

УДК 635.21: 631.527.563

Порівняльна оцінка сортів картоплі за господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Агрофірма «Горуцька»» Стрийського району Львівської області. Гнатів Андрій Андрійович — Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. — Дубляни, Львівський НУП, 2024

66 с. текст. час., 10 табл., 8 рис., 58 джерел

В умовах приватного сільськогосподарського підприємства (ПСГП) «Агрофірма «Горуцька»» Стрийського району Львівської області в 2024 році проведено дослідження з порівняльної оцінки сортів картоплі різних груп стиглості за господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу.

За результатами досліджень встановлено, що переважна більшість хвороб — 85%, що були виявлені на рослинах картоплі сортів різних груп стиглості, спричинялася грибами. Серед грибних хвороб переважав збудник фітофторозу — 50%.

Встановлено середній ступінь ураження рослин картоплі збудником фітофторозу ранньостиглих і середньоранніх сортів та низький — середньостиглих і пізньостиглих. Середню стійкість рослин проти збудника фітофторозу картоплі проявили середньостиглі сорти Етана — 6 балів та Княгиня і Родинна — 7 балів. Найвищою стійкістю рослин проти ураження збудником фітофторозу характеризувався пізньостиглий сорт картоплі Піккасо — 8 балів.

Найвищою врожайністю характеризувався сорт Етана, що забезпечив отримання 440 ц/га. Рослини даного сорту сформували бульби з середньою масою однієї товарної бульби 135 г, та середньою вагою бульб з одного куща 980 г. Високу врожайність бульб картоплі отримано також на

пізньостиглому сорті Піккасо — 433 ц/га. Рослини цього сорту сформували бульби з середньою масою однієї товарної бульби 115 г та середньою вагою бульб з одного куща 962 г. У групі середньоранніх сортів виділили сорти Децибел — 409 ц/га та Сорентіна — 405 ц/га, що характеризувалися формуванням бульб з масою, відповідно 101 г і 105 г, та середньою вагою бульб з одного куща, відповідно 909 г і 901 г.

Найвищий прибуток 745000 грн. з 1 га за рентабельності 552% забезпечувало вирощування середньостиглого сорту Етана та пізньостиглого сорту Пікассо — 733000 грн. з 1 га за рентабельності 551%, а також середньостиглого сорту Княгиня — 714000 грн. з 1 га за рентабельності 549%. Високий прибуток отримано також при вирощуванні середньоранніх сортів Децибел — 690000 грн. з 1 га за рівня рентабельності 539% і Сорентіна — 683000 грн. з 1 га за рівня рентабельності 538%.

Рекомендуємо для вирощування в умовах господарства на дерново-підзолистому поверхнево-оглеєному ґрунті середньостиглі сорти картоплі Етана та Княгиня, пізньостиглий сорт Пікассо, а також середньоранні — Децибел і Сорентіна.

ВСТУП

Актуальність теми. Картопля, як сільськогосподарська культура є однією із найпродуктивніших у сучасному аграрному виробництві України. За повідомленнями вчених потенційна врожайність сортів картоплі становить близько 100 т/га. Проте реалізація високого генетичного потенціалу продуктивності в умовах виробництва є недостатньою через низку чинників, серед яких одним із основних є вплив шкідливих організмів, зокрема збудників грибних хвороб, у т. ч. фітофторозу [2; 3; 4; 20; 51]. Серед методів запобігання втратам урожаю бульб, спричинених цим захворюванням провідна роль належить селекційно-генетичному (або імунологічному), що передбачає створення та впровадження у виробництво стійких сортів. Для створення сортів картоплі стійких до фітофторозу важливими є знання механізмів її контролю, шляхів і швидкості зміни вірулентності збудника хвороби та темпів спрямованого природного добору і тиску на популяцію фітопатогена [5; 12].

Мета і завдання досліджень. Метою досліджень була порівняльна оцінка сортів картоплі різних груп стиглості за господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу.

У завдання досліджень входило:

- вивчити динаміку розвитку фітофторозу на рослинах картоплі різних сортів та встановити ступінь їх ураження;
- провести оцінку сортів картоплі різних груп стиглості на стійкість до збудника фітофторозу;
- провести оцінку сортів картоплі різних груп стиглості за комплексом господарсько-цінних ознак
- поррахувати економічну й енергетичну ефективність вирощування сортів картоплі різних груп стиглості.

Об'єкт досліджень. Сорти картоплі різних груп стиглості, фітофтороз картоплі.

Предмет досліджень. Оцінка сортів картоплі різних груп_стиглості за господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу.

Методи дослідження. Під час порівняльної оцінки сортів картоплі різних груп стиглості за господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу використано метод польового експерименту, методи оцінок і спостережень, а також статистично-розрахунковий.

Наукова новизна одержаних результатів. Встановлено співвідношення основних хвороб картоплі та ступінь ураження сортів картоплі різних груп стиглості збудником фітофторозу, вивчено прояв господарсько-цінних ознак сортів картоплі в технологічних умовах господарства.

Практичне значення одержаних результатів. У результаті проведених досліджень відібрано сорти картоплі з добрими господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу.

Структура та обсяг магістерської роботи. Магістерська робота викладена на 66 сторінках комп'ютерного тексту і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 10 таблиць, 5 рисунків, 3 світлини, бібліографічний список (58 джерела літератури, з них – 5 латиницею), 2 додатки.

Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ЗНАЧЕННЯ ТА НАПРЯМИ ВИКОРИСТАННЯ СОРТІВ КАРТОПЛІ

1.1. Значення та напрями використання сортів картоплі

Для сучасного аграрного сектору економіки України картопля за універсальністю використання бульб у виробництві є важливою продовольчою, кормовою та технічною сільськогосподарською культурою.

Харчову цінність бульб столових сортів картоплі визначають її смакові якості, а також їх хімічний склад. Бульби сучасних сортів картоплі відзначаються високими смаковими якостями та характеризуються високим вмістом крохмалю, що легко засвоюється організмом людини. У бульбах картоплі міститься 14-22% білків, що за біологічною цінністю переважають білки інших культур, у т. ч. озимої пшениці. Крім того, у бульбах міститься 0,8-1% клітковини, вітаміни групи В, РР, С, а також каротиноїди. Значну частину харчової картоплі переробляють на різноманітні продукти, зокрема, чіпси, крекери, крупки тощо. Найпридатнішими для виробництва чіпсів є сорти з високим вмістом крохмалю та низьким вмістом редукованих цукрів, що не перевищує 0,4% на сухої речовини [2; 4; 6; 19; 20; 22; 45].

Бульби технічних сортів картоплі використовують у промисловості в якості сировини для виробництва спирту, крохмалю, глюкози, декстрину тощо. Цінність картоплі як технічного продукту в основному пов'язана з вмістом у бульбах крохмалю, адже 95-99% від кількості вуглеводів у них припадає на крохмаль. Для виробництва крохмалю кращими є сорти з високим його вмістом у вигляді великих крохмальних зерен. На високий вміст в бульбах крохмалю має вплив водне та мінеральне живлення рослин картоплі впродовж вегетаційного періоду [7; 9; 20; 34; 49; 51].

Бульби кормових сортів картоплі, як у сирому, так і у вареному вигляді, а також відходи їх промислової переробки, такі як барда, жмаки та ін. використовують на кормові цілі для годівлі тварин. З 1 га картоплі отримують

понад 5-6 тис кормових одиниць, а за поживністю в 100 кг сирих бульб міститься 29,5 кормових одиниць. Крохмаль, що міститься в бульбах картоплі характеризується високою перетравністю та добре засвоюється всіма сільськогосподарськими тваринами [2; 3; 5; 20; 52].

Як просапна сільськогосподарська культура картопля характеризується також важливим агротехнічним значенням, оскільки є добрим попередником для зернових [11; 20; 34; 51; 53].

Під час вирощування картоплі в циклі розвитку рослин виділяють такі періоди: перший триває від часу появи сходів і до початку цвітіння; другий — від цвітіння й до початку в'янення бадилля. Впродовж першого періоду спостерігається інтенсивне наростання вегетативної маси рослин картоплі — бадилля, а приріст бульб при цьому є незначним. Під час другого періоду, навпаки, спостерігається інтенсивне наростання бульб і саме тоді формується до 75% їх урожаю [11; 26; 29; 34; 38; 42].

Для ранньостиглих сортів картоплі тривалість другого періоду, під час якого відбувається інтенсивне наростання бульб, становить 25-28 днів, для середньостиглих — 34-36, пізньостиглих — 43-45 днів.

Проростання материнської бульби картоплі розпочинається за температур 8-10°C, оптимальними для росту та нормального розвитку рослини, а також для формування молодих бульб є температури 17-20°C, а максимальне наростання врожаю бульб відбувається за температур 23°C. Рослини картоплі під час свого росту та розвитку, особливо на ранніх етапах, є чутливими до весняних заморозків [16; 18; 55; 56].

Вимоги рослин картоплі до вологи різняться за фазами їх росту: молоді — не потребують багато води, потреба у ній збільшується під час їх інтенсивного росту, критичним є період цвітіння. Найсприятливішими для формування високого врожаю бульб є умови вологості — 70-80%. Транспіраційний коефіцієнт рослин картоплі становить 500-400 [11; 18; 55].

Рослини картоплі характеризуються, як світлолюбиві, за його нестачі спостерігається пожовтіння бадилля та витягування стебел [16; 38; 56].

Однією із найважливіших ланок сучасної технології вирощування сортів картоплі, що забезпечує отримання високих урожаїв бульб є збалансоване мінеральне живлення. За повідомленнями вчених, співвідношення — азот, фосфор, калій має становити, відповідно 1:0,4:1,7 [20]. Нестача азоту в ґрунті є причиною слабкого розвитку надземної маси рослин та формування малої асиміляційної поверхні, зменшення продуктивності листкового апарату. Крім того, достатній рівень забезпечення рослин азотом поліпшує засвоєння ними фосфору та калію. Фосфорне живлення є важливим для нормального розвитку рослин картоплі, зокрема для формування кореневої системи та утворення бульб. Крім того, достатній рівень забезпечення рослин фосфором сприяє кращому утворенню крохмалю в бульбах та підвищенню їх стійкості до ураження збудниками хвороб. Калій забезпечує тургор клітин, є важливим для білкового та вуглеводного процесів обміну, утворення крохмалю, підвищення стійкості рослин картоплі до ураження фітопатогенами. Важливим елементом живлення для рослин картоплі є магній. Крім макроелементів, рослини картоплі потребують мікроелементів — кальцій, марганець, бор, сірка, залізо, цинк. [29; 35; 39; 57].

Рослини картоплі добре реагують на вміст органічної речовини в ґрунті та його структуру. Кращими ґрунтами для отримання високих урожаїв бульб картоплі є нещільні чорноземи та дерново-підзолисті зі слабокислою та нейтральною реакцією [16; 55].

Важливою передумовою для отримання якісного врожаю бульб є підготовка ґрунту до їх висаджування. Цей агрозахід повинен забезпечити добре розпушену дрібногрудкувату структуру ґрунту для нормального розвитку та достатньої площі живлення коренів рослин, оптимальну аерацію та збереження ґрунтової вологи [20].

Площі, що відводяться під картоплю повинні бути чистими від бур'янів та знаходитись на значній відстані від можливих джерел поширення та перенесення вірусних інфекцій [2; 3; 5; 16; 20; 57].

