

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Агрономічний факультет

Кафедра ТЗППР

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

ПАВЛУЩЕНКО Сергій Миколайович

УДК 632.981:633.491

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

з теми: УРОЖАЙНІСТЬ КАРТОПЛІ ЗАЛЕЖНО ВІД ГУСТОТИ ПОСАДКИ

201 «Агрономія»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело _____ Палущенко С. М.

Науковий консультант:

В.Б. Ковальов, доктор с.-г. наук,
професор

Науковий керівник:

Тишковський В.В., кандидат с.-г. наук

Житомир - 2020

ЗМІСТ

	Сторінки
Анотація	3
Вступ	4
Розділ I. Аналітичний огляд літератури	7
1.1 Урожайність картоплі залежно від густоти посадки	11
1.2 Придатність рослин картоплі для ущільнених посадок	12
Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень	14
Розділ III Основна експериментальна частина	15
3.1 Особливості технології вирощування картоплі в умовах господарства	17
3.2 Вплив густоти посадки на урожайність картоплі	19
3.3 Агроекологічна та енергетична ефективність вирощування картоплі	25
3.4 Економічна ефективність вирощування картоплі в умовах господарства	27
Висновки та пропозиції виробництву	32
Список використаної літератури	33
Додатки	37

Анотація

Кваліфікаційна робота Павлуценка Сергія Миколайовича виконана на тему: «Врожайність картоплі залежно від щільності посадки». Освітній ступінь "магістр". Спеціальність 201 «Агрономія». Поліський національний університет, Житомир, 2020

Ключові слова: екологічна оцінка, мінеральні добрива, сидерат, норма внесення, показники якості, добрива, картопля, показники якості.

Кваліфікаційна робота проводилась протягом 2019-2020 рр. За актуальним питанням і присвячена вивченню показників якості бульб картоплі залежно від використання різної зелені.

Розділ I кваліфікаційної роботи присвячений аналізу джерел наукової літератури, де висвітлено якість бульб картоплі залежно від використання різної зелені. У розділі II представлена програма, методи та умови наукових досліджень. Розділ III присвячений питанням продуктивності, агроекологічної, енергетичної та економічної оцінки ефективності використання різної зелені відповідно до варіантів експерименту.

Збільшення щільності фітоценозу картоплі призводить до зменшення кількості стебел у кущі, порівняно зі стандартною схемою, в середньому на 1,1 шт. Однак слід зазначити, що при ущільненні посадки картоплі збільшували висоту стебел і становили в середньому 37,6 см у контрольному варіанті, висота стебла досягала в середньому 28,4 см

Для насінневої картоплі найбільш оптимальною є схема розміщення бульб - 70 тис. Шт. / Га, при якій утворюється майже 60% бульб насінневої фракції.

Ущільнена посадка картоплі за схемою 70 тис. Шт. / Га в порівнянні зі звичайними 50 тис. Шт. / Га дозволяє отримати не тільки високий загальний урожай, але і збільшити коефіцієнт відтворення бульб майже в 2 рази від одиничної площі. Цю особливість слід враховувати при вирощуванні насінневої картоплі у господарстві.

Anotation

Qualitative work of Pavluzhenko S.M. was performed on the theme: “Quality indicators of potato tubers depending on the use of different siderata”. Master's degree. Specialty 201 "Agronomy". Poliskiy National University, Zhytomyr, 2020

Keywords: ecological evaluation, mineral fertilizers, siderata, application rate, quality indicators, fertilizers, potatoes, quality indicators.

Qualification work was carried out during 2019-2020 on a topical topic and is devoted to the study of the quality of potato tubers, depending on the use of different siderata.

Section I of the qualification work is devoted to the analysis of sources of scientific literature in which indicators of the quality of potato tubers depending on the use of different siderata. Section II provides the program, methodology and conditions for conducting research. Section III deals with the issues of productivity, agri-environment, energy and economic performance assessment of the use of different siderates in the case of experience.

In the experiments it was found that when using green fertilizer lupine with low doses of phosphorus-potassium fertilizers, the yield was highest - 18.7 t / ha, when applying only lupine - 18, 2 t / ha, the lowest yield was in the version without fertilizers - 9 , 3 t / ha.

The increase in yield occurred under the conditions of soil enrichment with organic substances, nitrogen, fixed by air tuber bacteria on the roots of lupine, improvement of air, water and thermal modes of soil.

The most friendly seedlings were obtained on the 21st day after planting in the lupine variant with phosphorus-potassium fertilizers - 76.2%, the friendly seedlings were noted in the variant with lupine for green fertilizer, in the variant with oil radish and with winter rye - 74.5, 73 , 5, 72.1% respectively. With the most uneven stairs was the control option.

When using a lupine with phosphorus-potassium fertilizers and only lupine, the bushiness of the plants was observed at 47.4 and 42.1%, respectively, relative to the control.

The lowest blight damage - 3 points - was observed when using lupines for green fertilizer. This is explained by the fact that siderata play a phytosanitary role. The number of Colorado potato beetles also decreased, and its population density increased only in July. The turbidity of potatoes after lupines has more than halved compared to the background.

Starch content and gross collection: the maximum increase in gross collection relative to the control variant was the option of 200 l / ha + P45K45 lupine - 3.03 t / ha, and the lupine variant was 2.93 t / ha.

Вступ

Картопля в сільському господарстві займає провідні позиції серед сільськогосподарських рослин і використовується як універсальна культура для споживання людиною, кормів для тварин, птиці та переробки на крохмаль, спирт. Цю культуру по праву називають «другим хлібом».

Харчова цінність бульб визначається високими смаковими якостями та багатим біохімічним складом. Вони містять 14–22% крохмалю, 1,5–3,0% білків, 0,8–1% клітковини. Крохмаль і білок легко засвоюються організмом, мають високу біологічну цінність. Крім того, бульби багаті вітамінами С, В, РР, каротиноїдами та містять пектин, який виводить з організму токсичні речовини, радіонукліди, що покращує обмін речовин.

З картоплі готують більше 500 різних страв. Слід мати на увазі, що зелені бульби містять отруйну речовину соланін. Такі бульби не рекомендуються для споживання людиною та технічної переробки.

Картопля є цінною сировиною для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину та у кулінарії. Має агротехнічне значення, зокрема, є хорошим попередником для ярих культур, а ранніх сортів - і для зими.

Батьківщиною картоплі є Південна Америка. Індійські племена Перу, Еквадору, Болівії та Чилі першими культивували цю культуру за 1-2 тис. років до н. Серед європейських країн картопля вперше була завезена до Іспанії в 1565 р., А звідти вона поступово поширилася в інші європейські країни.

Поява картоплі в Росії пов'язана з ім'ям Петра I, який нібито в 1700 р. Переніс з Голландії на батьківщину мішок бульб для розмноження, але ця культура набула широкого поширення з 1765 р. Зокрема, в 1881 р. Посівні площі під картоплею досягла в Росії понад 1,5 млн. га, а в 1913 р. - 2,7 млн. га.

Світова площа картоплі сьогодні становить близько 20 мільйонів гектарів. Вирощується у 130 країнах. Найбільші посівні площі в європейських країнах - до 13 млн. Га. У СНД картопляні насадження займають близько 6 млн. Га. Найчастіше він зустрічається в Росії, Білорусі, Україні, Польщі, Німеччині, Великобританії, Франції та США.

В Україні площа під картоплею сягає 1,5 млн. Га. Здебільшого його вирощують на фермах, в окремих садах та на дачах.

Середній урожай картоплі в Україні все ще низький і в сприятливі роки досягає лише 125-130 ц / га, тоді як у Нідерландах він перевищує 410, у Німеччині - 320, в Англії - 350, у Франції - 310, у Польщі - 200 с / га

Морфологічні особливості та вимоги картоплі до умов вирощування

Картопля (*Solanum tuberosum* L.) - багаторічна трав'яниста рослина, але в культурі її вирощують як однорічну рослину. Картопля розмножується вегетативно - бульбами та їх частинами, розсадою, живцями, а в селекційній практиці - насінням.

Протягом вегетаційного періоду картопля має чотири основні фази: проростання, бутонізація, цвітіння та природне в'янення бадилля. Тривалість кожної фази залежить від біологічних особливостей сорту та умов вирощування. Так, у ранньостиглих сортів вегетаційний період становить 50–60, у середньоранніх

- 60–80, у середньостиглих - 80–100, у середньопізніх - 100–120 та у пізньостиглих сортів - більше 120 днів.



Картопля – рослина помірною клімату, забезпечує максимальні прирости врожаю при середньодобовій температурі 17–18 °С. Як низькі, так і високі температури шкідливо впливають на ріст і розвиток культури.



