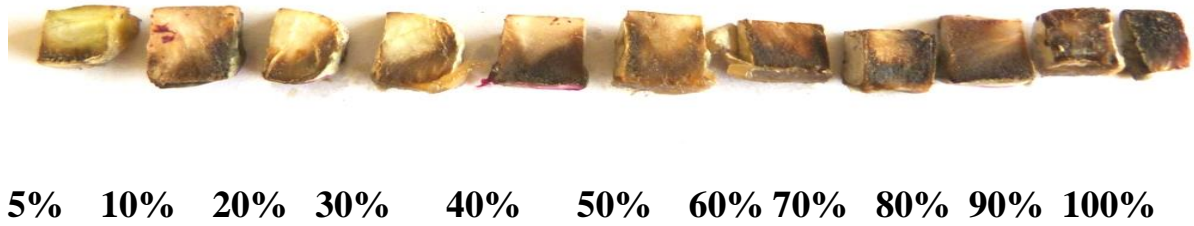


Рис. 5. Шкала визначення витривалості стійкості коренеплодів до бурої гнилі.

Провівши дослідження оцінки стійкості гібридів було встановлено, що всі вони відрізнялися між собою за показниками стійкості. У досліді використовували такі гібриди: Мазепа, Чорів, Кавос, Золеа, Курчатов, Цепелін, Винник, Булгаков.

Таблиця 1

Шкала стійкості до широко спеціалізованих патогенів

Тип	Уражено рослин, %	Бал
I	не > 20	0,8
II	20–40	0,9–1,6
III	41–60	1,7–2,4
IV	61–80	2,5–3,2
V	81–100	3,3–4,0

Результати експерименту показали, що серед досліджуваних гібридів найбільшу стійкість до збудника бурої гнилі показав гібрид Винник. Середні показники ступеня розвитку хвороби становили 37,8 %. Дещо меншою стійкістю відмічалися гібриди Чорів (50,1 %) та Мазепа (51,3 %). У гібридів Курчатов та Кавос ступінь розвитку захворювання варіював від 54,9 % до 67,6 % і їх можна віднести до тих, що характеризуються низькою стійкістю.

До гібридів, що характеризуються середньою стійкістю до збудника бурої гнилі коренеплодів цукрових буряків можна віднести Чорів, Мазепа та Булгаков. Ступінь розвитку хвороби в цих гібридів коливався від 47,1 до 50,1 %, що було дещо менше в порівнянні із сприйнятливим сортом Кавос.

Таблиця 2.

Ураженість гнилями гібридів цукрових буряків, представлених для аналізу, УЛДСС, 2017–2018 рр.

Гібрид	Ступінь розвитку хвороби, %
Чорів	50,1
Кавос	67,6
Зореа	52,4
Винник	37,8
Курчатов	54,9
Цеппелін	53,4
Мазепа	49,3
Булгаков	47,1

Досліджуючи резистентність обраних гібридів цукрових буряків встановлено, що вони різняться за ступенями стійкості проти бурої гнилі. Виявлено, що найменшого ураження зазнав гібрид Винник (37,8%), значно більше ураження збудниками бурої гнилі уражувався гібрид Кавос (ступінь ураження становив 67,6%).

3.2. Агротехнічна ефективність

Збудник бурої гнилі коренеплодів цукрових буряків *Rhizoctonia solani* може уражувати рослини як на початку, так і протягом всієї вегетації. Зберігаючись у ґрунті у вигляді склероцій чи у рослинних рештках міцелій чекає оптимальної температури ґрунту для активізації склероцій, які продукують міцелій. Гіфи за контакту із рослинними коренями починають по

них розростатися. За допомогою ензим вони перетравлюють клітинні оболонки кореневої тканини і уражують всі клітини, тим самим спричиняючи в'янення і повну загибель рослини. (<https://sv-ukraine.com.ua/images/Rizoktonia.pdf>)

З метою захисту рослин від ураження цим патогеном насіння слід обробляти фунгіцидами, які б не дозволяли розвиватися і поширюватися збуднику, здійснювати підбір гібридів цукрових буряків з високою стійкістю до збудників бурої гнилі коренеплодів.