Висаджування бульб картоплі проводять за встановлення плюсових

температур 5-6°C у стислі строки. Кращими є ранні строки порівняно з пізніми термінами, так як у цей період бульби будуть достатньо забезпечені вологою, а за нижчих температур швидше з'являються сходи та закладається більша кількість стolonів [20].

Для висаджування бульб картоплі насінневий матеріал повинен бути відкаліброваним та обробленим захисними чи стимулюючими речовинами. При висаджуванні картоплі на невеликих площах, відсортовані за фракціями бульби прогривають на сонці під укриттям упродовж двох-трьох тижнів до утворення паростків завдовжки 5 мм [11; 35].

Головним завданням догляду за рослинами картоплі в період вегетації є створення оптимальних умов росту й розвитку рослин, що передбачає механічні способи підтримання ґрунту в розпушеному і чистому стані, зокрема — 2-3 досходові та 2-3 післясходові міжрядні обробітки, також застосування хімічного методу захисту рослин від шкідливих організмів [20].

З метою зменшення ризиків ураження бульб картоплі фітопатогенами, а також для прискорення їх фізіологічного дозрівання за 10-15 днів до збирання врожаю проводять механічне або хімічне видалення бадилля [34].

1.2. Напрями сучасної селекції картоплі

Сорт є одним із найважливіших чинників одержання високих урожаїв бульб картоплі. Основним завданням зарубіжної та вітчизняної селекція є створення сортів з високим біологічним потенціалом урожайності, стійких до біотичних і абіотичних чинників під час їх вирощування [8; 9; 10; 23; 25; 40].

Сучасні сорти картоплі повинні характеризуватися високою екологічною пластичністю та стійкістю до стресових умов, що складаються під час їх вирощування, щоб забезпечити якнайповніше збереження та реалізацію їх генетичного потенціалу продуктивності [1; 13; 23; 52; 53].

Для результативності роботи з виведення нових сортів, що відповідають сучасним вимогам виробництва, велике значення має вибір вихідного

селекційного матеріалу, чому передусє його всебічне та об'єктивне вивчення. Оцінка та підбір вихідного матеріалу є важливою складовою сучасних селекційних програм [13; 23; 33; 44; 49; 50; 54].

До залучення в селекційний процес у якості вихідного матеріалу можуть бути використані природні популяції рослин, сорти картоплі вітчизняної чи зарубіжної селекції, гібридний матеріал, мутантні й поліплоїдні форми тощо [13; 25; 53].

Цінним джерелом ознак стійкості до фітопатогенів є природні популяції рослин картоплі — дикорослі форми, або місцеві сорти, що добре адаптовані до умов вирощування та є джерелом спадкової мінливості [8; 44; 46].

Цінним вихідним матеріалом є також селекційні сорти картоплі, що їх використовують для проведення масового індивідуального добору нових форм і створення гібридних популяцій. Вітчизняні та зарубіжні сорти картоплі можуть бути донорами цінних ознак, таких як висота рослин, багатобульбовість, багатостебельність, стійкість до фітофторозу, високий вміст крохмалю, вітамінів тощо [9; 22; 37; 46].

Оскільки, для створення гібридних популяцій проводять, як внутрішньовидову, так і віддалену гібридизацію — прості парні, зворотні, насичуючі, складні чи східчасті схрещування, що дозволяє поєднувати в гібридах ознаки та властивості батьківських форм, вони також є цінним вихідним матеріалом картоплі. Ефективними методами створення цінного вихідного матеріалу є також експериментальний мутагенез і поліплоїдія [8; 9; 10; 45].

Одним із основних напрямів сучасної селекції є створення сортів картоплі, стійких до найрозповсюдженіших в зоні вирощування шкідливих організмів, зокрема до збудника фітофторозу.

Як свідчать численні наукові дослідження [21; 25; 27; 37; 43; 46; 50], застосування фунгіцидів для захисту рослин картоплі від хвороб є ефективним заходом щодо збереження врожаю бульб, але призводить до забруднення навколишнього середовища, а інтенсивне використання пестицидів у

сільськогосподарському виробництві впродовж багатьох років спричинило екологічні проблеми світового рівня. Тому зацікавленість сучасної селекційної науки теорією генетики імунітету, як основи практичної селекції на стійкість до збудників хвороб, спричинена в т.ч. і завданням збереження навколишнього середовища та сталого розвитку економіки країн Європи [27; 43; 54].

Надійною гарантією зменшення пестицидного навантаження на довкілля та отримання високих і сталих врожаїв бульб картоплі є створення і впровадження у виробництво сортів, стійких до ураження фітофторозом [6; 7; 9; 11; 19; 22; 37; 45; 49; 52; 53].

Створення та впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів має визначальну роль у збільшенні валового виробництва картоплі, підвищення якості врожаю бульб, зниження собівартості продукції та підвищення рівня рентабельності культури [10; 11].

Основним напрямом селекційної роботи з картоплею є створення високоврожайних сортів, що досягається методом відбору багатобульбових форм із існуючого вихідного матеріалу та шляхом проведення насичуючих схрещувань з подальшим жорстким відбором і вибракуваннями. З цією метою в селекційний процес можуть бути залучені дикі форми *Solanum phureija* та *S.rubinii*, що характеризуються формуванням великої кількості, відповідно по 20-30 та 30-40 бульб під кущем [8; 9; 10].

Теоретичним підґрунтям напряму селекції картоплі на стійкість до фітофторозу є виявлення існування тісного зв'язку між стійкістю до фітофторозу рослин батьківських форм та стійкістю гібридного потомства, що дозволяє вивчати та підбирати якісні батьківські пари для подальшої гібридизації.

Дослідженнями низки вчених [13; 14; 19; 25; 40; 44] встановлено взаємодію між генами вірулентності збудника фітофторозу картоплі та генами стійкості рослин до фітопатогена, що дозволяє створювати ефективні моделі стійкості нових сортів до даного захворювання.

Одним із ефективних методів селекції картоплі на стійкість до збудника фітофторозу є міжвидова гібридизація, що передбачає поєднання бекросування із самозапиленням, а також схрещування бекросів між собою.

Хоч за повідомленнями вітчизняних вчених, не встановлено прямого кореляційного зв'язку між стійкістю бадилля рослин картоплі до збудника фітофторозу та стійкістю бульб до нього, кращою ефективністю захисту від ураження характеризуються сорти, в генотипі яких поєднується стійкість надземної маси рослин зі стійкістю бульб [8; 13; 27; 33; 40].

Для відбору зразків селекційного матеріалу, стійких до ураження збудником фітофторозу, використовують метод інфекційного фону — штучного зараження молодих сіянців у період утворення другого третього листка, що дозволяє вибраковувати сіянці з низькою стійкістю ще на ранніх етапах селекційного процесу [9; 10]. Крім того, в сучасній селекційній роботі широко використовують лабораторний метод оцінок, що дає змогу виявити та встановити в досліджуваних зразках стійкість рослин до проникнення інфекції гриба, інтенсивність спороношення гриба на листках рослин, швидкість поширення міцелію в тканинах рослин та тривалість інкубаційного періоду розвитку інфекції. Для виділення зразків зі стійкістю бульб до фітофторозу проводять штучне зараження бульб [43; 44; 46].

Зважаючи на складність виявлення генетично детермінованих кількісних і якісних ознак, у сучасному селекційному процесі генетичний аналіз проводять з допомогою спеціальних математичних моделей, що дозволяють розділити та виокремити мінливість і виявити компоненти генетичної можливості [10; 44]. У практичній селекції широко застосовуються математично-статистичні методи, що дозволяють розрахувати такі параметри, як середнє арифметичне, дисперсія, стандартне відхилення, коефіцієнт варіації, кореляція, регресія, спадковість, ступінь домінантності тощо, виявити закономірності мінливості та успадкування господарське цінних ознак гібридними популяціями та створювати нові перспективні сорти картоплі [22; 49; 52].

1.3. Особливості біології збудника фітофторозу та стійкість рослинних ресурсів картоплі до фітопатогена

Рослини та бульби картоплі уражує низка фітопатогенів грибного, бактеріального чи вірусного походження. Серед найпоширеніших — збудники грибних хвороб, а серед грибних фітопатогенів найпоширенішим є збудник, що спричиняє таке захворювання, як фітофтороз. Це захворювання є основним у період вегетації картоплі, особливо в західних областях України під час дощового літнього періоду [14; 15; 58].

Зв повідомленнями вчених [24; 28; 36; 41], за сприятливих для розвитку фітопатогена погодних умов, втрати врожаю бульб, спричинені захворюванням можуть перевищувати разом взяті від усіх інших, а фітофтороз є однією із найшкодочинніших хвороб рослин і бульб картоплі.

Відомості про таку хворобу як фітофтороз картоплі сягають кінця дев'ятнадцятого століття. Вважається, що саме з нього розпочалося вивчення причин та походження хвороб рослин, як таких загалом, а історію фітопатології, як науки ототожнюють саме з історією грибів роду *Phytophthora*, що пояснюється величезними втратами врожаю бульб картоплі, що спричиняли ці гриби минулого століття [14; 17; 21; 32; 36; 48].

Регіоном походження гриба — збудника фітофторозу картоплі вважають гірські райони Мексики. Саме експортування картоплі в середині дев'ятнадцятого століття з Мексики в країни Європи спричинило відому та надзвичайно агресивну епіфітотію фітофторозу в Ірландії, що призвело до масового голоду та масової загибелі від голоду декілька тисяч людей. Крім цього випадку відомі й інші, наприклад як такий, що відбувся в 1995 році, коли під час епіфітотії хвороби в Європі загинув майже увесь урожай картоплі [30; 31]. Навіть досі дане захворювання вважається небезпечним, що за масового розвитку може завдати значних економічних втрат, у таких країнах, як США, Англія, Німеччина, Польща, Болгарія та ін. країни [48; 58].

Так само в Україні, за умов широкого розповсюдження фітофторозу

картоплі втрати врожаю бульб можуть сягати 25-30%, а у західному регіоні країни, навіть до 60-80% [14; 21; 28].

Рівень розвитку захворювання на рослинах та ступінь шкідливості збудника хвороби значно залежить від генетично обумовленої стійкості сорту, а також від низки чинників, що складаються під час вегетаційного періоду рослин картоплі, і перш за все, від метеорологічних умов, що посилюють чи, навпаки, пригнічують розповсюдження фітофторозу [14; 15].

Збудником фітофторозу картоплі є гриб *Phytophthora infestans*, що належить до класу *Oomycetes*, порядку *Peronosporales* (рис. 1.1).[14; 32; 36].