Бульби картоплі починають проростати при температурі ґрунту на глибині 10–12 см не нижче 3–5 ° С, але поява сходів при цій температурі затримується, і картопля легко вражається хворобами. Більш активне проростання клітин спостерігається при температурі 7-8 ° С. Найбільш сприятлива температура для проростання бульб - 16-18 ° С.

Оптимальна температура для інтенсивного росту стебел - 17–22 ° С, цвітіння та формування ягід - 18–21, формування бульб - 16–17.

Якщо під час формування бульб ґрунт прогріється до 25 ° С і настає посуха, ріст молодих бульб затримується, а при 29-30 ° С зупиняється: є так звана «проста» картопля з можливим проростанням бруньок на бульбах і поява на поверхні пагонів, а в ґрунті - столони, на кінцях яких утворюються невеликі дочірні бульби.

Відомо, що картопля чутлива до незначних заморозків, зокрема, бульби гинуть при температурі мінус 1-2 ° С, а бадилля чорніє при мінус 2-3 ° С. Морози також згубно впливають на молоді рослини. Але при достатньому накопиченні цукру в суху погоду картопля витримує короткочасне зниження температури до мінус 4 ° С.



На думку багатьох дослідників, картопля досить вимоглива до вологи, оскільки утворює велику надземну масу при недостатньому розвитку кореневої системи. Тому його висока продуктивність спостерігається лише тоді, коли вологість ґрунту протягом вегетації становить не менше 75-85% НВ. Якщо його знизити до 60% НВ, урожай картоплі зменшується на 3-9%, а при вологості 40% - більш ніж на 40%. Найнижчі вимоги до вологи в картоплі спостерігаються на початковій стадії розвитку, коли саджанці та молоді рослини формують тканини, використовуючи воду материнського бульби. З моменту бутонізації рослин потреба картоплі у волі зростає. Критичним періодом для нього є фаза початку цвітіння, коли поверхня листя досягає свого максимального розвитку. Нестача вологи в цей час може спричинити зменшення врожаю бульб до 20%.

Розділ I. Аналітичний огляд літератури

1.1 Урожайність картоплі залежно від густоти посадки

Ризоктоніоз або чорна парша - одне з найпоширеніших і шкідливих захворювань картоплі. Збудник хвороби - гриб *Rhizoctonia solani* Kühn заражає бульби та їх пагони на зберіганні, розсаду картоплі в полі, нижню частину стебел, коріння, столони та бульби дорослої рослини.

А. І. Рило звернув увагу на придушення рослин картоплі у вегетаційний період ризоктонією та зниження врожайності. За наявності на бульбах картоплі псевдосклеротії ризоктонії ростки в полі в майбутньому відмирають [5]. Однак вивчення прояву шкідливих форм ризоктоніозу на картоплі, взаємозв'язку гриба [14]. Ризоктоніоз почали розглядати як серйозний збудник хвороб культурних рослин.

В останні десятиліття симптоми ризоктонії були повністю вивчені і описані в роботах фітопатологів ближнього та далекого зарубіжжя. Через переселення посівів картоплі до державного сектору немає нових відомостей про поширення та шкідливість збудника в Поліському регіоні України, що може призвести до небезпечної ситуації в цілому в галузі картоплі та, зокрема, насінництва виробництва цієї культури. У зв'язку з цим ми відзначили деякі особливості в умовах України.

Збудник впливає на картоплю на всіх стадіях онтогенезу. Безстатева стадія збудника проявляється на паростках, столонах і коренях протягом усього вегетаційного періоду, а також на бульбах у вигляді склероцій, під час проростання яких міцелій гриба обплітає нижню частину свинцевих пагонів і проникає всередину коркова тканина. На пагонах з'являються мокнучі пригнічені виразки від світло-коричневих до коричневих, які за сприятливих умов для розвитку збудника можуть швидко збільшуватися, що призводить до їх повного розпаду до досягнення поверхні ґрунту. Замість уражених пагонів біля ураженої ділянки утворюються нові або бічні пагони (пагони другого порядку), які також можуть бути уражені. Як результат, поява сходів картоплі затримується, значно зменшуючи кількість стебел на кущ та їх висоту. У дорослих рослин ризоктонія може проявлятися у вигляді сухої гнилі нижньої частини стебел, що погіршує їх живлення, закупорює провідні судини, перешкоджає правильному відтоку поживних речовин з листя до бульб, призводить до втрати тургору та висихання [14]. Гілки стебла, черешки листя вкорочуються і потовщуються, що нагадує симптоми зараження картоплі вірусом М [1]. На таких рослинах у пазухах листків нижніх ярусів можуть утворюватися повітряні бульби. Як вказує Л. П. Міхеєв [10], коріння картоплі стійкі. Однак в умовах Полісся України в період бутонізації - цвітіння рослин картоплі на коренях і столонах хвороби може проявлятися в значній мірі. На них, як і на паростках, розвиваються темно-коричневі виразки, що призводить до утворення нетипових сортів, негарних, недорозвинених бульб з поверхневими виразками та значних втрат урожаю.

Статева стадія гриба - *Nurochnus solani* Pr. та ін., раніше зустрічалися лише на дорослих рослинах у фазі цвітіння картоплі. Влітку, в теплу і вологу погоду, ризоктонія проявляється у вигляді так званої «білої ніжки». Нижня частина стебла вкрита характерною брудно-білою плівкою, яка являє собою дівочу плівку гриба, на якій утворюються базидії та базидіоспори. Останні

утворюються вранці при високій відносній вологості повітря (80-90%) і температурі 20-25 °С. Після утворення більшість базидіоспор швидко кришиться [2].

Гриб *Rhizoctonia solani* Kühn вражає понад 230 видів рослин з 66 родин, але найчастіше він зустрічається на картоплі, особливо в районах, де вирощують цю культуру. Зустрічається в Голландії, Норвегії, Англії, Америці, Німеччині, Польщі та Болгарії [3, 8, 16]. На думку А. Огоші [36], С. Кунінага, Р. Йокосови, А. Огоші [19], хвороба широко поширена в Японії. Значні втрати врожаю від розвитку гриба резус. солані на картоплі в Індії [18], Канаді та Уругваї [29], Туреччині [18], Пакистані [19], Австралії [20]. О'Брайен. А. Річ [20] повідомив, що в Західній та Північній Європі склероції збудника виявляються у 16-30% бульб.

Ризоктонія завдає значної шкоди в Північно-Західному, Центрально-Волго-Вятському та Далекосхідному регіонах Росії [17; 29], Забайкалля [2]. Особливо шкідливий він у Мурманській, Архангельській, Ленінградській та Псковській областях, Західному та Східному Сибіру [19]. На думку Е. А. Власової [3], ураженої резус. Бульби картоплі солані були отримані ними з Естонії, Литви, Краснодарського та Ставропольського країв, Осетії, Узбекистану, Таджикистану, Хибін, Комі АРСР. В ПОРЯДКУ. Гросс [9] відзначив сильне поширення збудника в Латвії, а В. Ф. Фірсов [15] - в Казахстані. А.С. Воловик, В.М. Глез та інші [24] повідомляють, що ризоктонія шкідлива скрізь, крім Центрального Чорнозем'я, Поволжя та долин Північного Кавказу. Л.М.Колошин, Ф.І. Німчин [18] свідчать про сильний розвиток хвороби в Молдові.

Слід зазначити, що літературні дані про поширення ризоктоніозу в Україні фактично відсутні. Це пов'язано з тим, що ризоктоніоз в нашій країні не вивчався в останні десятиліття.

Збудник ризоктонії вперше був описаний у Німеччині (J. Kühn, 1858) у його недосконалій стадії міцелію і названий *Rhizoctonia solani* Kühn. У 1891 р. E. Prillieux та A. Delacroix зареєстрували базову стадію гриба на картоплі, яку вони назвали *Hurochnus solani* Pr. та ін., не встановлюючи зв'язку з *Rhizoctonia* spp. Лише в 1913 р. Дж. Еррікссон експериментально довів генетичний зв'язок між міцеліальною та базидіальною стадіями та показав, що це дві форми існування одного гриба. В результаті назва збудника змінилася кілька разів, внаслідок чого він мав ряд синонімів, наприклад: *Hurochnus* нитчастий Pat., *Corticium vagum* var. солані та ін. У детальному дослідженні гриба Д. Роджерса в 1943 р., Знайденого в Rh. солані конідіальне спороношення. На цій підставі він відніс його до роду *Pillicularia*, описаного Куком у 1876 році - як єдиного для базидіоміцетів із конідіальним спороношенням і назвав його *Pillicularia filamentosa* (Cook) Rog. Конідії в циклі розвитку грибків надзвичайно рідкісні, через що систематичне положення цієї стадії в сучасній номенклатурі ще остаточно не визначене [12, 22].