Виходячи із цього, протягом досліджуваних років вивчалась продуктивність гібридів цукрових буряків з різною стійкістю до бурої гнилі.

Вивчаючи врожайність коренеплодів, ми спостерігали деякі відміни порівняно із контролем. Показник врожайності коренеплодів у всіх варіантах досліджу істотно відрізнявся у порівнянні із абсолютним контролем. Результати досліджень наведені в табл. 3.3.1.

Таблиця 3.

**Залежність урожайності від стійкості гібридів цукрових буряків,
УЛДСС, 2020–2021 рр.**

Варіанти	Врожайність, т/га		
	2020р	2021 р	Середнє
Контроль	38,9	47,7	43,3
Кавос	37,6	47,6	42,6
Чорів	38,7	50,9	44,8
Винник	49,0	50,8	48,9
НІР ₀₅	0,78	1,67	-

Так, у 2020 р вирощування гібридів Кавос і Чорів показали врожайність на рівні 37,6 та 38,7 т/га. В той же час гібрид Винник дав врожайність коренеплодів на рівні 49,0 т/га, що на 9 т/га більше, ніж контрольний варіант.

Значно кращі показники врожайності відмічалися в 2021 р. Такий гібрид, як Чорів дав врожайність коренеплодів 50,9 т/га, що на 3,2 т/га більше в порівнянні із контролем. Врожайність гібриду Кавос варіювала на рівні контролю та становила 47, 6 т/га. Однак краще серед усіх гібридів проявив Винник, де ці показники були найвищі і становили 50,8 т/га.

Однак, продуктивність цукрових визначається також показниками цукристості та виходом цукру.