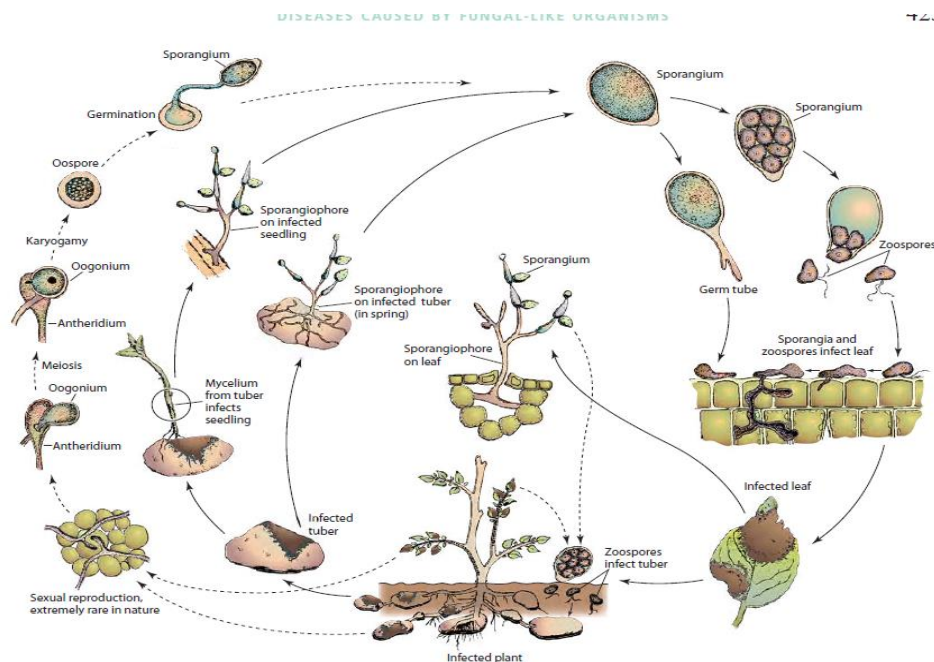


Рисунок 1.1 — Цикл розвитку збудника фітофторозу картоплі (за Agrios)

Після інфікування рослин міцелій гриба розростається по між клітинами тканин рослин, для живлення на ньому формуються бічні кулястої форми спеціальні вирости — гаусторії, що проникають всередину клітини [14; 15; 17; 36; 48]. На уражених органах рослин, зазвичай з нижнього боку листка, спостерігається утворення білого нальоту, що є нестатевим спороношенням гриба — зооспорангієносці з зооспорангіями, що виходять пучками по 2-5 через розірваний ними епідерміс тканини рослини або через продихи. З допомогою зооспорангіїв, для яких обов'язковою умовою для проростання є наявність краплинної вологи, відбувається розповсюдження

фітопатогена. Зооспорангії проростають з утворенням дводжгутикових зооспор або безпосередньо гіфи міцелію. В одному зооспорангії може міститися від 4 до 16 зооспор і саме їм належить головна роль у процесі інфікування рослин та розвитку патології. Зооспори являють собою шматочки голого протоплазму, що залишаються життєздатними всього впродовж 2-3 годин [15; 21; 30; 31; 32].

Для фітофторових грибів, як представників класу ооміцетів, характерним є статеве розмноження з формуванням спочиваючої спори — ооспори. Проростання ооспор відбувається інфекційною гіфою з формуванням на її закінченні зооспорангія, що є джерелом первинної інфекції для рослин [14; 15; 17; 36; 38].

До вісімдесятих років двадцятого століття їх утворення ооспор було відоме тільки на батьківщині картоплі — у Мексиці. В Україні вперше статевий розвиток збудника фітофторозу був зафіксований у 1986 році на території Львівської області [14; 15; 58].

Перші симптоми фітофторозу (рис. 1.1) спостерігаються на рослинах картоплі на нижніх листках у вигляді темно-коричневих або бурих плям неправильної форми з чітко вираженою світло-зеленою широкою облямівкою.

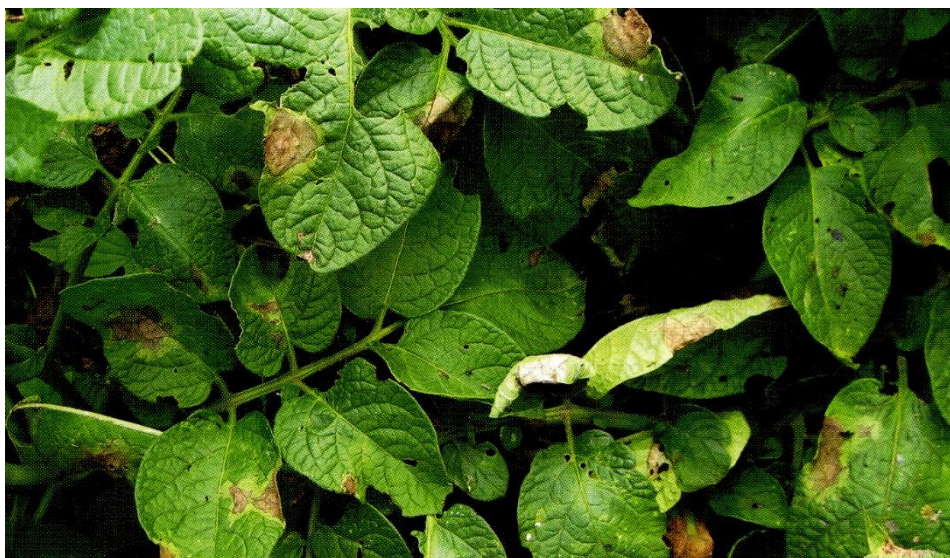


Рисунок 1.1 — Симптоми фітофторозу картоплі

У вранішні години при росі або після дощу по краях відмерлої тканини, переважно із нижнього боку листка, гриб формує легкий білого забарвлення павутиноподібний наліт міцелію. Згодом площа плям швидко розширюється, охоплюючи всі частини листкової пластинки та поширюючись на листки верхнього ярусу рослин і стебла, а за сприятливих погодних умов, зокрема, за умов підвищеної вологості повітря, всього впродовж кількох діб усе бадилля рослин картоплі може перетворитися на чорну масу, що загниває з запахом «прілого» сіна [14; 30; 32].

Збудник хвороби уражує листки, стебла, ягоди та бульби картоплі. За сильного розвитку хвороби в хворих рослин спостерігається відмирання листя, що звисає на також відмерлих черешках під гострим кутом до стебел рослин. У разі настання посушливої погоди відмерле бадилля засихає [31].

Ураження бульб картоплі збудником фітофторозу відбувається в ґрунті під час вегетації рослин, коли рясні дощі змивають зооспори фітопатогена із листків у ґрунт, або під час збирання врожаю при контакті з ураженим бадиллям. Симптоми ураження бульб картоплі збудником фітофторозу проявляються в вигляді чітких, різного розміру, буруватих, заглиблених у тканину плям. На розрізі бульб — по периферії спостерігається побуріння тканин, що ніби в вигляді «язиків» коричневого забарвлення розходиться до середини м'якуша. Навіть за незначного механічного пошкодження бульб, чи пошкодження їх ґрунтовими шкідниками, проникнення інфекції є легшим, ступінь ураження — сильнішим. Інфекція фітофторозу не поширюється від хворих бульб на здорові під час їх зберігання, проте уражену тканину частіше і легше заселяють бактерії, що спричиняють їх загнивання [14; 15; 17; 30; 38].

Джерелом інфекції фітофторозу картоплі вважають хворі бульби, висаджені у ґрунт, у яких зберігається грибниця фітопатогена та уражені рослинні рештки, в яких зберігаються ооспори гриба. Низка дослідників [14; 15; 58] вважають також можливим джерелом інфекції — сапрофітний міцелій гриба в ґрунті та ооспори. Проте більшість дослідників вказують, як основне

місце зимівлі гриба, а отже й основне джерело щорічного відновлення інфекції хвороби — уражені бульби, при проростанні яких грибниця проникає в молоді паростки, а сформовані згодом на уражених рослинах зооспориангії поширюються вітром та краплями дощу на здорові рослини і спричиняють вторинну інфекцію [17; 30; 31; 32; 36].

Шкідливість захворювання рослин фітофторозом полягає в загибелі окремих рослин та навіть усього посіву, а також у формуванні хворими рослинами дрібних бульб через порушення фізіологічних процесів, зокрема ослаблення функцій провідної системи та виникнення водного дефіциту, посилення транспірації листя, в порушенні процесу дихання, мінерального живлення, зниженні асиміляції, внаслідок чого відбувається передчасне старіння та відмирання рослин. Крім того, численними дослідженнями встановлено, що внаслідок живлення гриба в тканинах рослин, значно знижується вміст хлорофілу в листках, що призводить до ослаблення процесу фотосинтезу, посилення дисиміляції та накопичення поживних речовин у рослині в період бульбоутворення. Усі перераховані зміни у процесах нормальної життєздатності рослин призводять до їх ослаблення та зниження врожайності, або до повної втрати врожаю бульб [15; 36; 39].

Сильнішому розвитку фітофторозу в посівах картоплі сприяють помірні температури повітря в межах 15-22°C за високої вологості — понад 85%, а також різкі перепади денних і нічних температур, рясні роси, часті тумани. Посилює ураження рослин збудником хвороби також незбалансоване мінеральне живлення, зокрема підвищені норми внесення азоту [14; 15; 39; 42].

Найдієвішим методом захисту рослин картоплі від епіфітотії фітофторозу та запобігання величезних втрат врожаю є впровадження у виробництво сортів, стійких до хвороби, адже ступінь розвитку захворювання і час його прояву значно залежать саме від стійкості сорту [14; 23; 25; 27; 37; 45; 52].

Однією з найважливіших проблем у селекції рослин картоплі на

імунітет до збудника фітофторозу є швидка втрата сортами стійкості щодо фітопатогена, розв'язання якої потребує досконалого вивчення типів генетичного контролю цієї стійкості, встановлення швидкості змін генетичного контролю патогенності гриба та шляхів його взаємодії з типами генетичного контролю стійкості у рослині, темпів спрямованого природного добору та тиску на популяцію збудника тощо [17; 33; 40].

Загальновідомо, що стійкість рослинних ресурсів картоплі до збудника фітофторозу залежить від генотипів двох взаємодіючих організмів — рослини-живителя та фітопатогена, та що стійкість сорту може бути втрачена, як тільки в популяції гриба збільшується чисельність патотипів (рас), вірулентність яких є комплементарною до генів стійкості даного сорту [43; 49].

Наявність статевого процесу розмноження гриба з утворенням ооспор призводить до формування агресивних і високовірулентних популяцій збудника фітофторозу картоплі, здатних подолати стійкість сортів через рекомбінацію генів вірулентності та появу рас з високим рівнем патогенності [24; 28; 43; 45]. Світова селекція картоплі на стійкість до фітофторозу ведеться вже давно з урахуванням теоретичних знань генетики імунітету, а створені сорти характеризуються стабільністю генетичного захисту [7; 22; 52; 53].

Сьогодні зусилля науковців-селекціонерів направлені на постійний пошук ефективних джерел і донорів стійкості до фітофторозу, створення якісного вихідного селекційного матеріалу та подальші дослідження рослинних ресурсів картоплі.

Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальна характеристика господарства

Приватне сільськогосподарське підприємство «Агрофірма «Горуцька»» розташоване на території Стрийського району Львівської області. Центральний офіс знаходиться у селі Гірське. Зареєстроване у 20 квітня 2024 року. Сільськогосподарське підприємство займається вирощуванням зернових, бобових та олійних культур. Крім того господарство займається вирощуванням овочів, коренеплодів і бульбоплодів.

Керівником сільськогосподарського підприємства є Савчак Михайло Миколайович. У господарстві працює понад 20 працівників.

Приватне сільськогосподарське підприємство має вигідне географічне розташування, що надає йому ефективні можливості логістики та збуту вирощеної сільськогосподарської продукції. Відстань від центрального офісу до районного центру — м. Стрий становить біля 25 км, до обласного центру — м. Львів біля 82 км.

Загальна площа землекористування сільськогосподарського підприємства становить біля 750 га, що вся відведена під рілля.