У сучасній бінарній номенклатурі стадія міцелію *Rhizoctonia solani* Kühn відноситься до класу недосконалих грибів *Deuteromycetes*, до порядку стерильного міцелію - *Mycelia sterilia*, рід *Rhizoctonia*; статеві стадія - до класу *Basidiomycetes*, підклас - *Holobasidiomycetidae*, група порядків -

Hyphomycetidae, порядок - Aphyllopharales, сімейство - Clavariaceae, види - *Hypochnus solani* Pr. та ін. [24; 25].

В даний час спеціалізація та напруга населення резус. *solani* в умовах Полісся України вивчені не повністю. Так, у працях М. А. Дорожкіна, Р. В. Куневича [25] є дані про те, що збудник складається із штамів, що відрізняються морфологічними та фізіологічними властивостями, вірулентністю та здатністю лише деяких з них паразитувати на картоплі. Автори не знайшли зв'язку між їх патогенністю та ґрунтово-кліматичними умовами. На думку багатьох дослідників, представники резус. *solani* поділяються за принципом можливості попарного злиття, наявності анастомотичних груп та підгруп, морфологічних та фізіологічних властивостей, вірулентності, ареалу рослин-господарів, особливостей середовища, географічної спеціалізації [26].

Поняття "анастомотична група" (АГ) стає важливим принципом у вивченні цього виду, оскільки здатність утворювати анастомози між гіфами різних штамів відіграє важливу роль в адаптації збудника до умов середовища та у формуванні нових раси та грибкові фенотипи. Друга важлива характеристика резус. *solani* - багатоядерний елемент своїх вегетативних гіф, хоча є види роду *Rhizoctonia* з двоядерними клітинами.

В даний час існує генетична класифікація збудника ризоктоніозу, яка базується на здатності резус-ізолятів. *solani* до утворення анастомозів між гіфами [7]. За цим показником групи штамів, які утворюють між собою анастомози, але не здатні утворювати анастомози з іншими групами. Описано більше десяти (АГ), і їх кількість збільшується в міру розширення географії досліджень. Ізоляти, що належать до АГ1, АГ2, АГ3 та АГ4, зустрічаються скрізь, АГ5 - в деяких країнах (США, Великобританія), АГ6, АГ7, АГV1 описані лише в Японії, АГ8 - в Австралії та США, АГ11 - у США, 52; 179. Автори також повідомляють, що АГV1 та АГ6 ізольовані лише з цілинних земель, АГ5 та АГ7 - лише з ріллі. АГV1 і АГ8 поєднують в собі так звані "селекційні" ізоляти, які можна анастомозувати з ізолятами інших груп: АГV1 з АГ2-1, АГ3, АГ6 та з деякими ізолятами АГ2-2; АГV8 - з АГ2-1 і АГV1. У середині деяких груп диференційовані підгрупи на основі частоти злиття гіф,

морфологічних особливостей та паразитичної спеціалізації [7].

- Морфологічні та культурні особливості анастомотичних груп *Rhizoctonia solani* Kühn. Гриб *Rhizoctonia solani* має здатність рости як на живих тканинах рослини-господаря, так і в ґрунті, на рослинних рештках. Тобто за типом паразитизму він належить до факультативних сапрофітів.

Здатність культивувати *резус. solani* на різних за складом штучних поживних субстратах досліджували Пересипкін В.Ф., Пожар З.А., Кірік Н.Н. [31]. Автор виявив, що картопляно-глюкозний агар є найбільш придатним для розвитку збудника в лабораторії. Деякі дослідники повідомляють, що найкраще живильне середовище для розвитку *резусу. солані* - картопляний агар декстрози [17].

1.2 Придатність рослин картоплі для ущільнених посадок

Вплив різних джерел життя на розвиток збудника хвороби всебічно досліджено Попкова К.В., Шнейдер Ю.І., Воловик А.С., Шмигля В.А. [32]. Автором виявленого, що найближчим інтенсивним розвитком патогену проходить на середовищі, які створюють моно-, оліго-, полісахариди. Краще всього гриб засвоює сахарозу, глюкозу, лактозу, рафінозу. На середовищі з хром, ксилозою *Rh. solani* розвивається гірше, ніж з олігосахаридами та гліцерином. З амінокислот найближчих неприемних для росту є l - аргінін, dl - валін, dl - фенілаланін. Автором відміченого розмірного розвитку міцелію на середовищі з с - глютаніном, dl - лізином, dl - треоніном. Амінокислоти, які створюють сірку (цистин, цистеїн) виявляються поганими джерелами азоту. Дуже слабо використовується триптофан. Збудник ризоктоніозу здатний поглинати нітратний азот (NaNO_3 , CaNO_3 , K NO_3) також добре як і амінокислоти - глютамін і лізин. На середовищі з сечовиною гриб досягає максимального розвитку, а з хлористим амонієм - мінімальним. Для росту та розвитку патогену необхідні вітаміни *Rh. solani* добре використовує тіамін, гірший рибофлавін. [5].

- Біологія анастомозних груп *Rhizoctonia solani* Kühn. Ураження рослин фітопатогенними мікроорганізмами у значному ступені залежить від факторів зовнішнього середовища, в якому протікає інфекційний процес. Важливими умовами, які визначають розвиток ризоктоніозу на картоплі, є температура, вологість ґрунту та повітря. Літературні дані про вплив даних факторів

розвитку та розвитку *Rh. solani* суперечливі. Так, багато дослідників повідомляють про те, що висока вологість (70-90%) і підвищена температура ґрунту (20-25 0C) сприяють сильному розвитку ризоктоніозу на картоплі [19]. Деякі автори встановлюють, що найближчі несприятливі для ураження патогеном паростків цієї культури та підсилення його шкідливості є високою вологістю ґрунту у поєднанні з мінімальною температурою (16-29 0C) [15; 23]. Інші, навпаки, вказують на те, що знижує вологість ґрунту (10-45%) і помірну температуру сприяє підвищенню вірулентності *Rh. solani* по відношенню до картоплі [13; 18]. В.Д. Шихалева [16] встановила, що знижена температура сприяє розвитку збудника ризоктоніозу.

Спеціалізація *Rhizoctonia solani* Kühn

Гриб *Rh. solani* може паразитувати на культурних рослинах і бур'янах багатьох родин. Для припинення поширення ризоктоніозу слід знати відновлення паразиту до культури, яка вирощується або до тих чи інших бур'янів, що збираються на полях господарств.

Ряд авторів вказує на те, що гриб *Rh. solani* вражає картоплю, томати, капусту, редиску, буряки, люцерну, квасолю, сочевицю та люпін [14]. Ці культури є небажаними попередниками одного для одного. Практично не уражені залишені зернові, тимофіївка, лисохвіст, вівсяниця лугова, їжа збірна, костер безостий. Слабо ураження конюшини, зовсім не уражуються цибуля та кріп.

Щільність фітоценозу картоплі та шкодочинність збудника Rhizoctonia solani Kühn

Шкідливість ризоктонії проявляється при всіх формах захворювання. Особливо шкідливим є масове пошкодження паростків та їх загибель до досягнення поверхні ґрунту, а також кореневої шийки стебел картоплі, столонів та коренів.

Через ризоктонію щороку не проростає 12-21% рослин, а врожайність хворих рослин зменшується на 15,6-21,8%. Свинцеві паростки, які контактують з псевдосклеротією, уражаються на 50-100% [3]. Втрати врожаю у деяких сортів сягають 35-38%. У Латвії зрідження плантацій картоплі щорічно коливається в межах 9-13%, а в окремі роки за сприятливих погодних умов та при сильній популяції насінневих бульб розвиток хвороби грибом склероцій становить 20% [14]. Уражені паростки картоплі призводять до зрідження розсади на 15-20%, зниження врожайності на 10-15%, в окремі роки на 30-40%. У Казахстані врожайність картоплі від ризоктонії знижується на 50% [20]. У центральних і південних районах Росії *Rhizoctonia solani* вражає 40,7% пагонів, з яких 16% повністю гинуть [19]. За даними Л.П. Міхеєва [17], зараженість

рослин картоплі грибок у Північно-Західному регіоні Росії сягає 53%, на Далекому Сході 25-40%. Зрідження сходів в окремі роки може досягати 15-20%, що призводить до значних дефіцитів врожаю. Н.С. Погорелова [11] у своїй роботі наводить дані про сильний прояв ризоктоніозу в Північно-Західних районах Росії на паростках - 11-28%, стеблах - 22,4%, бульбах - 25-46% у всіх вирощуваних сортах. У Литві в окремі роки збитки, спричинені хворобою, сягають 15-20% [15]. У Німеччині найбільша втрата картоплі від збудника спостерігається у випадку пошкодження столоном на 72% [20]. Р. Асенов [3; 8] повідомляє, що при посадці бульб, які заселені склероціями *Rh. solani*, відсоток уражених рослин становить 57,3-84,7%, а розвиток хвороби - 2,8-4,6%; при використанні здорового насінневого матеріалу відповідно 10,8-42% та 0,8-2,5%. Зі збільшенням кількості інфекції в ґрунті прояв хвороби посилюється і при кількості збудників 12 розмножень на 100 г кількість загиблих пагонів досягає 42,7-68,5% [16]. У Білорусі ризоктонія спричиняє загибель 14,3% стебел, 48,2% - коріння, 71,2% рослинних столонів і знижує їх врожайність на 6,8-27,9% [95]. Розвиток хвороби на картоплі протягом вегетаційного періоду спричиняє значні біохімічні зміни в бульбах. Таким чином, вони збільшують вміст білка, вітаміну С та крохмалю, зменшують вміст глюкози [13]. УВІМК. Дорожкін, Р. В. Куневич [6] повідомили, що втрати врожаю від ризоктонії становлять 10-12%, в окремі роки 15-30%. Поширеність «білої ноги» досягає 70-100%. Кількість уражених пагонів зазвичай коливається в межах 10-40% [5].