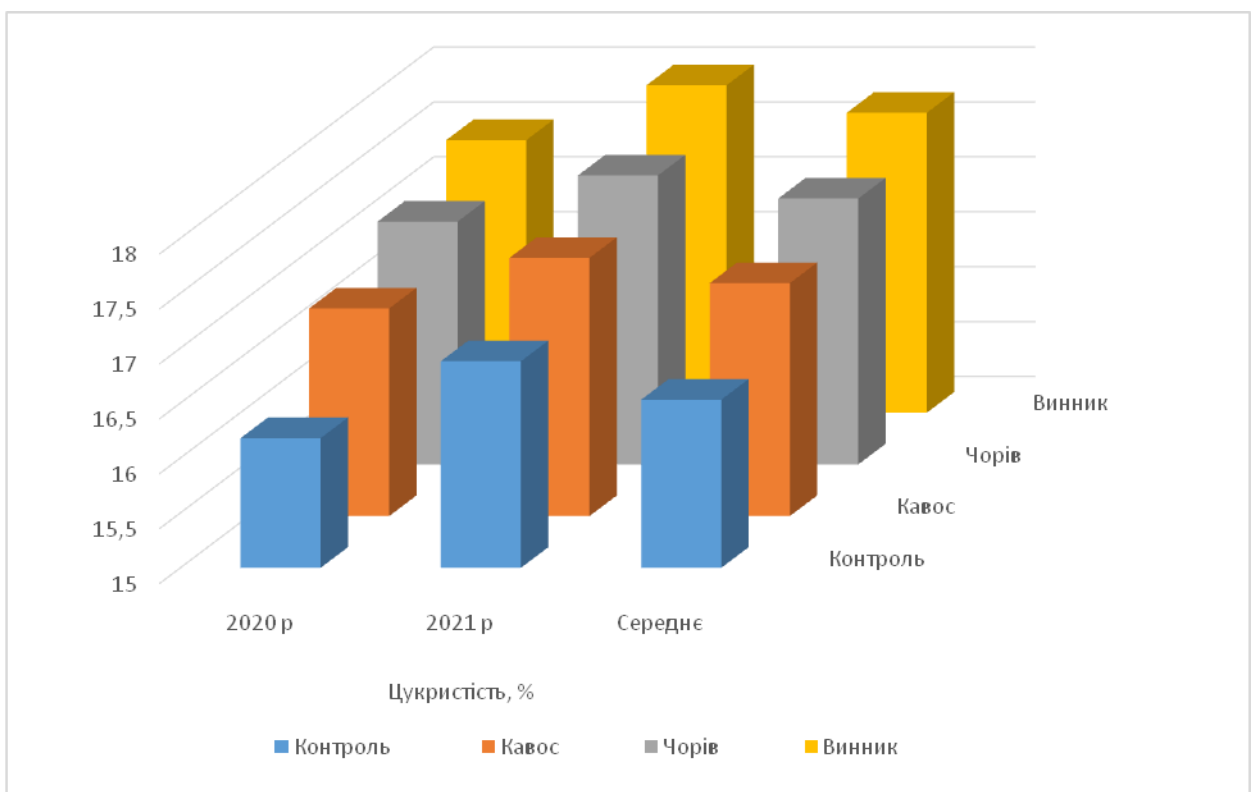


Рис. 6. Визначення цукристості коренеплодів цукрових буряків залежно від стійкості гібридів, 2020–2021 рр.

Із результатів проведених досліджень відомо, що найвища цукристість була у сорту Винник і становила в середньому за роки досліджень 17,73 т/га, що на 0,8% більше порівняно із контролем. Гібриди Кавос та Чорів мали відсоток цукристості відповідно 17,12 та 17,42 %.

І все ж таки найвищий рівень цукристості спостерігався у варіанту з сортом Винник і становив 17,73 %.