Матеріальні ресурси сільськогосподарського підприємства складають основні та обігові фонди. Підприємство має власне зерносховище, зерносушарку, зерноочисні машини та елеватор, парк сільськогосподарської техніки (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 — Парк сільськогосподарської техніки підприємства

Трактори:
John Deere 8320R
New Holland T7.270
Комбайни:
CLAAS Lexion 780
John Deere S770
Сівалки:

Horsch Maestro 12SW
Kverneland Optima HD
Обприскувачі:
Hardi Navigator 3000
Rabe Agro-5
Плуги:
Kverneland EG 100
Lemken Opal 090
Культиватори:
Horsch Terrano 6 RT
Great Plains Turbo-Till 3000
Вантажівки:
Mercedes-Benz Actros 1845
MAN TGS 18.440
Інше обладнання:
Прес-підбирач Kuhn GF 13001
Комбіновані машини Rabe Kombi

Структуру та розміри посівних площ сільськогосподарських культур у сільськогосподарському підприємстві «Агрофірма «Горуцька»» подано в табл.2.2.

Таблиця 2.2 — Структура посівних площ

№ з/п	Сільськогосподарська культура	Площа, га	%
	Рілля	750	100
1	Зернові:	420	56
	озима пшениця	120	16
	кукурудза	262,5	35
	ярий ячмінь	37,5	5
2	Зернобобові:	150	20
	соя	150	20
3	Ріпак озимий	97,5	13
4	Картопля	37,5	5
5	Гречка	45	6

За структурою посівних площ найбільшу питому вагу займають зернові культури, кукурудза висівається на 262,5 га, озима пшениця — на 120 га, ярий ячмінь — на 37,5 га. Із зернобобових культур на 150 га вирощують сою. Із олійних — 97,5 га відведено під озимий ріпак. На 45 га вирощують гречку. Картоплю вирощують на площі 37,5 га, що становить лише 5% від усієї посівної площі. Структура посівних площ відповідає спеціалізації сільськогосподарського підприємства.

2.2. Агрометеорологічні умови проведення досліджень

Територія приватного сільськогосподарського підприємства знаходиться в зоні західного Лісостепу України. Клімат тут достатньо теплий і помірно вологий, хоч у окремі роки спостерігається надмірна зволоженість, а за даними багаторічних спостережень за рік випадає біля 580 мм. опадів.

Сума активних температур на території сільськогосподарського підприємства становить 2380 °С, а тривалість вегетаційного періоду з температурами більше 5°C складає від 205 до 210 днів, з температурами більше 10°C — від 155 до 160 днів. Кліматичні умови сільськогосподарського підприємства задовільняють біологічні особливості сортів картоплі.

За даними Стрийського метеорологічного центру показники погодних умов 2024 року, коли були проведені дослідження з картоплею по місяцях трохи відрізнялися від багаторічних даних (рис. 2.1 і рис. 2.2).

Показник середньомісячної температури повітря у березні та квітні перевищував багаторічні, а особливо в липні та серпні. Показник середньої температури травня був близьким до багаторічного. Загалом 2024 рік був теплішим порівняно з багаторічними показниками.

Значно відрізнявся від багаторічних показників також показник сум опадів у 2024 році, особливо в травні та в серпні під час вегетації рослин картоплі. Ці місяці виявилися посушливими порівняно з багаторічними даними, а в березні та червні їх випало понад норму. Розподіл опадів у 2024 році був нерівномірним.

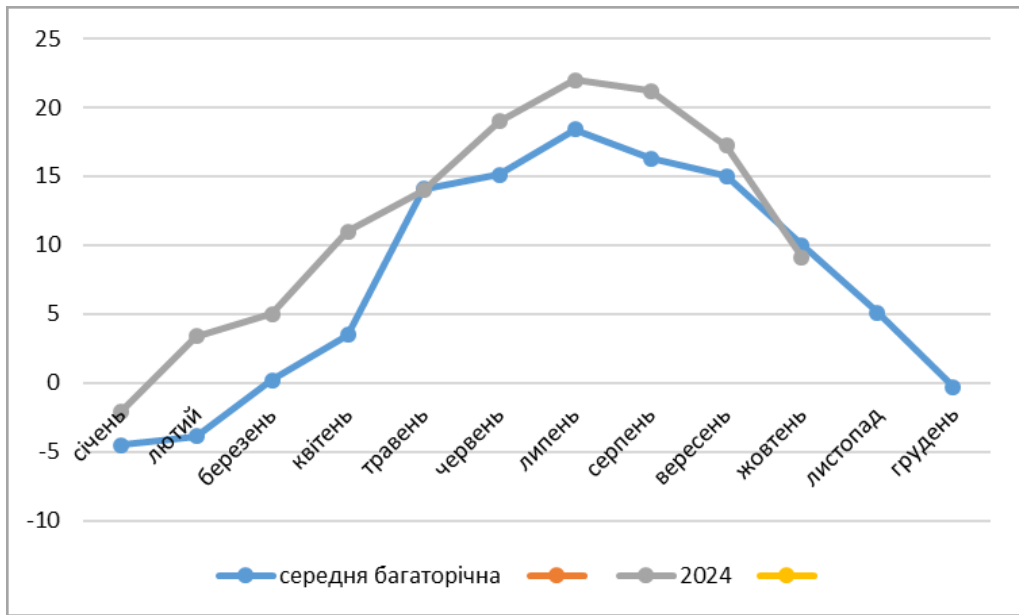


Рисунок 2.1 — Середньомісячні температури повітря в період вегетації рослин картоплі (за даними Стрийської метеорологічної станції)

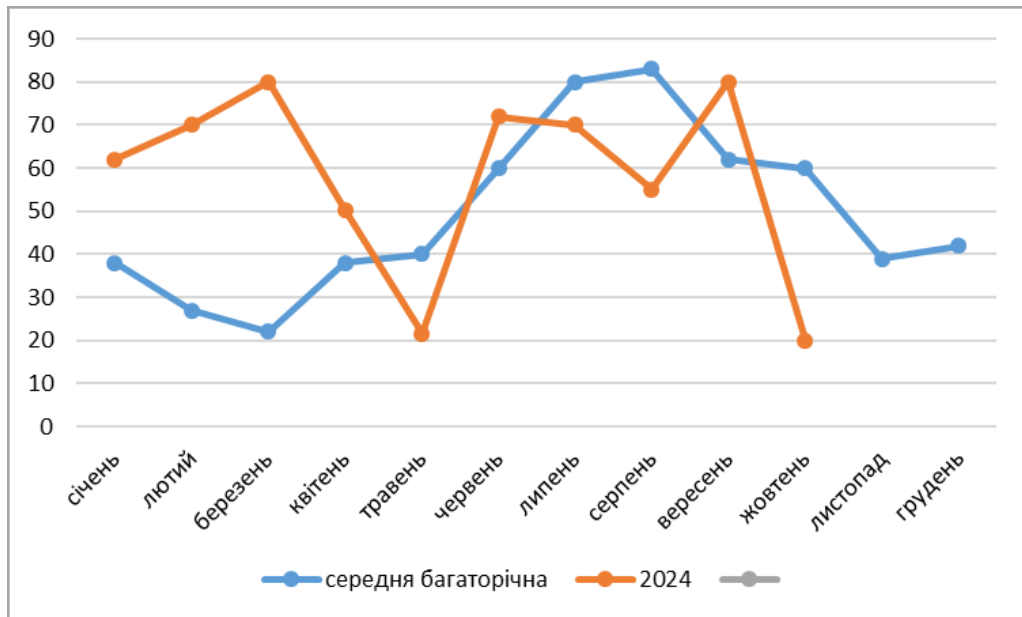


Рисунок 2.2 — Розподіл сум опадів (мм) в період вегетації рослин картоплі (за даними Стрийської метеорологічної станції)

У цілому агрокліматичні умови регіону, в якому розташоване сільськогосподарського підприємство є сприятливими для вирощування сортів картоплі.

2.2. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

Дослід з картоплею закладали на дерново-підзолистому поверхнево-оглеєному ґрунті (табл. 2.3). За гранулометричним складом цей ґрунт легко-середньосуглинковий, а ознаки оглеєння спостерігаються по всьому профілю. Реакція ґрунтового розчину кисла, гідролітична кислотність — 7,7 - 14,4 мг.екв. на 100 г ґрунту.

Таблиця 2.3 — Ступінь забезпеченості ґрунту (дерново-підзолистого) дослідної ділянки поживними речовинами

Глибина орного шару, см	Вміст гумусу, %	рН сольової витяжки	Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту		
			легкогідролізований азот (N)	рухомий фосфор (P ₂ O ₅)	обмінний калій (K ₂ O)
0-30	2,9	6,0	136	109	130

Попередником картоплі у роки досліджень були зернові культури. Обробіток ґрунту, удобрення, посадки, догляд за рослинами проводили згідно з агротехнічними вимогами до вирощування картоплі в умовах західного Лісостепу України.

2.4. Методика проведення досліджень

Усі дослідження з порівняльної оцінки сортів картоплі за господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу проводили згідно з методичними рекомендаціями Інституту картоплярства УААН.

У 2024 році вивчали сорти картоплі різних груп стиглості [19] в умовах приватного сільськогосподарського підприємства.

Сорти картоплі (табл. 2.4) вивчали за комплексом господарсько цінних ознак, а саме продуктивність, стійкість до фітофторозу, вміст крохмалю [7].

Таблиця 2.4. — Характеристика сортів картоплі

Сорт	Група стиглості	Походження
Пондус	ранньостиглий	Данія
Децибел	середньоранній	Франція
Сорентіна		Німеччина
Фавола		Нідерланди
Етана	середньостиглий	Франція
Княгиня		Україна
Родинна		Україна
Пікассо	пізньостиглий	Нідерланди

Вивчали господарсько-цінні ознаки та стійкість до фітофторозу ранньостиглого сорту Пондус, середньоранніх сортів Децибел Сорентіна та Фавола, середньостиглих — Етана, Княгиня та Родинна, а також пізньостиглого — Пікассо.

Сорт картоплі Пондус (рис. 2.3) — столового призначення. Бульби середнього розміру, овальної форми, шкірка гладка, жовтого забарвлення. М'якуш світло-жовтий. Сорт характеризується середнім вмістом крохмалю в бульбах — 18-20% та кількістю бульб під кущем — 13-14 шт.

Сорт картоплі Децибел (рис. 2.3) — столового призначення. Бульби великого розміру, овальної форми, шкірка гладка, жовтого забарвлення, вчка поверхневі. М'якуш жовтий. Сорт характеризується середнім вмістом крохмалю в бульбах — в межах 18-20% та кількістю бульб під кущем — 9-11 шт.

Сорт картоплі Сорентіна (рис. 2.3) — столового призначення. Характеризується бульбами великого розміру та овально-округлої форми. Шкірка жовтого забарвлення, сітчаста М'якуш світло-жовтого кольору. Сорт характеризується середнім вмістом крохмалю в бульбах — 18-18,6%.

Сорт картоплі Фавола (рис. 2.3) — столового призначення. Бульби середнього розміру з тонкою гладенькою шкіркою, округло-овальної форми.

М'якуш жовтого кольору. Кількість бульб під кущем — 16-22 шт.

Сорт картоплі Етана (рис. 2.3) — столового призначення. Бульби великого розміру, подовгасто-овальної форми, шкірка жовтуватого забарвлення, сітчаста. Кількість бульб під кущем — від 5 до 9 шт. М'якуш — світло-жовтий. Сорт характеризується високим вмістом крохмалю в бульбах.



Пондус



Децибел



Сорентіна



Фавола



Етана



Княгиня



Родинна



Пікассо

Рисунок 2.3 — Світлини бульб сортів картоплі

Сорт картоплі Княгиня (рис. 2.3) — столового призначення. Бульби світло-рожевого забарвлення, округлої форми. М'якуш — жовтого. Сорт характеризується середнім вмістом крохмалю в бульбах — 14-15%.