Великі площі, зайняті картоплею в Україні, сприяють постійному накопиченню гриба *резус. солані* в ґрунті і на бульбах. У літературі ми маємо прямо протилежну інформацію про роль бульбової та ґрунтової інфекції у розвитку ризоктоніозу. Так, багато авторів зазначають, що основні запаси інфекції в період інтєрвегації зберігаються в бульбах, де гриб зимує у вигляді міцелію або склероцій [8, 19]. Інші дослідники зазначають, що зараження бульбами та ґрунтами в умовах інтенсивного використання ґрунту для картоплі в патогенезі ризоктоніозу мають однакове значення [18]. Деякі, навпаки, повідомляють, що інтенсивність ризоктоніозу на картоплі визначається кількісним вмістом *резус. солянні* в ґрунті [14; 16].

Дані про роль щільності посадки бульб у патогенезі ризоктонії картоплі та накопиченні запасів інфекції майже відсутні. Лише в роботі Р. Асенова [5] зазначається, що збільшення густоти посадки з 11 до 55 тис. Рослин на 1 га призводить до збільшення зараженості рослин картоплі грибом *резус. солані*. Інші автори у своїх дослідженнях акцентували увагу на впливі різної площі живлення на продуктивність рослин та урожайність фракції насіння [1].

Останніми роками норма споживання картопляного садивного матеріалу на 1 га в середньому по Україні залежно від маси насінневих бульб становить від 2,5 до 4,5 тонн. При вирощуванні нових високопродуктивних сортів норма посадки може досягати 6 т / га [3; 5].

Найпростіший метод, який дозволяє порівняно низькі норми споживання насіння для отримання високих і стабільних урожаїв картоплі - це ретельне калібрування та використання для посадки бульб масою 50-70 г. Цей захід дозволяє досягти оптимальних умов для живлення рослин. Однак врожайність таких бульб у врожаї невелика. Крім того, вплив маси бульб, які несуть різну

кількість реус-інфекції, не вивчався. *solani*, про прояв ризоктонії та накопичення посівного матеріалу. Використання для посадки великих (134 г) і дрібних (до 50 г) бульб суттєво впливає на розвиток хвороби. Автори відзначають, що у рослин, утворених із великих і дрібних бульб, ризоктонія сильно уповільнює ріст, зменшує кількість стебел у кущі на 10-31% та знижує врожайність на 4-22% відповідно.

Характер ризоктоніозу на картоплі визначається не тільки абіотичними факторами, наявністю збудника в навколишньому середовищі та сприйнятливою рослиною-господарем, а й особливостями його взаємозв'язку з іншими фітопатогенними мікроорганізмами, що паразитують на цій культурі. Явище конкуренції та антагонізму в системі збудник-рослина-середовище, які суттєво впливають на прояв агресивних якостей збудника ризоктонії, до кінця не вивчене.

Нині цій проблемі присвячений ряд робіт. Так, А.С. Воловик, Д.Я. Комков [9] вказують, що рослини картоплі, вільні від вірусної інфекції, були більш стійкими до ризоктоніозу, ніж уражені вірусами X, S та M. Z. Змішане зараження картоплі чорною ніжкою (*E. caratovora*) та реусом. *solani* шкідливіший, ніж пошкодження одним із збудників. Автори також виявили, що ризоктонія сприяє розвитку прихованої форми чорної ноги. Крім того, було показано, що існує статистично значущий негативний зв'язок між наявністю Rh у ґрунті. *solani* та S. короста - збудник корости. Прояв великої кількості одного із збудників збігався з невеликою кількістю інших [14].

Виведення та впровадження у виробництво сортів стійких до ризоктонії картоплі - один з найбільш ефективних та екологічно чистих методів їх захисту від хвороб.

Враховуючи значну шкідливість та поширення ризоктоніозу в Україні, також проводиться цілеспрямований відбір сортів картоплі на стійкість до цієї хвороби. Однак оцінка сприйнятливості племінного матеріалу до реусу. *solani* часто зводиться до випробування сортів та гібридів на місцях. У цьому випадку погодні умови, негарантований рівний контакт гриба та рослини-господаря перешкоджають об'єктивним результатам. У зв'язку з цим більшість авторів вважають найефективнішим способом виявлення стійкості сортів та гібридів - це їх випробування та відбір на штучному інфекційному тлі в лабораторії та на полі [7]. Деякі дослідники зазначають, що необхідним етапом відбору картоплі для стійкості до ризоктоніозу є вивчення природної популяції збудника, його внутрішньовидової неоднорідності, патогенності та спеціалізації, що дозволяє використовувати патогенні штами збудника та дозволяє контролювати кількість і життєздатність реусу. *solani* на штучно створених інфекційних фонах [8].

На сьогоднішній день не існує загально визнаного методу оцінки та відбору картоплі на стійкість до ризоктоніозу. Однак основним принципом усіх методів, описаних у літературі, є випробування сортів та гібридів на штучному та природному інфекційному тлі із використанням чистої реус-культури. *solani*, який вносять при висадці бульб у ґрунт. За ступенем ураження підземних органів рослин картоплі і урожайності проводиться оцінка рівнів їх сприйнятливості і толерантності до захворювання.

Аналіз літератури показав, що погляди дослідників на це питання суперечливі. Таким чином, багато авторів повідомляють, що рання посадка бульб у неопалюваний ґрунт сприяє серйозній шкоді картоплі грибом *резус. солані* [5; 10]. Деякі дослідники, навпаки, зазначають, що на пізніх посадках прояв ризоктоніозу на паростках картоплі має епіфітний характер [19]. Однак більшість авторів припускають, що посадка бульб повинна проводитися відповідно до науково обґрунтованих умов для кожної зони вирощування картоплі [18]. Думка всіх дослідників щодо глибини посадки однакова: на дерново-підзолистих суглинистих ґрунтах вона не повинна перевищувати 6-8 см, піщаних - 8-11, торф'яно-болотних - 12-14 см.

В останні роки внаслідок концентрації та спеціалізації виробництва картоплі на Поліссі України відбулися зміни у використанні мінеральних та органічних добрив для цієї культури, що призвело до змін обмінних процесів у рослинах, кислотності ґрунту, його фунгістатичності властивості. Вони також суттєво впливають на вміст *резус-гриба* в ґрунті. *солані*, його агресивність та стійкість рослин до неї [5].

Велика кількість робіт присвячена дослідженню впливу рівня мінерального та органічного живлення на прояв ризоктонії. Таким чином, на думку багатьох авторів, збільшення доз мінеральних та органічних добрив у 1,2-2,7 рази зменшує захворюваність на ризоктонію картоплі та популяцію бульб зі склероціями пагона за рахунок хорошого росту та розвитку рослин. Це також призводить до зменшення вмісту крохмалю та вітаміну С у бульбах, збільшення кількості розчинної сухої речовини (білка, сирого білка) та врожаю картоплі [9]. В ПОРЯДКУ. Гросс, А.Я. Цирніти [5] свідчать, що збільшення доз добрив на вологих ґрунтах посилює ураження картоплі грибом *резус. солані* від 11,9 до 15,6%. Деякі дослідники повідомляють, що тривале використання НРК та гною з подальшим зараженням цих ґрунтів збудником на тлі мікрофлори ґрунту НРК було значно біднішим, а хворих на рослини-ризоктонії в 5-6 разів більше, ніж на тлі одного гною [20]. Л. П. Міхеєва зазначає, що подвоєння дози азоту, калію та фосфору збільшує відсоток ризоктонії в картоплі. Нітратна форма азоту не зменшує захворюваності на ризоктонію паростків і навіть може посилити його негативний ефект [10].