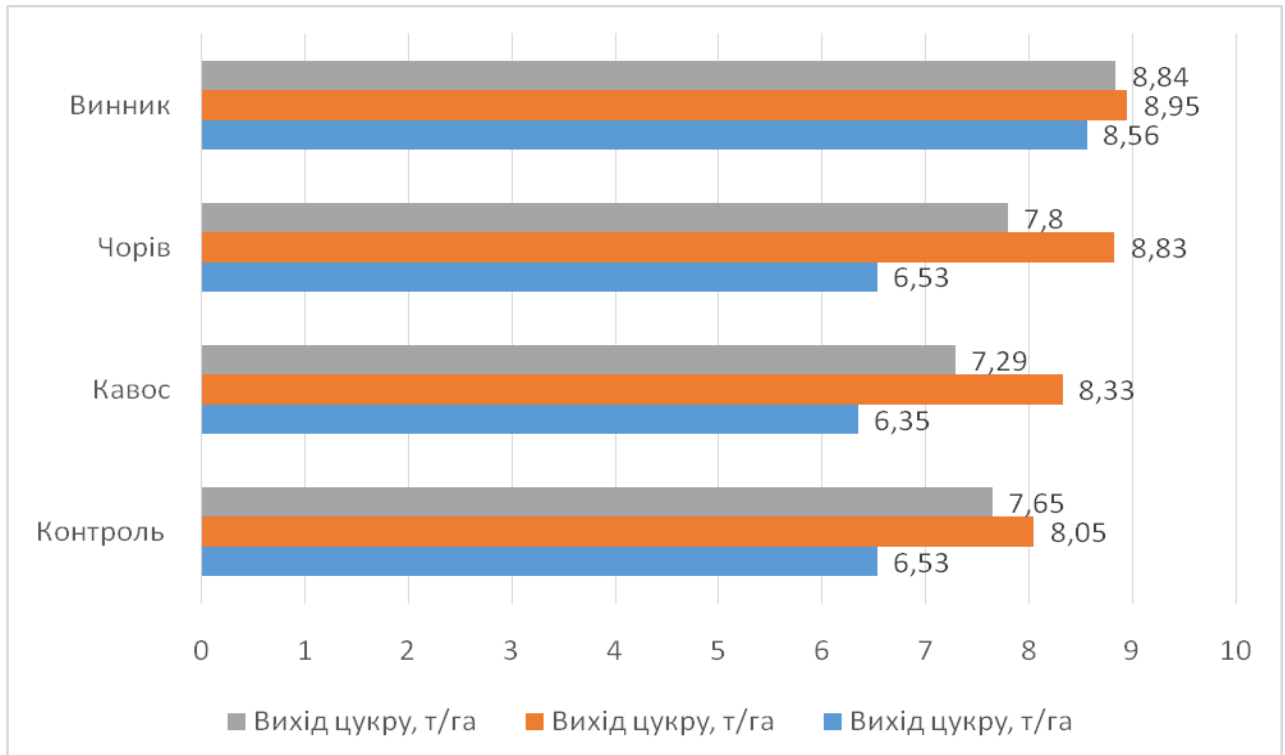


Рис. 7. Вихід цукру з коренеплодів цукрових буряків залежно від стійкості сорту, 2020–2021 рр.

За результатами експериментів і обрахунків встановлено, що серед досліджуваних гібридів найвищий розрахунковий вихід цукру був у гібриду Винник і становив за середньорічними показниками 8,84 т/га, що є достатньо високим показником.

3.3. Економічна ефективність

Використання біологічного методу в системі технології вирощування цукрових буряків та захисті патогенної мікрофлори, як альтернативного застосуванню хімічних препаратів, є більш актуальним та безпечним. В даному випадку значної уваги заслуговує використання гібридів з високою стійкістю до шкідливої мікрофлори.

Економічна ефективність – це кінцевий результат від усіх процесів вирощування культури. Вона обчислюється порівнянням отриманих

результатів від додаткового приросту в умовах застосування заходів і інвестованих фінансів на даний захід чи процес.

Розглянемо актуальність та ефективність застосування гібридів цукрових буряків з різною стійкістю в порівнянні з контролем. (табл. 3.4).

Досліджуючи економічну ефективність нами встановлено, що вирощування гібридів з високою стійкістю є економічно вигідним та доцільним агрозаходом., який можна рекомендувати в подальшому аграрним підприємствам.

Так, у відносно стійкого до бурої гнилі сорту Винник вартість урожаю склала 39120 грн. Враховуючи затрати на додатковий приріст умовно чистий прибуток склав 26892,9 грн., а рентабельність виробництва 206,4 % (табл. 4).

За вирощування середньостійкого сорту Чорів навіть за дещо нижчої урожайності 44,8 т/га) та затрат на продукцію (13027,1 т/га) ми отримали прибуток у розмірі 21052,9грн./га за рентабельності виробництва 161,6 %.

Таблиця 4.

Економічна ефективність вирощування різних за стійкістю проти бурої гнилі коренеплодів цукрових буряків(2020–2021 рр.)

Показники ефективності	Контроль	Чорів	Кавос	Винник
Урожайність, т/га	43,3	42,6	44,8	48,9
Закупівельна ціна коренеплодів, грн/т	800	800	800	800
Вартість урожаю грн/га	34640	34080	35840	39120
Затрати, грн/га	13027,1	13027,1	13027,1	13027,1
Додатковий урожай, т/га	-	-0,7	1,5	6,6
Собівартість виробництва, грн/т	300,85	305,8	290,78	266,44
Чистий прибуток, грн/га	21612,9	21052,9	22812,9	26892,9
Рентабельність виробництва, %	165,9	161,6	175,1	206,4

Із результатів обрахунків економічної ефективності вирощування стійких сортів нами було підтверджено актуальність їх впровадження у сільськогосподарське виробництво. Так, вартість приросту врожаю повністю покривала додаткові затрати, що підтверджує доцільність вирощування сортів цукрових буряків стійких до бурої гнилі.

ВИСНОВКИ

Результати експерименту показали, що серед досліджуваних гібридів найбільшу стійкість до збудника бурої гнилі показав гібрид Винник. Середні показники ступеня розвитку хвороби становили 37,8 %. Дещо меншою стійкістю відзначилися гібриди Чорів (50,1 %) та Мазепа (51,3 %). У гібридів Курчатів та Кавос ступінь розвитку захворювання варіював від 54,9 % до 67,6 % і їх можна віднести до тих, які характеризуються низькою стійкістю.