Сорт картоплі Родинна (рис. 2.3) — столового призначення. Бульби рожевого забарвлення, видовжено-овальної форми, шкірка гладка. М'якуш — світло-кремовий. Сорт характеризується середнім вмістом крохмалю в бульбах — у межах 13,3-14,5%.

Сорт картоплі Пікассо (рис. 2.3) — столового призначення. Бульби округло-овальної форми, шкірка світло-жовтого забарвлення з рожевими вічками й рожевими плямами довкола них. М'якуш — кремовий. Кількість бульб під кущем — до 20 шт.

Площа під одним сортом становила — 0,5 га. Повторність — 3 кратна.

Оцінки сортів картоплі на стійкість проти фітофторозу проводили 4 рази впродовж періоду вегетації. Перший облік полягав у виявленні симптомів ураження окремих рослин, його проводили за висоти рослин картоплі 15-20 см. Після виявлення перших ознак фітофторозу через 10 діб проводили другий облік на початку бутонізації, третій — на початок цвітіння. Четвертий облік ураження рослин проводили в період цвітіння. Обліки ураження рослин проводили візуально по 25-ти кущах, використовуючи 6-бальну шкалу:

0 — ураження відсутнє; 1 — ураження до 10 % поверхні листків зразка; 2 — ураження від 11 до 25 % поверхні листків зразка; 3 — ураження від 26 до 50 % поверхні листків зразка; 4 — ураження від 51 до 75 % поверхні листків зразка; 5 — ураження понад 75 % поверхні листків зразка.

Для визначення стійкості сортів картоплі проти фітофторозу використовували шкалу, наведену в таб. 2.4.

Таблиця 2.4 — Шкала визначення ступеня стійкості сортів картоплі до збудника фітофторозу

Бал	Ступінь стійкості	Характерні ознаки
9	Висока стійкість	Здорові рослини
8	Стійкість	На окремих листках поодинокі плями
7		Окремі плями на листках (уражено 1-5% поверхні куща)
6	Середня стійкість	Плямами охоплено до 1/10 листків

Бал	Ступінь стійкості	Характерні ознаки
		(уражено 6-10% поверхні куща)
5	Середня сприйнятливість	Плями охоплено до 1/4 листків (уражено 11-15% поверхні куща)
4	Середня сприйнятливість	Плями охоплено до 1/2 листків (уражено 16-25% поверхні куща)
3	Сприйнятливість	Плями охоплено до 3/4 листків (уражено 26-50% поверхні куща)
2		Уражене листя засихає (уражено 51- 75% поверхні куща)
1	Висока сприйнятливість	Уражені всі листки і стебла. Листки засихають, рослина гине (>75% поверхні куща)

Облік ураження бульб сортів картоплі збудником фітофторозу проводили під час збирання врожаю та визначали у відсотках від загальної кількості оглянутих.

Розвиток фітофторозу на рослинах визначали за формулою:

$$R = \frac{100 \sum (a \cdot b)}{n \cdot B},$$

де $\sum (a \cdot b)$ — сума добутків кількості рослин картоплі фітофторозом (а) на відповідний бал шкали ураження (б); n — загальна кількість рослин у пробі; B — найвищий бал шкали ураження.

Відповідно до методичних рекомендацій [79] у період вегетації проводили фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, а також визначали загальний стан розвитку надземної маси сортів картоплі.

Урожайність визначали під час викопування бульб, підраховуючи кількість бульб під кущем і вагу зібраних кущів окремо для кожного сорту. Уражені бульби відсортовували окремо, підраховували і також зважували. Вміст крохмалю в бульбах картоплі визначали масовим методом. Одержані дані обробляли статистично методом дисперсійного аналізу.

2.5. Агротехніка вирощування картоплі на дослідній ділянці

Після збору попередника — пшениці озимої на звільненій площі проводили луцнення стерні з глибоким рихленням ґрунту на зиму, а навесні здійснювали передпосівну культивуацію. Восени під обробіток ґрунту вносили амофос ($N_{24}P_{126}$) та калімагnezію (K_{140}), а навесні — аміачну селітру (N_{136}). Вносили також такі мікроелементи, як бор і магній, оскільки рослини картоплі потребують їх для нормального росту та розвитку.

У третій декаді квітня гребневим способом висаджуванням відсортовану фракцію здорових бульб, попередньо оброблену проти чорної та звичайної парші препаратом Дітан М-45. Схема садіння сортів картоплі — між бульбами в рядку 25 см, між рядками 80 см.

Через 5-7 днів після висаджування до появи сходів культиватором проводили перше розпушування ґрунту стрілочастими лапами (на глибину 6-8 см) та долотоподібними лапами (на 12-14 см), позаду чіпляли ротаційну борону (на 3-4 см). Після появи сходів культиватором проводили ще два рихлення міжрядь долотами (на глибину 12-14 см), та лапами для підгортання (на 6-8 см). Підгортали картоплю при висоті рослин 20-25 см, встановивши лапу підгортача на глибину 10-12 см.

Для захисту від бур'янів вносили гербіцид Тітус, 25% в.г., від колорадського жука — інсектицид Конфідор Максi, 20% в.р.к. Фунгіцид проти хвороб Акробат МЦ, 69% в.г. вносили в період бутонізації.

За 10 днів до збирання картоплі проводили десикацію бадилля.

Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПОРІВНЯЛЬНОЇ ОЦІНКИ СОРТІВ КАРТОПЛІ ЗА ГОСПОДАРСЬКО-ЦІННИМИ ОЗНАКАМИ ТА СТІЙКІСТЮ ДО ФІТОФТОРОЗУ

3.1. Динаміка розвитку фітофторозу на рослинах картоплі та оцінка сортів картоплі різних груп стиглості на стійкість до хвороби

Фітофтороз картоплі належить до найшкідливіших хвороб, що зумовлюють значні втрати врожаю бульб, тому вивчення динаміки розвитку захворювання на рослинах під час їх вегетації має важливе значення для зменшення кількості фунгіцидних обробок посівів, економії коштів та охорони навколишнього середовища.

Упродовж вегетаційного періоду 2024 року вивчали ступінь ураження рослин та динаміку розвитку фітофторозу картоплі на сортах різних груп стиглості. Вивчали стійкість до фітофторозу ранньостиглого сорту Пондус, середньоранніх сортів Децибел Сорентіна та Фавола, середньостиглих — Етана, Княгиня та Родинна, а також пізньостиглого — Пікассо.

З цією метою проводили обліки ураження рослин хворобами, які зустрічалися в посівах картоплі на сортах різних груп стиглості. На рис. 3.1 наведено діаграму, що ілюструє співвідношення грибних, бактеріальних і вірусних хвороб, що були виявлені під час обстежень.

В умовах приватного сільськогосподарського підприємства у вегетаційний період 2024 року переважна більшість хвороб — 85%, що були виявлені, спричинялася грибами. Серед грибних хвороб найбільше рослини картоплі були уражені збудником фітофторозу — 50%, спостерігався також альтернаріоз — 27% в ризоктоніоз — 8%. На бактеріальні ураження рослин припадало всього 3%, на вірусну інфекцію значно більше — 7%, на нашу думку, в зв'язку з масовим розмноженням попелиці, що є її переносником. На бульбах виявляли звичайну паршу — 5%, спричинену актиноміцетами.

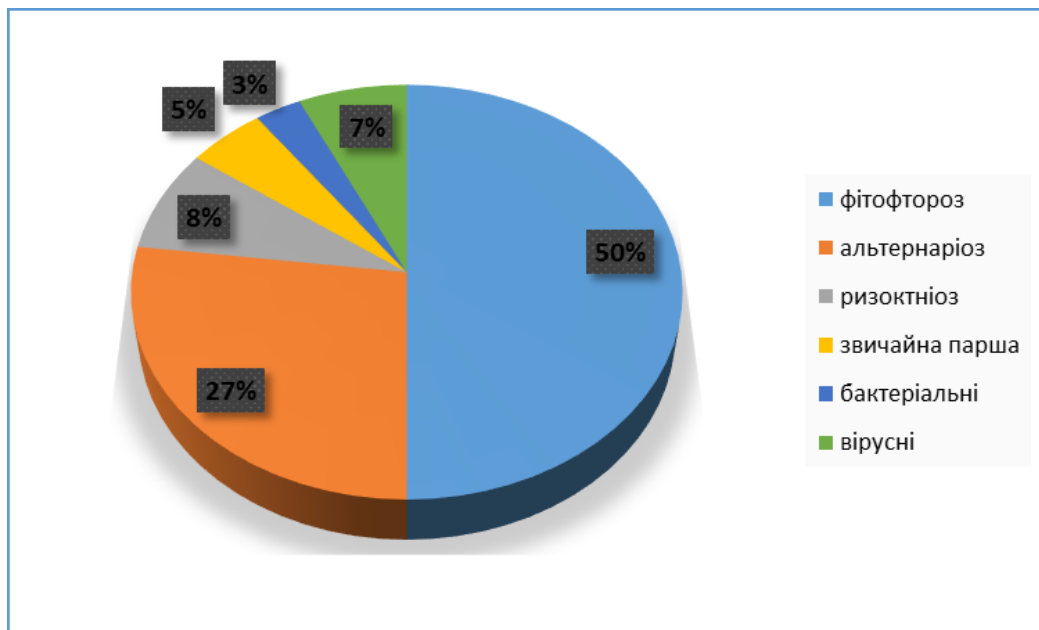


Рисунок 3.1 — Основні хвороби, що були виявлені на рослинах картоплі сортів різних груп стиглості

Ступінь ураження та динаміку розвитку фітофторозу на рослинах картоплі вивчали методом їх візуального огляду на фоні природного зараження. Обстеження ділянок з сортами різної групи стиглості проводили 4 рази за вегетацію, починаючи з третьої декади червня з інтервалом через кожні наступні 10 днів, а також визначали ступінь ураження рослин на кінець вегетації. Ступінь розвитку фітофторозу розраховували за формулою.

Результати обліків і спостережень наведено в табл. 3.1. У 2024 році перші симптоми фітофторозу з'являлися на рослинах картоплі вже в третій декаді червня спочатку на ранньостиглому сорті Пондус та середньоранніх сортах Децибел, Сорентіна і Фавола, а згодом на середньостиглих сортах Етана, Княгиня і Родинна та пізньостиглому сорті Піккасо.

На час першого обліку розвиток фітофторозу на ранньостиглому сорті Пондус був найвищим і становив 5,4%, на середньоранніх сортах Децибел, Сорентіна і Фавола — коливався від 3,5% до 4,5%, а на середньостиглих сортах Етана, Княгиня і Родинна розвиток хвороби був значно менший — від 2,0% до 2,5%. На пізньостиглому сорті Піккасо розвиток фітофторозу на час першого обліку був найменшим і становив 1,2%.

Така тенденція щодо ступеня розвитку фітофторозу на сортах картоплі

різних груп стиглості спостерігалася і при подальших обліках. На час другого та третього обліків у першій та другій декадах липня розвиток фітофторозу на ранньостиглому сорті Пондус був найвищим і становив, відповідно 11,7% і 20,4%, на середньоранніх сортах Децибел, Сорентіна і Фавола — коливався від 5,5% до 10,1% у другому обліку та від 9,8% до 15,1% — у третьому. На середньостиглих сортах Етана, Княгиня і Родинна розвиток хвороби надалі був значно менший — від 3,6% до 3,9% та від 4,2% до 5,3%, відповідно. На пізньостиглому сорті Пікассо розвиток фітофторозу на час другого та третього обліків і надалі був найменшим і становив, відповідно 1,2% та 3,8%.