Аналіз літературних даних показав, що в наш час не існує єдиної думки щодо впливу різних доз мінеральних та органічних добрив на патогенез ризоктонії картоплі. Дані про вплив мінеральних та органічних поживних речовин на розвиток ризоктонії в Поліській області України, як правило, відсутні. У зв'язку з цим ми вивчали вплив підвищених доз мінеральних та органічних добрив та їх співвідношення на розвиток хвороби протягом вегетації на штучному інфекційному фоні.

Інтенсифікація сільськогосподарського виробництва та впровадження інтенсивних технологій вирощування можуть суттєво підвищити продуктивність картоплі.

Одним із методів підготовки садивного матеріалу є сортування. Його своєчасне впровадження запобігає переплутанню свинцевих паростків, але, з іншого боку, одноразова поломка паростків зменшує врожайність картоплі на 14-16%, у два-три рази - на 22-24% [5,7].

Немає даних про вплив поломки насіння під час передпосадкової підготовки насіннєвого матеріалу на прояв ризоктоніозу.

На насінницьких фермах країни використання гербіцидів є обов'язковим заходом для догляду за картопляними плантаціями. Однак їх вплив на частоту захворювань рослин, включаючи ризоктоніоз, не встановлено.

Гербіциди як фізіологічно активні речовини відіграють важливу роль у регуляції системи ґрунт-мікроорганізм-рослина. Аналіз літератури показав, що більшість дослідників вивчали лише їх токсичний вплив на картоплю, їх урожайність та насіннєві якості бульб [19]. І лише деякі роботи присвячені виявленню інгібуючих властивостей гербіцидів проти фітопатогенних грибів. Вони повідомляють, що вплив гербіцидів, що застосовуються у сільському господарстві, на збудника рослин залежить від складу середовища, виду, штаму дослідної культури та методу дослідження [1]. Є повідомлення, що при вирощуванні грибів на середовищах, що містять сублетальні концентрації окремих гербіцидів, відбувається зміна їх морфологічних та культурних характеристик, і деякі патогени, стійкі до високих концентрацій цих речовин, можуть використовувати їх як джерело вуглецю в навколишньому середовищі .

Аналіз літературних даних показав, що в наш час на Поліссі України поширеність і шкідливість ризоктоніозу картоплі значно зросла, особливо на насінницьких фермах. Вжиті проти нього захисні заходи виявились неефективними. Причини цих змін у прояві хвороби на різних стадіях онтогенезу рослин картоплі залишаються незрозумілими. Відношення до хвороби перспективних, регіоналізованих та інтродукованих сортів не визначено. Вплив на зараженість культури грибом Rh не вивчався. Solani ряд сільськогосподарських технік, особливо широке використання гербіцидів, зменшення міжрядного обробітку ґрунту, внесення різних доз органічних та мінеральних добрив та час збирання після осушення бадилля.

Розділ II Місце, умови та методика проведення наукових досліджень

Лабораторні експерименти проводились у лабораторії кафедри технології зберігання та переробки рослинницької продукції Житомирського національного агроекологічного університету (м. Житомир). Для фітообстеження були відібрані зразки бульб в умовах СТОВ "Зоря Полісся" Червоноармійського району Житомирської області.

Грунтами основних господарств є переважно сірий ліс та чорноземи, що характерно для більшої частини Поліської зони України.

Погодні умови протягом 2019-2020 років були сприятливими для нормального росту і розвитку картоплі.

У структурі земель ТОВ «Зоря Полісся» переважають сірі лісові ґрунти. Територія, де щорічно проводились обстеження щільності посадки картоплі, розташовувалася на земельній ділянці, що еквівалентна за фізико-механічним складом ґрунтів.

На експериментальних ділянках відбирали зразки ґрунту для визначення агрохімічних показників: гумусу (за Турінським методом у модифікації Кінао згідно ГОСТ 26-213-84), наявності легко гідролізується азоту (за методом Кукурудзяного поля) до рухливих форм фосфору та калію (за методом Кіріса). Ціна за ГОСТ 26-207-84) і сіль РН.

Таблиця 3.1.

Коротка агрохімічна характеристика ґрунту дослідної ділянки

Глибина горизонту, см	Гумус, %	рН сольове	Вміст в мг на 100г ґрунту		
			легкогідролізуючий азот	P ₂ O ₅	K ₂ O
0-20	2,4	6,4	10	25	14
21-40	2,0	6,3	9,8	25,5	14,2

Слід зазначити (табл. 1) видно, що ґрунт дослідної ділянки з високим вмістом гумусу, з реакцією ґрунтового розчину, близькою до нейтральної, надходження легко гідролізованого азоту, рухомого обміну фосфором та калієм є середнім і загалом задовольняє біологічні потреби в картоплі.

Одним з основних факторів, що забезпечують високий урожай, є природні та кліматично оптимальні умови вирощування картоплі.

Згідно з багаторічними даними обласної метеостанції, клімат на дослідному полі помірно-континентальний з помірною хмарною зимою та м'яким вологим літом. Середньорічна температура повітря за багаторічними даними становить 6,8оС. Сума ефективних температур за 160 безморозних днів коливається в межах 2500 ° С. Найвища середньомісячна температура спостерігається в липні і становить 17 - 19 оС. Найнижчий - у січні (- 6 ° С). Середньорічна кількість опадів становить близько 557 мм, а період вегетації картоплі (квітень-вересень) становить у середньому 363 мм. Максимальна

кількість опадів зазвичай трапляється у весняно-літні місяці з деякими відхиленнями в окремі роки, які характеризуються посухою.

Відносна вологість за середньорічними даними в даний час становить 79%. Погодні умови в роки досліджень характеризуються такими показниками, які наведені в таблиці 2.

Таблиця 3.2

Погодні умови в роки проведення досліджень.

Період вегетації	Опади, мм			Сума активних температур, °С			Температура повітря, °С		
	Норма	2019	2020	Норма	2019	2020	Норма	2019	2020
Квітень	43	49	47	76	97	86	7,4	9,5	9,9
Травень	63	76	73	485	246	304	13,7	16	20
Червень	68	77	77	999	458	561	17,2	19	17
Липень	91	66	60	1565	704	983	18,3	19	20
Серпень	82	60	61	2103	984	1011	17,6	16	19
Вересень	51	46	43	2452	1044	1234	13,1	12	13
Сума	398	374	367						
Середнє	66,3	62,3	61,1				14,6	16,25	16,48

Таким чином, як свідчать дані метеорологічних умов у роки проведення дослідів спостерігалися коливання в випаданнях опадів, температури і вологості повітря. На ряду з цим погодні умови 2019-2020 були більш близькими до середніх багаторічних.

Для виконання передбачених програмою досліджень нами проводилися польові досліді, а також лабораторний аналіз. Польові досліді передбачали наступні варіанти:

Дослід Вплив густоти посадки на урожайність картоплі
Відстань між рослинами в рядку

1. 40 см
2. 35 см
3. 30 см– контроль
4. 25 см
5. 20 см

Схема розміщення варіантів на ділянці

Перше повторення	I	II	III	IV	V
Друге повторення	V	IV	III	I	II
Третє повторення	I	IV	V	III	II
Четверте повторення	V	I	II	III	IV

Площа експериментальної ділянки становила 216 м² з чотирма повтореннями. Площа окремої ділянки (варіанту) становила 9 м². На кожній ділянці було висаджено 5 рядів картоплі. Середні три рядки вважалися бухгалтерськими. На кожній ділянці крайні ряди висаджували як захисні смуги. Розташування варіантів у польовому експерименті проводилось шляхом рандомізованого розміщення, тобто випадкового.

На дослідній ділянці 60 т / га напівферментованого гною, суперфосфату та калію магнію з розрахунку 90 кг д.р. на га. Азотні добрива у формі 34% аміачної селітри з розрахунку 90 кг д.р. з гектара було внесено у два терміни: 50% - для вирощування та 50% - для підживлення. Картоплю висаджували при щільності посадки 50 тис. Штук. з гектара на початку агрономічного періоду на початку другої декади квітня.

Протягом вегетаційного періоду ми проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, а також за захворюваністю на ризоктонію картоплі. Хімічний захист проводили обприскувачем ERA проти колорадського жука інсектицидом, таким як Моспілан, з розрахунку 25 г / га. Обробку повторювали у міру появи нового покоління личинок.

Міжрядний обробіток ґрунту та оранка, а також збирання врожаю проводились вручну. Облік врожаю після збирання врожаю проводився повністю по секціях. Облік площі листової поверхні рослин картоплі та уражень ризоктонією проводили за методикою, розробленою Інститутом картоплі УААН.