Вивчаючи продуктивність цукрових буряків, встановлено, що найвищими показниками характеризувався сорт Винник, у якого врожайність в середньому по роках становила 48,9 т/га., що на 5,6 т/га більше порівняно із контролем.

Досліджено, що найвища цукристість була у сорту Винник і становила в середньому за роки досліджень 17,73 т/га, що на 0,8% більше порівняно із контролем. У гібридів Кавос та Чорів відмічалися показники цукристості на рівні 17,12 та 17,42 %.

Із результатів обрахунків економічної ефективності вирощування стійкого сорту Винник, нами було підтверджено актуальність його впровадження у сільськогосподарське виробництво. Так, вартість приросту (26892,9) врожаю повністю покривала затрати (13027,1), що підтверджує доцільність вирощування цього сорту.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання сталих врожаїв коренеплодів цукрових буряків із забезпеченням високих показників цукристості та виходу цукру рекомендуємо аграрним підприємствам цукровиробникам вирощування стійкого до бурї гнилі гібриду Винник. Серед досліджуваних гібридів він показав найкращі показники продуктивності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аркуша В. Ю., Буджерак А. І. Особливості удобрення цукрових буряків на чорноземах реградованих правобережного Лісостепу України. Система землеробства у буряківництві. К.: Аграрна наука, 1997. С. 140–144.
2. Барштейн Л. А. Основа технології вирощування цукрових буряків. Система землеробства у буряківництві. К.: Аграрна наука, 1997. С. 3–5.
3. Барштейн Л. А., Шкаредний І. С., Якименко В. М. Сівозміни, обробіток ґрунту та удобрення в зонах бурякосіяння. К. : Тенар, 2002. 488 с.
4. Болезни сельскохозяйственных культур: В 3-х т. Киев: «Урожай», 1990. Т.2: Болезни технических культур и картофеля / Под ред. В.Ф. Пересыпкина. 246 с.
5. Билай В. И., Курбацкая З. А. Определитель токсинообразующих микромицетов. К.: Наукова думка, 1990. 236 с.
6. Бровдій В. М. Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин: Монографія. К.: Світ, 2003. 352 с.
7. Бойчук О. В. Вплив обробітку ґрунту на його родючість та продуктивність короткоротаційної плодозмінної сівозміни Правобережного Лісостепу України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к. с.-г. н. : спец. 06.01.01 «Загальне землеробство». К., 2015. 23 с.
8. Буряківництво. Проблеми інтенсифікації та ресурсозбереження / Під ред. В. Губенка. К.: НВП ТОВ «Альфа – стевія ЛТД». 2007. 496 с.
9. Вергунова І. М. Основи математичного моделювання для аналізу та прогнозу агрономічних процесів. К.: Нора-принт, 2000. 146 с.
10. Вплив біофунгіцидів на розвиток бурої гнилі коренеплодів цукрових буряків. Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Ковердун О. В., Ліщук Р. В. Захист рослин – важлива складова сталого розвитку фітоценозів: матеріали II науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 18 жовтня 2021 р.). Житомир: Поліський національний університет. 2021.