Таблиця 3.1 — Ступінь ураження сортів картоплі різних груп стиглості збудником фітофторозу, 2024

Сорт	Розвиток хвороби, %				Ступінь ураження рослин на кінець вегетації, бал*
	третя декада червня	перша декада липня	друга декада липня	третя декада липня	
<i>ранньостиглі</i>					
Пондус	5,4	11,7	20,4	35,0	3
<i>середньоранні</i>					
Децибел	4,5	10,1	15,1	25,0	3
Сорентіна	3,5	5,5	9,8	13,4	2
Фавола	4,0	6,8	12,6	24,2	3
<i>середньостиглі</i>					
Етана	2,5	3,7	5,3	8,0	2
Княгиня	2,0	3,6	4,2	4,4	2
Родинна	2,0	3,9	4,6	4,2	2
<i>пізньостиглі</i>					
Пікассо	1,2	2,3	3,0	3,8	2
*бал 0 – ураження відсутнє; бал 5 – дуже сильне ураження					

На час останнього обліку в третій декаді липня розвиток фітофторозу на рослинах картоплі посилювався. Симптоми хвороби спостерігалися вже на листках середнього ярусу.

Розвиток хвороби на ранньостиглому сорті Пондус був найвищим і становив 35%. На середньоранніх — розвиток фітофторозу також був високим, сильнішим на сортах Децибел і Фавола, відповідно 25% і 24,2%, але слабшим на сорті Сорентіна — 13,4%.

Середньостиглі сорти уражувалися слабше, розвиток фітофторозу на них був набагато нижчим, особливо на сортах вітчизняної селекції Княгиня — 4,4% і Родинна — 4,2%, а розвиток хвороби на сорті Етана був порівняно вищим і становив 8%.

На пізньостиглому сорті Пікасо розвиток фітофторозу був найнижчим за усі сорти і становив 3,8% (рис. 3.3).

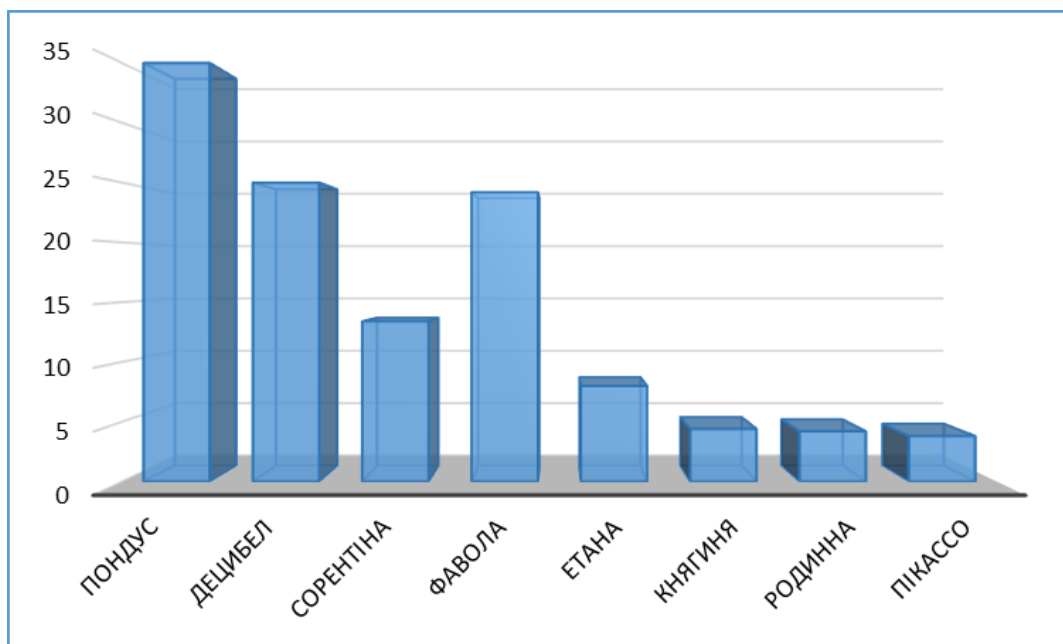


Рисунок 3.3 — Розвиток фітофторозу картоплі на сортах різних груп стиглості, 2024

Таким чином, за результатами досліджень, проведених у 2024 році, ми встановили середній ступінь ураження рослин картоплі збудником фітофторозу ранньостиглих і середньоранніх сортів та низький — середньостиглих і пізньостиглих. Одержані нами результати підтверджуються даними літературних джерел.

Відомо, що запобіганням втратам урожаю бульб картоплі, спричинених сильним розвитком фітофторозу, є одним із головних шляхів вирішення проблеми збереження та підвищення продуктивності культури.

Створення і впровадження у виробництво стійких сортів є ефективним засобом не тільки обмеження рівня шкодочинності даного захворювання, а й способом зменшення інтенсивності внесення впродовж вегетаційного періоду хімічних засобів захисту рослин, зокрема фунгіцидів, що призводить до забруднення навколишнього середовища і рослинницької продукції та спричиняє виникнення в фітопатогена резистентності до пестицидів, оскільки збуднику фітофторозу властива висока генетична варіабельність, швидка адаптація до змінних умов і здатність розвивати нову вірулентність. Саме тому дослідження стійкості сортів картоплі до фітофторозу є надзвичайно важливими.

За результатами проведених обстежень та оцінок встановлено ступінь стійкості сортів картоплі різних груп стиглості проти ураження збудником фітофторозу (табл. 3.2).

Ранньостиглий сорт Пондус виявився сприйнятливим до ураження фітопатогеном — бал стійкості рослин був найнижчим і становив, за 9 бальною шкалою наведеною у розділі 2, усього 3 бали.

Середньоранні сорти Децибел, Сорентіна і Фавола характеризувалися балами стійкості, відповідно 4 і 5, що свідчить про середню сприйнятливість рослин до ураження фітофторовим грибом.

Середню стійкість рослин проти збудника фітофторозу картоплі — 6 балів проявив середньостиглий сорт Етана. Інші два середньостиглі сорти, що мають вітчизняне походження, Княгиня і Родинна проявили стійкість рослин до фітофторозу, що склала 7 балів.

Найвищою стійкістю рослин проти ураження збудником фітофторозу — 8 балів характеризувався пізньостиглий сорт картоплі Піккасо.

Таблиця 3.2 — Ступінь стійкості сортів картоплі різних груп стиглості проти збудника фітофторозу

Група стиглості	Сорт	Стійкість до ураження збудником фітофторозу картоплі	
		бал стійкості	ступінь стійкості
ранньостиглі	Пондус	3	сприйнятливість
середньо-ранні	Децибел	4	середня сприйнятливість
	Сорентіна	5	
	Фавола	4	
середньо-стиглі	Етана	6	середня стійкість
	Княгиня	7	стійкість
	Родинна	7	
пізньостиглі	Пікассо	8	

Із літературних джерел відомо, що ступінь стійкості рослин картоплі проти ураження збудником фітофторозу може різнитися по ураженості бадилля та ураженості бульб.

Під час викопування бульб картоплі сортів різних груп стиглості проводили їх аналіз на ураження збудником фітофторозу. Результати фітосанітарного аналізу бульб наведено у табл. 3.3.

Усі сорти картоплі, які вивчали характеризувалися слабким ураженням бульб збудником фітофторозу. Відсоток здорових бульб по сортах всіх груп стиглості перевищував 90%, а відсоток бульб з симптомами фітофторозу був незначним і не перевищував 5%. Крім фітофторозу на бульбах були виявлені слабкі симптоми чорної та звичайної парші.

По ранньостиглому сорті Пондус вихід здорових бульб був найменшим порівняно з іншими сортами картоплі, проте доволі високим і становив 93,5%, хворих бульб було небагато 6,5% від усіх проаналізованих, із них 4% з

ознаками фітофторозу.

По середньоранніх сортах Децибел, Сорентіна і Фавола вихід здорових бульб був також високим, відповідно у межах 95-98,5%, хоч дещо меншим порівняно з середньостиглими і пізньостиглим сортами. Бульби уражені фітофторозом становили всього 0,5-3,5% від усіх оглянутих. За вищою стійкістю до ураження бульб фітофторозом, як і за стійкістю до ураження бадилля, у цій групі слід відмітити сорт Сорентіна.

По середньостиглих сортах Етана, Княгиня і Родинна та пізньостиглому сорті Піккасо вихід здорових бульб був найвищим і перевищував 99% , а відсоток бульб з ознаками ураження фітофторозом мінімальним, що не перевищувало 0,2%.

Таблиця 3.3 — Результати фітосанітарного аналізу бульб картоплі сортів різних груп стиглості на ураження збудником фітофторозу

Група стиглості	Сорт	Результати аналізу бульб картоплі, %		
		здорові, %	хворі, %	
			фітофтороз	інші
ранньостиглі	Пондус	93,5	4	2,5
середньо-ранні	Децибел	95,0	3,5	1,5
	Сорентіна	98,5	0,5	1,0
	Фавола	96,8	2,0	1,2
середньо-стиглі	Етана	99,0	0,2	0,8
	Княгиня	99,6	0,2	0,2
	Родинна	99,4	0,2	0,4
пізньостиглі	Піккасо	99,8	0	0,2

Таким чином, за результатами досліджень для подальшого вивчення передачі рослинами картоплі стійкості до збудника фітофторозу можна рекомендувати в якості вихідного селекційного матеріалу з групи середньоранніх — сорт Сорентіна, а також середньостиглі сорти Княгиня і Родинна та пізньостиглий сорт Піккасо.

3.2. Оцінка сортів картоплі різних груп стиглості за комплексом господарсько-цінних ознак

Завданням наших досліджень, крім вивчення стійкості сортів картоплі різних груп стиглості до фітофторозу, було також проведення оцінки їх господарсько-цінних ознак.

Під час вегетації проводили спостереження та оцінки стану рослин у період їх активного росту та розвитку. Польові оцінки розпочинали відразу після настання фази повних сходів рослини картоплі до фази повного цвітіння. Результати наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 — Фенологічні оцінки рослин сортів картоплі різних груп стиглості

Група стиглості	Сорт	Дата сівби	Повні сходи	Початок цвітіння	Характеристика розвитку надземної маси, бал	
					після сходів	на час цвітіння
ранньостиглі	Пондус	20.04	08.05	10.06	4	3
середньо-ранні	Децибел		10.05	13.06	4	3
	Сорентіна		10.05	13.06	5	4
	Фавола		10.05	13.06	5	4
середньостиглі	Етана		11.05	15.06	5	4
	Княгиня		11.05	15.06	5	5
	Родинна		11.05	15.06	5	5
пізньостиглі	Пікассо		13.05	18.06	5	5

Усі сорти, що вивчалися характеризувалися добрим стартовим ростом, оцінки розвитку надземної маси у фазі повних сходів були високими 4-5 балів. Однак, на час цвітіння ситуація зазнала змін, оскільки рослини ранньостиглого сорту Пондус та середньораннього сорту Децибел відставали в розвитку надземної маси — бал 3, так як на них спостерігався сильніший розвиток фітофторозу. На одиницю, а саме до 4 балів зменшилася також оцінка розвитку надземної маси середньоранніх сортів Сорентіна і Фавола та середньостиглого сорту Етана. Тільки рослини середньостиглих сортів Княгиня і Родинна та пізньостиглого сорту Пікассо характеризувалися інтенсивним формуванням надземної маси та високим балом її розвитку — 5. У стійкіших до ураження фітофторозом сортів картоплі не спостерігалось передчасне відмирання листя та старіння рослин.