У цих дослідженнях були використані наступні сорти. Зов - ранньостиглий столовий сорт. Створено Поліською дослідною станцією шляхом схрещування сортів Поліська 36 + Поліська рожева. Занесений до Державного реєстру сортів рослин у 1989 р., Рекомендований для вирощування на Поліссі, в Лісостепу та Степу. Урожайність: на 65-й день після посадки 150 - 220, в кінці вегетації 350 - 500 кг / га. Бульби білі округлі, м'якоть біла, не темніє до і після варіння, квіти червоно-фіолетові. Товарність бульб становить 92 -96%. Смак хороший 4 - 4,2 бали. Стійкий до раку, відносно стійкий до вірусних захворювань, кільцевої та вологої бактеріальної гнилі та колорадського жука. Характеризується хорошим терміном зберігання.

Слов'янка - середньостиглий сорт універсального призначення. Створено в Інституті картоплі УААН. Внесено до Реєстру сортів рослин України з 2001 р. Технологічна врожайність 125 ц / га на 40-45-й день після появи сходів, 485 ц / га на кінець вегетації вміст крохмалю 18-19%. Смак 4,3 бали. Бульби - овальні, рожеві, білі крихти, червоно-фіолетові квіти. Стійкий до раку та картопляної нематоди та відносно стійкий до фітофторозу та кільцевої гнилі. Рекомендований для вирощування на Поліссі в Лісостепу та Степу.

Розділ III Основна експериментальна частина

3.1 Особливості технології вирощування картоплі в умовах господарства

Вибір площі та місця картоплі в сівозміні. Достатньо удобрені піщані та суглинкові ґрунти, легкі чорноземи найбільш підходять для картоплі. Добре росте на культивованих некісліх торф'яних ґрунтах і заплавах, де сприятливі умови для вологості, живлення і температури.

Картоплю вирощують також на легких піщаних ґрунтах, але лише з високими дозами органічних добрив, які, крім прямого впливу на рослини, покращують фізичні властивості ґрунту. Урожай картоплі найкраще формується при слабкокислій реакції ґрунтового розчину (4,5-6,5). [12]

У сівозміні важливо розміщувати картоплю після найкращих попередників. Для забезпечення високих та стабільних урожаїв доцільно мати спеціалізовані сівозміни, в яких ця культура повертається на попереднє місце не раніше, ніж через 2-4 роки. Для запобігання замочуванню рослин доцільно підбирати ділянки з вирівняним рельєфом на схилах не більше 3°.

Залежно від прийнятої структури посівних площ, конкретних ґрунтово-кліматичних умов - найкращими попередниками картоплі є озимі зернові культури з післязбиральним посівом сидеральних культур, багаторічних бобових, бобових та зайнятих пар.

На початку наших експериментів попередником картоплі були озимі зернові культури.

Обробка ґрунту.

Картопля потребує глибокого розпушування. Добре росте при об'ємній щільності 1,3-1,4 г / см³. На сильно ущільнених суглинних ґрунтах її коренева система розвивається повільно, знижуючи врожайність і якість бульб.

Підготовка ґрунту для картоплі складається з основного обробітку ґрунту та поверхневого обробітку ґрунту. Основний обробіток ґрунту починається з лушення стерні. Цей захід запобігає пересиханню ґрунту, а також сприяє проростанню насіння бур'янів та 4 загортанню рослинних решток, що створює умови для їх розкладання. Лушення проводять дисковими або лемішними культиваторами. На ділянках, заражених кореневищними бур'янами, лушення проводять лемешоочишувачами або плоскорізами на глибину 10-15 см. Вони орють на всю глибину орного шару.

Передпосівний обробіток ґрунту для картоплі залежить від ґрунтово-кліматичних умов. Ранньою весною, як тільки верхня частина ріллі висохне, ґрунт розпушують на глибину 3-4 см для збереження вологості.

При закладенні наших експериментів ми використовували оранку борозни на глибину 25-26 см агрегатом МТЗ-82 + ПЛН-3-35, ранньовесняне боронування агрегатом МТЗ-82 + С-8, обробіток ґрунту агрегатом МТЗ -82 + КРС-4.

Система удобрення.

Норма удобрення під картоплю залежить від таких факторів:

1. забезпеченість ґрунту елементами живлення і вміст гумусу;
2. групи стиглості сортів;
3. зони вирощування (забезпеченість вологою).

Залежно від поживності ґрунту норма органічних добрив змінюється на дерново-підзолистих ґрунтах у межах 60-80 т / га, на сірих лісових суглинках 40 т / га. Рекомендується застосовувати всю норму органічних добрив на важких ґрунтах при переорюванні, а на піщаних - навесні під весняну оранку або дискування. На тлі 60 т / га органічних добрив ми застосовували такі норми мінеральних добрив: для основної обробки суперфосфатом і калієм магнею з розрахунку 90 кг д.р. на га. Азотні добрива у вигляді 34,5% аміачної селітри з розрахунку 90 кг д.р. на га внесено в два терміни 50% для вирощування та 50% для підживлення.

Підготовка присадибного матеріалу.

Після зберігання бульб у сховищах картоплі проводять сортування та розподіл бульб на фракції: 25-40 г (дрібні), 41-80 г (в середньому), більше 80 г (великі). Після цього ми утеплювали бульби в передпосадковий період при температурі 15-18 С протягом 12-16 днів. Тривалість сходів визначалася утворенням сильних пагонів довжиною не більше 1 см з чітко вираженими коренеутворюючими горбками.

Перед посадкою бульби обробляли фунгіцидом полікарбоцином з розрахунку 3-4 кг на 1 т насіння.

Посадка. Картоплю висаджували в найкращі агрономічні терміни посадки, які трапляються, коли ґрунт дозрів і прогріється на глибині від 10 см до + 6-7 С. Ми використовували широкорядний метод посадки з міжряддям 60 см. Норма посадки в експериментах була в межах 50 тис. На 1 га. Тривалість посадки на початку експерименту проводилася протягом однієї доби. Ряди розміщували з півночі на південь.

Картоплю садили вручну плавно. Цей метод застосовується в області недостатньої або нестабільної вологи.

Догляд за рослинами

Технологія догляду за картоплею в експериментах протягом вегетаційного періоду застосовувалась відповідно до рекомендацій для даної області та до цих ґрунтово-кліматичних умов. Перший обробіток ґрунту1 проводився через 6-7 днів після посадки, другий - через 6-7 днів після першого, третій - у міру появи сходів картоплі, четвертий - міжрядного розпушування перед закриванням рядків. Ці процедури проводили вручну. У виробничих умовах використовують культиватори КОН-2,8, КНО-2,8. Після появи сходів необхідно провести підгортання. В експериментах цей агрономічний прийом виконувався вручну. У наших дослідженнях для боротьби з бур'янами ми не використовували гербіциди. На сильно забур'янених ділянках можна використовувати гербіцид Раундап (3-5 л / га) - для знищення всіх видів бур'янів. Протягом вегетаційного періоду лікування проти хвороб та шкідників. Хімічний захист проводився за допомогою обприскувача ЕРА проти колорадського жука інсектицидом, таким як Моспілан, з розрахунку 25 г / га. Обробку повторювали у міру появи нового покоління личинок. Проти фітофторозу рослини обробляли "Полікарбоцином", "Зінебом", "Арцеридом" і "Купроксатом" з розрахунку 2-4 кг / га, по черзі 4 рази протягом вегетації, починаючи з фази бутонізації з інтервалом 2-3 тижні.

Збирання

Насіннєву картоплю слід збирати, коли всі бадилля зеленіють, а бульби мають тонку шкірку, що лущиться. Такі бульби потрібно тримати на сонці до появи зеленого кольору. Завдяки цьому врожаю ми отримуємо бульби невеликого розміру з більшим урожаєм.

У харчових цілях бажано збирати картоплю після повного дозрівання бульб. Такі бульби менш чутливі до пошкоджень і ударів, краще зберігаються і містять максимальну кількість сухої речовини.

Перед збиранням картоплі ми косили, згрібали стебла і вручну викопували бульби.

У виробничих умовах бадилля видаляють роторними косарками КІР-1-5 або хімічно - хлоратом магнію (30-40 кг / га). Якщо картоплю збирають землекопи, висота скошування не повинна перевищувати 8-10 см, при збиранні - в межах 18-20 см.

3.2 Вплив щільності посадки на врожайність картоплі

Протягом досліджень протягом 2019-2020 років ми проводили фітопатологічні та фенологічні спостереження за ростом та розвитком рослин картоплі за різними схемами посадки. Опитування показали, що щільність посадки впливає не тільки на ріст і розвиток картоплі, але і на ступінь захворювання протягом вегетації. (табл.3.3 1).