11. Випробування гібридів цукрових буряків на стійкість до бурої гнилі. Невмержицька О. М., Плотницька Н. М., Ковердун О. В., Ліщук Р. В. Інновації в сільському господарстві: матеріали науково-практичної конференції (18 листопада 2021 р.). Житомир: Поліський національний університет. 2021. С. 46–48.
12. Гібриди, стійкі до гнилей коренеплодів. М. В. Роїк, В. А. Яковець, В. В. Литвинюк[та ін.]. Цукрові буряки. 2006. №3. С. 5–6.
14. Даньков В.М., Мацабера А.Г. Цукрові буряки. Ужгород: Карпати, 1998. 224 с.
15. Дрозда В.Д. Біологічні засоби. Захист рослин. 2000. № 5. С. 6–8.
16. Запольська Н. М. Хвороби кореневої системи цукрових буряків та шляхи зниження втрат урожаю від них в зоні центрального Лісостепу України. Автореферат дис. к. с.-г. наук.: 06.01.11. К., 2000. 17 с.
17. Калмыкова Н. А., Гоголь Л. А., Родионова Л. И. Формирование микробных сообществ почв в интенсивных свекловичных севооборотах. Мікробіол. журнал. 1994. 56, № 2. С. 100.
18. Кулик Г. А., Резніченко В. П., Трикіна Н. М., Малаховська В. О. Ефективність застосування регуляторів росту при вирощуванні цукрових буряків у Центральній Україні. Вісник ПДАА. 2020. № 2. С. 43–49.
19. Лісневич Л. О. Походження цукрових буряків в історичному аспекті. Цукрові буряки. 2011. С. 13–14.
20. Ліщук Р. В. Ефективність регулювання бурякової крихітки на посівах цукрових буряків. Захист рослин – важлива складова сталого розвитку фітоценозів: матеріали II науково-практичної конференції студентів (м. Житомир, 18 жовтня 2021 р.). Житомир: Поліський національний університет. 2021. С.
21. Нурмухаммедов А. К. Удосконалення методів оцінки стійкості селекційних матеріалів цукрових буряків до хвороб коренеплодів. Збірник наукових праць ІЦБ. 2000. Вип.3. С. 37–43.

22. Нурмухаммедов А. К., Невмержицька О.М. Удосконалення біологічного методу. Карантин і захист рослин. 2010. № 10. С. 14–16.
23. Олекшій Л.М. Регулятори росту рослин як високоефективний засіб підвищення продуктивності цукрового буряку. Вісник Львівського національного аграрного університету. 2008. № 12 (1). С. 211–216.
24. Основний обробіток ґрунту – важливий елемент технології вирощування цукрових буряків та інших сільськогосподарських культур [Барштейн Л. А., Якименко В. М., Шкаредний І. С. та ін.]. Система землеробства у буряківництві. К. : Аграрна наука, 1997. С. 57–73.
25. Пастух М. О., Герасименко В. В., Мостьовна Н. А. Використання продуктивної вологи, добрива і поживний режим ґрунту. Цукрові буряки. 2008. №3–4. С. 33–34.
26. Пересыпкин В.Ф. Болезни сельскохозяйственных культур. Том 2: Болезни технических культур и картофеля. Киев: Урожай, 1990. 248 с.
27. Роїк М. В., Нурмухаммедов А. К., Корнієнко А. С. Хвороби коренеплодів цукрових буряків. К. Поліграф Консалтинг, 2004. 224 с.
28. Роїк М. В. Буряки. К.: ХХІ вік, 2001. 320 с.
29. Саблук В. Т., Шендрік Р. Я., Запольська Н. М. Шкідники та хвороби цукрових буряків. К.: Колобіг, 2005. 447 с.
30. Сівозміни у землеробстві України. [за ред. В. Ф. Сайка, П. І. Бойка]. К.: Аграрна наука. 2002. 148 с.
31. Цвей Я. П. Наукові принципи перебудови сівозмін. Цукрові буряки. 2005. №1. С. 7–9.
32. Панченко В.Ф. Програмування врожаїв цукрових буряків. К. 1996. 118 с.
33. Пиркін В. І. Бурякоцукрове виробництво в умовах кризи.// Цукрові буряки. 2009. № 3. С. 4.

34. Потапова Н. А. Кількісні методи в прогнозуванні запасів матеріально-технічних ресурсів. Збірник наук. праць НУ «Львівська політехніка» Логістика. 2007. N. 580. С. 468.

35. Сінченко В. М. Цукрові буряки: історія, сорти і гібриди, технологія, виробництво. К.: ФОП Корзун Д. Ю, 2010. 186 с.

36. Статистичне моделювання та прогнозування: Навч. посібник. К.: КНЕУ, 2001. 170 с.

37. Processed manure as carrier to introduce *Trichoderma harzianum*: Population dynamics and biocontrol effect on *Rhizoctonia solani* I Kok C.J., Hageman P.E.J., Maas P. W. et al // Biocontrol Science and Technology, 1996. 6.-mi. V. 147–161.