У табл. 3.5 наведено характеристику сортів різних груп стиглості, що вивчалися за господарсько-цінними ознаками.

Таблиця 3.5 — Господарська характеристика сортів картоплі різних груп стиглості, 2024

Група стиглості	Сорт	Урожайність		Вихід товарних бульб, %	Середня маса однієї товарної бульби, г	Вміст крохмалю, %
		г/кущ	ц/га			
ранньостиглі	Пондус	850	382	76	85	19,8
середньо-ранні	Децибел	909	409	87	101	20,0
	Сорентіна	901	405	80	105	18,6
	Фавола	875	394	80	87	19,1
середньо-стигли	Етана	980	440	90	135	15,6
	Княгиня	936	422	95	104	15,0
	Родинна	898	405	96	105	14,5
пізньостиглі	Пікассо	962	433	93	115	15,4
НІР ₀₅			16,75			

Загальновідомо, що термін вегетації сортів різних груп стиглості є різним. Ранньостиглі сорти досягають за 45-60 днів, середньоранні — за 70-80 днів, середньостиглі — за 90-100 днів і пізньостиглі — до 110-140 днів. Відповідно, в наших дослідженнях після повної стиглості бульб проводили викопування сортів у різні терміни та визначали основні показники структури врожаю. Серед сортів різних груп стиглості вищим рівнем врожайності, як і очікувалося, характеризувалися середньостиглі — Етана, Княгиня і Родинна та пізньостиглий — Пікассо, за виключенням середньоранніх сортів Децибелі та Сорентіна.

Ранньостиглий сорт Пондус сформував істотно найнижчу врожайність бульб — 382 ц/га. Рослини цього сорту характеризувалися найнижчою продуктивністю — вихід товарних бульб (вагою понад 50 г) становив усього 76%, а середня маса однієї товарної бульби — 85 г, в середньому з одного куща отримано 850 г.

У групі середньоранніх сортів за показниками продуктивності виділилися два сорти Децибел з урожайністю бульб 409 ц/га та Сорентіна — 405 ц/га. Ці сорти характеризувалися формуванням великих бульб з масою, відповідно 101 г і 105 г, та середньою вагою бульб з одного куща, відповідно 909 г і 901 г. Відсоток виходу товарних бульб у сорту Децибел був вищим 87%, порівняно з сортом Сорентіна і Фавола — 80%. Урожайність сорту Фавола була дещо нижчою — 394 ц/га, оскільки середня маса однієї товарної бульби становила всього 87 г, що забезпечило середню вагу бульб з одного куща в розмірі 875 г.

Урожайність бульб середньостиглих сортів Етана, Княгиня і Родинна істотно різнилася. Найвищою врожайністю серед усіх сортів характеризувався сорт Етана, що забезпечив отримання 440 ц/га. Рослини даного сорту формували великі бульби з середньою масою однієї товарної бульби 135 г, та найбільшою середньою вагою бульб з одного куща 980 г. Вихід товарних бульб по цьому сорту становив 90%. Сорти української селекції Княгиня та Родинна також характеризувалися високою

врожайністю бульб, відповідно 422 ц/га і 405 ц/га. Вихід товарних бульб по цих сортах був вищим, порівняно з сортом Етана та становив, відповідно 95% і 96%, однак середня маса однієї товарної бульби була нижчою, відповідно 104 г і 105 г, відповідно середня вага бульб з одного куща становила 936 г і 898 г.

Високу врожайність бульб картоплі отримано й на пізньостиглому сорті Піккасо — 433 ц/га. Рослини цього сорту також сформували великі бульби з середньою масою однієї товарної бульби 115 г та середньою вагою бульб з одного куща 962 г. Вихід товарних бульб по цьому сорту становив 93%.

Важливим показником господарсько-цінних ознак є вміст крохмалю у бульбах. Високим вмістом крохмалю характеризувалися бульби ранніх сортів Децибел — 20%, Пондус — 19,8%, Фавола — 19,1% та Сорентіна — 18,6%.

Таким чином, за господарсько цінними ознаками серед сортів, які ми вивчали можна виділити середньостиглі — Етана та Княгиня, пізньостиглий сорт Пікассо, а також середньоранні — Децибел і Сорентіна.

3.3. Економічна та енергетична ефективність вирощування сортів картоплі

За результатами проведених досліджень розраховували основні показники економічної ефективності вирощування сортів картоплі на основі суми всіх виробничих затрат та вартості одержаного врожаю бульб.

Виробничі затрати на технологію вирощування сортів картоплі брали з технологічної карти (додаток А). Виробничі затрати включати витрати пального та амортизацію основних засобів на лушення стерні та рихлення ґрунту після збору попередника, на передпосівну культивування навесні та триразове рихлення міжрядь у період догляду за рослинами, кошти на закупівлю та внесення мінеральних добрив, закупівлю насіння сортів,

обробку бульб протруйником та затрати на їх висаджування, на закупівлю та внесення гербіциду, інсектициду й фунгіциду та десикацію бадилля перед збиранням.

Усі затрати пораховані за цінами станом на 01.11.2024, за варіантами досліду вони коливалися від 125000 грн. до 135000 грн.

Вартість валової продукції рахували, виходячи з ціни реалізації 1 ц картоплі 2000 грн. Висока ціна на картоплю у 2024 році забезпечила отримання високого прибутку та рівня рентабельності картоплі. Для визначення прибутку від вирощування сортів для кожного варіанту від вартості валової продукції відраховували виробничі затрати. Рівень рентабельності за варіантами досліду визначали відносячи прибуток до виробничих затрат.

Показники економічної ефективності наведено в табл. 3.6.

Вирощування сортів картоплі, що характеризуються стійкістю до фітофторозу та високими показниками господарсько-цінних ознак є економічно вигідним. Завдяки формуванню рослинами високого врожаю бульб картоплі відчутно знижується собівартість продукції — до 306,82 грн./ц по сорту Етана та 307,16 грн./ц по сорту Пікассо, а також до 312,96 грн./ц. по сорту Децибел і до 313,58 грн./ц по сорту Сорентіна.

Найвищий прибуток 745000 грн. з 1 га та найвищу рентабельність 552% забезпечувало вирощування середньостиглого сорту Етана та пізньостиглого сорту Пікассо — 733000 грн. з 1 га при рентабельності 551%, а також середньостиглого сорту Княгиня — 714000 грн. з 1 га при рентабельності 549%. Високий прибуток отримано також при вирощуванні середньоранніх сортів Децибел — 690000 грн. з 1 га за рівня рентабельності 539% і Сорентіна — 683000 грн. з 1 га за рівня рентабельності 538%.

Важливим показником вирощування сортів картоплі є також коефіцієнт енергетичної ефективності, визначення якого надає можливість відслідковувати весь ланцюг витрат під час технологічного процесу та забезпечити зменшення витрат ресурсів та енергії.

Таблиця 3.6 — Економічна ефективність вирощування сортів картоплі різних груп стиглості, 2024

Сорт	Урожайність, ц /га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 ц, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельност і, %
<i>ранньостиглі</i>						
Пондус	382	764000	125000	327,23	639000	511
<i>середньоранні</i>						
Децибел	409	818000	128000	312,96	690000	539
Сорентіна	405	810000	127000	313,58	683000	538
Фавола	394	788000	126000	319,80	662000	525
<i>середньостиглі</i>						
Етана	440	880000	135000	306,82	745000	552
Княгиня	422	844000	130000	320,99	714000	549
Родинна	405	810000	127000	313,58	683000	538
<i>пізньостиглі</i>						
Пікассо	433	866000	133000	307,16	733000	551

Коефіцієнт енергетичної ефективності (КЕЕ) рахуємо відносячи суму сума енергоємності продукції, виражену в МДж до суми енергоємності всіх виробничих затрат, виражену в МДж або в ккал.

Енергоємність продукції визначаємо за середнім коефіцієнтом вмісту сухої речовини в урожаї бульб картоплі.

Енергоємність виробничих затрат визначаємо враховуючи енергоємність механізмів, палива, електроенергії, мінеральних добрив, пестицидів, насіння, праці людини.

Результати енергетичної оцінки вирощування сортів картоплі різних груп стиглості наведені у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 — Результати енергетичної оцінки вирощування сортів картоплі різних груп стиглості, 2024

Сорти	Урожайність, ц/га	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг/га	Енергоємність урожаю, МДж	КЕЕ
<i>ранньостиглі</i>					
Пондус	382	20	7640	139812	2,2
<i>середньоранні</i>					
Децибел	409	20	8180	149694	2,4
Сорентіна	405	20	8100	148230	2,4
Фавола	394	20	7880	144204	2,3
<i>середньостиглі</i>					
Етана	440	20	8800	161040	2,6
Княгиня	422	20	8440	154452	2,5
Родинна	405	20	8100	148230	2,4
<i>пізньостиглі</i>					
Пікассо	433	20	8660	158478	2,5

За результатами енергетичної оцінки вирощування сортів картоплі різних груп стиглості енергоємність урожаю бульб коливалася від 139812 МДж на ранньостиглому сорті Пондус до 161040 МДж на середньостиглому сорті Етана. Усі вирощувані сорти картоплі мали КЕЕ, що у більш ніж у 2 рази перевищував одиницю. КЕЕ був найвищим при вирощуванні середньостиглих сортів Етана і Княгиня та пізньостиглого сорту Пікассо та становив, відповідно 2,6 і 2,5.

Таким чином, результати наших досліджень свідчать, що вирощування сортів картоплі різних груп стиглості, що характеризуються відмінними господарсько-цінними властивостями та високою стійкістю до фітофторозу забезпечує високу економічну та енергетичну ефективність культури. Кращими є середньостиглі сорти картоплі Етана та Княгиня, пізньостиглий сорт Пікассо, а також середньоранні — Децибел і Сорентіна.

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1. Аналіз стану охорони праці в господарстві

З метою покращення стану охорони праці при вирощуванні, збиранні, переробці продукції галузі рослинництва у господарстві розроблені програми, що включають організаційні, технічні та технологічні заходи.

За організацію праці, стан охорони праці і цивільної оборони, відповідає керівник господарства та інженер з охорони праці. Практичну роботу з охорони праці, техніки безпеки виконують керівники діляниць, бригадири.

Основними завданнями агронома є забезпечення охорони та безпеки праці в рослинництві та створення безпечних умов праці та високої трудової дисципліни, дотримання правил техніки безпеки праці на виробництві.

Щорічно розробляють і затверджують розділ «Охорона праці» в колективному договорі між профспівковою організацією та адміністрацією. Представники профспівкової організації проводять громадський контроль за додержанням взятих на себе адміністрацією зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту, проведення необхідних медоглядів, організації навчання та перевірки знань з охорони праці, проведення інструктажів з охорони праці перед польовими роботами.

4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні картоплі

До роботи з пестицидами і агрохімікатами допускаються особи, що пройшли медичний огляд, спеціальну підготовку та мають відповідні посвідчення, допуск та наряд на виконання робіт.

Усі роботи з пестицидами слід проводити при температурі не вище 24°C при мінімальних висхідних повітряних потоках. Тривалість роботи з пестицидами не повинна перевищувати 6 години з обов'язковим

доопрацюванням 2 годин на операціях, не пов'язаних з застосуванням пестицидів.