Таблиця 3.3. 1

Вплив густоти посадки бульб на стан картоплі у період вегетації
(середнє за 2019 – 2020 рр.)

Відстань між рослинами в рядку, см	Кількість стебел на рослину, шт	Висота стебел, см	Ступінь ураження хворобами, %, у т.ч.	
			фітофторозом	ризоктоніозом
20	3,7	37,6	18	1,3
25	3,9	35,2	18	1,24
30- контроль	4,2	33,2	18	1,2
35	4,5	30,4	17	0,9
40	4,8	28,4	17	0,7

Дані таблиці 3.3 1 свідчать, що збільшення густоти посадок картоплі призводить до зменшення кількості стебел у кущі, порівняно із стандартною схемою, в середньому на 1,1 шт. Проте слід відмітити, що при ущільненій посадці картоплі збільшувалася висота стебел і складала в середньому 37,6 см. У контрольному варіанті висота стебел досягала в середньому 28,4 см.

Крім того при проведенні фітопатологічних обстежень посадок картоплі нами було виявлено, що ущільнення насаджень призводить до збільшення ураження рослин картоплі фітофторозом – на 1% та чорною ніжкою в середньому на 0,5-0,6%.

Результати проведення двоєрічних досліджень показали, що густина посадки картоплі має суттєвий вплив не лише на ріст та розвиток рослин картоплі в період вегетації але і на якість насінневих бульб (табл. 3.3 2).

Таблиця 3.3.2

Фракційний склад залежно від густоти посадки картоплі
(середнє за 2019-2020 рр.)

Відстань між рослинами в ряду, см	Фракційний вихід бульб, %		
	великі	середні (насінневі)	дрібні
20	3,4	59,4	37,2
25	8,2	58,3	31,9
30- контроль	16,9	58,7	24,4
35	25,3	55,0	21,2
40	31,5	51,4	17,1

Крім того, результати наших досліджень показали, що схема посадки картоплі відіграє значну роль у формуванні врожаю та його дробовому врожаї (табл. 3.3.2).

З таблиці видно, що при ущільненій схемі посадки в 70 тис. Шт. / Га найбільшу частину врожаю картоплі (59,4%) становлять бульби середнього розміру. Така ж картина спостерігалась і в інших варіантах. Проте врожайність товарних бульб суттєво відрізнялася у всіх варіантах. Таким чином, найбільша кількість великих (комерційних) бульб, а саме 31,5%, утворилася в контрольному варіанті, при схемі посадки 40 тис. Шт. / Га. При дещо ущільненій щільності посадки картоплі за схемою 55 тис. Шт. / Га кількість великих бульб порівняно з контролем зменшилась на 14,6%, а при посадці картоплі за схемою 55 тис. Шт. / Га (контроль) - на 28,1% відповідно.

Зовсім протилежне співвідношення у варіантах експерименту було виявлено за кількістю дрібних бульб. Найбільша кількість 37,2% спостерігалась у варіанті з щільною схемою посадки 70 тис. Шт. / Га, а найменша у контролі - 17,1%.

Тому щільність посадки картоплі має значний вплив на дробовий склад бульб. Однак для насінневої картоплі найбільш оптимальною є схема

розміщення бульб - 70 тис. шт. / Га, при якій утворюється майже 60% бульб насінневої фракції.

Щорічно отримують максимальний урожай бульб необхідного розміру та маси - 60-80 г. Чим більша кількість посівів буде середньої фракції, тим більша площа в наступному році може забезпечити врожай одного гектара насіння.

Однак найважливішим є метод ущільненої посадки бульб за врожайністю та швидкістю розмноження картоплі. Це питання було досліджено в наших експериментах. Оскільки експеримент проводився в умовах, близьких до виробничих, усі дані, винесені на обговорення, були перераховані на 1 га.

З даних, наведених у таблиці, видно, що найбільший урожай бульб картоплі був отриманий при більш щільній посадці, де на 1 га висаджено 70,0 тис. Бульб. У цьому варіанті валовий урожай збільшився на 46,5 ц / га порівняно зі стандартним посівом. Урожайність середнього варіанту при щільності посадки 57,1 тис. Куців з 1 га перевищила врожайність, отриману при нормальній посадці, на 31,6 ц / га.

Крім того, з таблиці видно, що найбільша кількість стандартних насінневих бульб, а саме 153,1 тис. Штук. було отримано за схемою посадки 70 тис. шт. / га, трохи нижчою - 134,6 при посадці 55 тис. шт. / га (контрольна) та ще меншою - 96,3 тис. шт. виявлено при нормальній посадці - 40 тис. шт. / га.

Таблиця 3.3.3

Урожайність картоплі при різній густоті посадки, структура та коефіцієнт розмноження (середнє за 2019 – 2020 рр.)

Показники	Одиниці виміру	Відстань між рослинами в рядку, см		
		20	30 - контроль	40
Загальна врожайність	т/га	22,74	21,25	18,09
Маса бульб, використаних для посадки	т/га	4,5	3,9	3,5
Маса стандартних насінневих бульб нового врожаю	т/га	16,0	13,0	6,5
Коефіцієнт розмноження	Кількість разів	3,5	3,3	1,8
2019 рік	НІР ₀₅	1,68		
2020 рік	НІР ₀₅	1,71		

Отже ущільнена посадка в порівнянні зі звичайною дозволяє отримати не лише високий загальний урожай, але і підвищений вихід насінневих бульб з одиниці площі. З практичної точки зору ці обставини мають суттєве значення і заслуговують на увагу при вирощуванні насінневої картоплі у господарствах різних форм власності.

Таблиця 3.3.4

Вплив густоти посадки картоплі на товарність і валовий збір крохмалю (середнє за 2019 – 2020 рр.)

Відстань між рослинами в рядку, см	Товарність, %	Крохмаль			
		вміст, %	збір, т/га	± до контролю	
				ц/га	%
40	86,7	15,4	2,34	-0,01	-3,9
35	80,2	14,5	2,525	-0,005	-1,9
30- контроль	82,8	14,7	2,53	-	-
25	84,9	15,0	2,46	-0,07	-4,6
20	78,7	14,2	2,52	- 1,09	-8,2

Найбільшу товарність картоплі 86,7% відмічено при схемі посадки 40 тис. шт./га. Найменшу 78,7% - при схемі посадки 70 тис. шт./га, але різниця між варіантами незначна.

Якщо проаналізувати вміст крохмалю в бульбах картоплі по схемам посадки, то необхідно відмітити, що найнижчий цей показник отриманий за схемою 70 тис. шт./га і склав 14,5 %, а найвищий отриманий за схемою 40 тис. шт./га - 15,4 %, але слід відмітити, що збір крохмалю був більший у першому та другому варіантах, що пов'язано із урожайністю з 1га.

3.3.1 Агротехнічна ефективність досліджень

В системі заходів направлених на отримання високих, стабільних врожаїв картоплі в агроекологічних умовах господарства необхідно упроваджувати нові сорти стійкі проти колорадського жука і фітофторозу; розміщувати культуру на кращих попередниках: озиме жито, озима пшениця, із ярих культур – зернобобові, і дотримуватись вимог енергозберігаючої технології вирощування культур. При цьому застосовувати добрива з врахуванням агрохімічних характеристик ґрунтів і біологічних особливостей сортів та інтегрований захист з метою захисту картоплі від колорадських жуків і грибкових хвороб. Для цього в агроекологічних умовах господарства необхідно широко впроваджувати у виробництво ущільнену посадку картоплі за при відстані між рослинами в рядку 25 см, що в порівнянні зі звичайною 30см дозволяє отримати не лише високий загальний урожай, але і підвищити коефіцієнт розмноження бульб майже у 2 рази з одиниці площі. Цю особливість доцільно враховувати при вирощуванні насінневої картоплі у господарстві.

3.3.2 Екологічна ефективність досліджень

В період широкої інтенсифікації сільського господарства і застосування великої кількості пестицидів та добрив, створюються екологічно небезпечні умови, що призводять до забруднення довкілля і врожаю сільськогосподарських культур. Наявна техніка у господарствах всіх форм власності в основному застарівша. Це призводить до втрат і підвищує забруднення навколишнього середовища і врожаю сільськогосподарських культур. А тому великої уваги заслуговують шляхи удосконалення існуючих систем землеробства які б забезпечили менше забруднення довкілля та ґрунту і відповідно продукцію сільського господарства. Одним із таких шляхів є сумісне застосування пестицидів, яке заключається у приготуванні маточних розчинів і сумісне застосування їх проти шкочочинних компонентів.

Наше дослідження по сумісному застосуванню пестицидів (сумішей) зменшують у два рази шкоду на людей, скорочують навантаження на культуру і забруднення довкілля.

3.3.3 Енергетична ефективність досліджень

В період енергетичної кризи, коли різке підвищення цін на придбання пестицидів і агрегатів їх внесення, звичайно велике значення має розробка заходів при вирощуванні сільськогосподарських культур, особливо картоплі. Відомо, що при вирощуванні картоплі в боротьбі проти колорадського жука і фітофторозу існуючі технології передбачають 5–7 разове обприскування посадок високотоксичними препаратами. Здійснення цих заходів вимагає велику витрату енергії. А тому сумісне застосування пестицидів в боротьбі з колорадським жуком і хворобами дає можливість значно зменшити витрати енергії, про що свідчать дані таблиці 3.3.5.

Таблиця 3.3.5

Енергетична ефективність вирощування картоплі

Відстань між рослинами в рядку, см	Урожайність т/га	Енергія, акумульована в урожаї	Енерговитрати на одержання урожаю	Коефіцієнт енергетичної ефективності (К _е)
		мДж/га		
40	18,09	72360	31460	2,3
30- контроль	21,25	85000	35420	2,4
20	22,74	90960	41350	2,2

Із даних таблиці видно, що в залежності від варіанту досліду енергія, акумульована в урожаї змінюється від 72360 до 90960 мДж/га. При цьому коефіцієнт енергетичної ефективності (К_е) збільшується від 2,2 до 2,3.

Найбільший коефіцієнт енергетичної ефективності отримуємо у варіанті 2.

3.3.4 Економічна ефективність досліджень

Під час економічної кризи та нестачі коштів для придбання необхідного обладнання для сільськогосподарського виробництва, закупівлі добрив та насіння рентабельність вирощування різних сільськогосподарських культур у колгоспах та індивідуальних господарствах різко впала. Спеціальні витрати

несуть виробники в системі захисту від шкідників та хвороб. Практика показує, що щорічні втрати від шкідливих компонентів на Поліссі становлять до 20 і більше відсотків. Тому з метою підвищення економічної ефективності вирощування сільськогосподарських культур розробляються та впроваджуються у виробництво нові енергозберігаючі агротехніки. Використання цих методів для отримання максимального врожаю картоплі надзвичайно важливо на практиці. Одним з найбільш економічно вигідних засобів захисту картоплі є оптимальна щільність посадки. Про що свідчать ці таблиці 3.3.6.

Економічна ефективність вирощування картоплі

Відстань між рослинами в рядку, см	Урожайність т/га	Вартість врожаю, грн	Витрати, грн			Чистий прибуток, грн	Окупність витрат, раз
			на вирощування врожаю, грн	на збирання та сортування	всього		
40	18,09	72360	20000	14450	34450	37910	2,1
30- контроль	21,25	85000	20000	15420	35420	49580	2,4
20	22,74	90960	20000	21350	41350	49610	2,2

Аналіз даних таблиці показує, що застосування різної густоти посадки картоплі дасть можливість отримати чистий прибуток від 37910 до 49610 гривень, а окупність затрат від 2,1 до 2,4 раз.

Висновки та пропозиції виробництву

1. Збільшення щільності фітоценозу картоплі призводить до зменшення кількості стебел у кущі, порівняно зі стандартною схемою, в середньому на 1,1 шт. Однак слід зазначити, що при ущільненні посадки картоплі збільшували висоту стебел і становили в середньому 37,6 см у контрольному варіанті, висота стебла досягала в середньому 28,4 см

2. Для насінневої картоплі найбільш оптимальною є схема розміщення бульб - 70 тис. Шт. / Га, при якій утворюється майже 60% бульб насінневої фракції.

Ущільнена посадка картоплі за схемою 70 тис. Шт. / Га в порівнянні зі звичайними 50 тис. Шт. / Га дозволяє отримати не тільки високий загальний урожай, але і збільшити коефіцієнт відтворення бульб майже в 2 рази від одиничної площі. Цю особливість слід враховувати при вирощуванні насінневої картоплі на фермах.

Список використаної літератури

1. Агроекологія. Навч. пос/ О.Ф. Смаглій, А.Т. Кардашов, П.В. Литвак [та ін.]. - К.: «Вища школа», 2006. - 670 с
2. Доспехов Б.С. Методика полевого опыта. - М.:Высшая школа, 1985.-351 с.
4. Гудзь В.П., Лісовал А. П., Андриєнко В.О. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії. -К.: Вища школа, 1995. - 310с.
5. Зелене добриво — важливий захід підвищення родючості ґрунту та урожайності культур в умовах біологізації землеробства / М.С.Чернілевський А.С.Малиновський Н.Я. Кривіч та ін. - Житомир, 2003. - 124 с
6. Крикунов В.Г. Ґрунти і їх родючість: Підручник. - К.: Вища школа, 1993. -176 с.
7. Куценко О. М., Писаренко В. М. Агроекологія. - К.: Урожай, 1995.- 256 с
8. Кучко А. А. Стан та основні напрямки збільшення виробництва картоплі в Україні//Картоплярство. - 1994. - № 25. - С 3-8.
9. Ладонин В. Ф., Алиев А. М. Комплексное применение гербицидов и удобрений в интенсивном земледелии. — М.: Агропромиздат, 1991.—271 с.
10. Лебедь Є.М., Андрусенко І.І., Пабат І.А. Сівозміни при інтенсивному землеробстві. - К.: Урожай, 1992. - 224 с.
11. Лісовий М.П. Інтегровані методи захисту рослин і можливості альтернативного (біологічного) землеробства в Україні // Вісн. аграр. науки. - 1997. - № 9. - С 37-40.
12. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФО "Українські технології", 2002. - 800 с
13. Лысенко Ю.Н., Смирнов А.А. Биологизация севооборотов с картофелем // Земледелие. - 1998. - № 1. С. 19-20.
14. Медведовський О.К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві. - К.: «Урожай», 1988. - 204 с
17. Надточий П.П. Управление плодородием почв Лесостепи Украины в условиях экологического кризиса // Вісн. аграр. науки. —

1996. - № 11. — С. 10-14.

19. Научные основы экологического земледелия / В.М. Круть, Г.П. Фесенко, Т.С. Алексеенко и др.. - К.: Урожай. - 1995. - 175 с.
20. Основи землеробства. Підруч./ О.Ф. Смаглій, М.Ф. Рибак, Є.М.Данкевич [та ін.]. - Житомир, Вид-во «ДАЕУ», 2008. - 513 с
21. Ресурсозберігаючі технології вирощування зернових культур. Навч. пос./О.А.Дереча, А.А. Майстер, А.О. Годований [та ін.]. - Житомир, «Полісся», 1998. - 187 с
22. Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур. Навч. пос/ О.Ф. Смаглій, О.А.Дереча, П.О. Рябчук [та ін.]. Житомир: Вид-во «ДАЕУ», 2007. - 543 с
23. Трибель С.О. Методики випробування і застосування пестицидів. -К.:Світ.-2001.-448 с
24. Устойчивость земледелия: проблемы и пути решения. / Л.В.Сайко В.Ф.Малиенко, А.М.Мазур и другие. -К.: Урожай, 2003. - 319 с.
- 25.Картоплярство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник №36. - К.: Аграрна наука, 2007. - 197 с
26. Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці.-К.: Каравела, 2005. - 383 с
27. Кодекс законів про працю України. - К.: Юрінком Інтер, 1998. - 1040 с
28. Лехман С.Д., Рубльов В.І., Рябцев Б.І. Запобігання аварійності і травматизму у сільському господарстві.- К.: «Урожай», 1993. - 272 с
- 29.Пістун І.П., Кіт Ю.В., Березовський А.П. Охорона праці. Практикум.-Суми, «Унів-ка книга», 2000. - 297 с
30. Правила охорони праці у сільськогосподарському виробництві.- К.:Форт, 2002. - 384 с
31. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур / В.В. Лихочвор. – 2-е вид., випр. – К.: Центр навч. літ., 2004. – 808 с.
31. Основи землеробства: підруч. / за ред. О.Ф. Смаглія. – Житомир: Вид-во ДВНЗ „Держ. агрокол. ун-т”, 2020. – 514 с.
32. Технічні культури: підруч. / А.С. Малиновський, В.Г. Дідора, М.В. Грищак [та ін.]; за заг. ред. проф. А.С. Малиновського. – Житомир: Вид-во ДВНЗ „Держ. агрокол. ун-т”, 2019. – 305 с.
- 33.Технології та технологічні проекти вирощування основних сільськогосподарських культур: навч. посіб. / О.Ф. Смаглій, О.А. Дереча, П.О. Рябчук [та ін.]. – Житомир: Вид-во ДВНЗ „Держ. агрокол. ун-т”, 2019. – 488 с.