До роботи з пестицидами необхідно перевірити наявні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ). До ЗІЗ повинні входити: спецодяг, спецвзуття, рукавиці гумові, захисні окуляри. При роботі з пестицидами необхідно дотримуватись вимог особистої гігієни. Під час роботи з пестицидами забороняється вживати їжу, пити та курити. Після роботи з пестицидами необхідно вмити руки та обличчя водою з милом, прополоскати рот водою.

Усі сільськогосподарські машини, трактори, а також транспортні засоби, які використовуються при вирощуванні та збиранні картоплі, повинні бути справні і повністю укомплектовані набором інструментів для обслуговування згідно з заводськими інструкціями та аптечкою першої медичної допомоги.

Машини повинні мати захисні кожухи на всіх небезпечних механізмах, щоб уникнути травматизму серед обслуговуючого персоналу. Технічне обслуговування машин у польових умовах потрібно проводити тільки в світлову пору дня. При достатньому освітленні допускається його проведення і вночі, але не менше як двома працівниками. Усі операції з технічного обслуговування, окрім регулювання двигуна, виконуються тільки після повної зупинки останнього. Під час накачування шин, їх тиск періодично перевіряють манометром.

Незалежно від призначення операції, машини і її конструкції потрібно виконувати такі загальні правила техніки безпеки: кваліфікація обслуговуючого персоналу повинна відповідати характеру роботи; перед початком роботи необхідно перевірити технічний стан машини; під часу руху машини забороняється виконувати регулювальні та мастильні роботи, а також перебувати під час руху агрегату між трактором і сільськогосподарською машиною; стороннім особам, які не пов'язані з обслуговуванням агрегату, перебувати на ньому заборонено; забороняється пускати і зупиняти агрегат без подачі відповідного двобічного звукового сигналу.

Щоб уникнути нещасних випадків, ремонт, регулювання, очищення начіпних машин дозволяється проводити тільки при опущених робочих органах. Основною умовою безпечної роботи з начіпними машинами є безвідмовність гідравлічної системи трактора, тому перед початком роботи її необхідно ретельно перевірити а також систему керування начіпною машиною та надійність з'єднання машин з трактором, справність начіпних пристроїв, шлангів, тощо.

При підготовці до збирання картоплі необхідно перевірити технічний стан всіх деталей і вузлів машини, особливу увагу звернувши на справність запобіжних огорожень і кожухів передач. Площадки обслуговування картоплезбиральних комбайнів мають бути вільними від сторонніх предметів і чистими. Механізм регулювання глибини підкопування, важіль переключення транспортера домішок і важіль бункера повинні вільно переміщатись і надійно фіксуватись в потрібному положенні.

До початку збирання врожаю вся збиральна техніка, агрегати та автомобілі повинні мати відрегульовані системи живлення, змащення, охолодження, запалювання, а також бути оснащені справжніми іскрогасниками, обладнані певними засобами пожежегасіння. Трактористи, їх помічники та інші особи, задіяні на роботах по збиранню врожаю, повинні пройти протипожежний інструктаж.

Корпуси комбайнів повинні бути оснащені заземлювальним металевим ланцюгом, що торкається землі. Збиральну техніку необхідно регулярно перевіряти на щільність з'єднання вихлопної труби з патрубком випускного колектора та колектора з блоком двигуна. У разі появи ознак пробивання прокладок роботу необхідно припинити до їх заміни.

У польових умовах заправляння паливом збиральної техніки повинно здійснюватись за межами поля (не ближче 30 м) паливними заправниками, коли заглушені двигуни. У місцях зберігання сільськогосподарської та іншої техніки, що використовується під час збирання врожаю, у приміщеннях ремонтних майстерень повинні дотримуватися протипожежні вимоги.

4.3. Захист населення в надзвичайних ситуаціях

На всіх об'єктах формування Цивільної оборони створюються усі необхідні умови для підвищення стійкості роботи об'єкту та своєчасного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт. Згідно з Законом України «Про Цивільну оборону» громадяни мають право на захист свого життя і здоров'я від наслідків катастроф різного походження. На підприємствах і агрофірмах різної форми власності має бути організована служба цивільної оборони. Відповідальність за організацію та стан Цивільної оборони, за постійну готовність її сил та засобів до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт несе начальник цивільної оборони об'єкта – керівник господарства. Начальник цивільної оборони господарства підпорядковується відповідним посадовим особам МНС району, на території якого розміщений об'єкт. Штаб Цивільної оборони здійснює заходи щодо захисту та забезпечує своєчасне оповіщення населення про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій; організовує і забезпечує безперервне управління; розробляє план дій органів управління і сил Цивільної оборони об'єкта із запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій, періодично корегує та організовує його виконання; організовує та контролює навчання робітників з Цивільної оборони, готує невоєнізовані формування господарства.

Розділ 5. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів

Охорона природи є найактуальнішою проблемою сьогодення в усьому світі. В епоху науково-технічного прогресу значно поширився вплив діяльності людини на біосферу нашої планети, її структуру і енергетику, і не завжди цей вплив позитивний.

Земля – це джерело всіх матеріальних благ. Тому на полях господарства питанням збереження і підвищення родючості ґрунтів приділяється належна увага. Територія господарства розташована в зоні Західного Лісостепу та являє собою хвилясту рівнину з невеликими пагорбами.

В господарстві має місце водна ерозія ґрунту. Ерозії найбільше піддаються дерново-підзолисті та лучні суглинкові ґрунти. На рівнинній місцевості, де величина стоку до 2° спостерігається незначний змив ґрунту. Попередження ерозії ґрунтів є одним з найефективніших засобів збереження родючості ґрунту.

Важливими заходами, які проводяться у господарстві є впровадження ґрунтозахисних сівозмін, застосування оранки впоперек схилів.

5.2. Водні ресурси господарства, їх стан та охорона

Вода – один із найважливіших екологічних чинників, без якого життя неможливе. На території господарства розміщені джерела питної і технічної води, в також територія охоплює басейн річки Стрий. Водні джерела постійно накопичують продукти ерозії, від чого поступово міліють, втрачають свою економічну роль. Щоб ця роль зберігалась у господарстві систематично здійснюються заходи запобігання замулювання водоймищ. До них відносяться такі заходи як: задерніння схилів, меліоративні заходи,

протиерозійна організація території, а також господарство проводить фільтрацію стічних вод, щоб попередити замулення. Основним напрямком у господарстві що відноситься до охорони водних ресурсів є очищення стоків, як промислових так і сільськогосподарських, а також впровадження нових технологій, які б до мінімуму зменшували хімічні забруднення надземних і підземних вод.

5.3. Охорона атмосферного повітря

Атмосферне повітря є третім найважливішим екологічним чинником, який потребує охорони та систематичного контролю за його станом. Найчастіше у сільськогосподарських підприємствах основними джерелами забруднення атмосферного повітря виступають такі чинники як: викидні гази двигунів тракторів, автомобілів, комбайнів та інших машин, які використовуються на виробництві; викиди промислових та побутових підприємств – котелень, цехів з переробки сільськогосподарської продукції, випаровування в повітря шкідливих газів з тваринницьких ферм, зокрема, при несвоєчасній очистці приміщень та неправильному зберіганні гною; випаровування нафтопродуктів при неправильному їх зберіганні та використанні, втрати на машинних дворах, у майстернях, сховищах пального і мастил; накопичення в тваринницьких приміщеннях аміаку, вуглекислого газу та шкідливих мікроорганізмів при відсутності належної вентиляції.

Заходи, спрямовані на охорону атмосферного повітря, передбачають впровадження технічних рішень з знешкодженням й уловлення газоподібних забруднюючих речовин, розробку та затвердження нормативів, гранично допустимих викидів для усіх підприємств, створення сучасних приладів постійного контролю й обліку викидів, а також налагодити контроль за роботою двигунів, у машинно-тракторному парку, їх відповідністю нормативним вимогам що до складу викидних газів.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. За результатами досліджень, проведених у 2024 році в умовах приватного сільськогосподарського підприємства «Агрофірма «Горуцька»» встановлено, що переважна більшість хвороб — 85%, що були виявлені на рослинах картоплі сортів різних груп стиглості, спричинялася грибами. Серед грибних хвороб переважав збудник фітофторозу — 50%.
2. Встановлено середній ступінь ураження рослин картоплі збудником фітофторозу ранньостиглих і середньоранніх сортів та низький — середньостиглих і пізньостиглих.
3. Середню стійкість рослин проти збудника фітофторозу картоплі проявили середньостиглі сорти Етана — 6 балів та Княгиня і Родинна — 7 балів. Найвищою стійкістю рослин проти ураження збудником фітофторозу характеризувався пізньостиглий сорт картоплі Піккасо — 8 балів.
4. За господарсько цінними ознаками виділили середньостиглі сорти картоплі — Етана та Княгиня, пізньостиглий сорт Пікассо, а також середньоранні — Децибел і Сорентіна.
5. Найвищою врожайністю характеризувався сорт Етана, що забезпечив отримання 440 ц/га. Рослини даного сорту сформували бульби з середньою масою однієї товарної бульби 135 г, та середньою вагою бульб з одного куща 980 г.
6. Високу врожайність бульб картоплі отримано також на пізньостиглому сорті Піккасо — 433 ц/га. Рослини цього сорту сформували бульби з середньою масою однієї товарної бульби 115 г та середньою вагою бульб з одного куща 962 г.
7. У групі середньоранніх сортів виділили сорти Децибел — 409 ц/га та Сорентіна — 405 ц/га, що характеризувалися формуванням бульб з масою, відповідно 101 г і 105 г, та середньою вагою бульб з одного

куща, відповідно 909 г і 901 г.

8. Найвищий прибуток 745000 грн. з 1 га за рентабельності 552% забезпечувало вирощування середньостиглого сорту Етана та пізньостиглого сорту Пікассо — 733000 грн. з 1 га за рентабельності 551%, а також середньостиглого сорту Княгиня — 714000 грн. з 1 га за рентабельності 549%.
9. Високий прибуток отримано також при вирощуванні середньоранніх сортів Децибел — 690000 грн. з 1 га за рівня рентабельності 539% і Сорентіна — 683000 грн. з 1 га за рівня рентабельності 538%.

Таким чином, рекомендуємо для вирощування в умовах господарства на дерново-підзолистому поверхнево-оглеєному ґрунті середньостиглі сорти картоплі Етана та Княгиня, пізньостиглий сорт Пікассо, а також середньоранні — Децибел і Сорентіна. Ці сорти характеризуються добрими господарсько-цінними ознаками та стійкістю до фітофторозу.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Агрометеорологічні ресурси картоплі / За ред. П.С. Теслюка. К.: Урожай, 1992. 208 с.
2. Артюх Тетяна, Безсмертна Оксана, Мельник Дмитро. Проблеми та перспективи розвитку ринку картоплі в Україні з врахуванням зональної спеціалізації галузі // *Економіка та суспільство*. 2022. С.39.
3. Бабій А. В., Головецький І. В., Герасимович П. В. Проблеми та перспективи розвитку картоплярства в Україні. / *Збірник тез доповідей X Міжнародної наук.-пр. конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій»* 2021. С.25-26.
4. Безсмертна, О. В., Таран І. В. Картоплярство як стратегічна галузь сільського господарства України. ВНТУ, 2022. 110 с.
5. Березнюк, Є. П. Екологічні аспекти інноваційно-технологічного розвитку картоплярства на півдні України. 2020. 54 с.
6. Бобер А. В., Набільський Ю. О. Товарні показники бульб картоплі залежно від сортових особливостей // *Економіка АПК*. 2023. С. 56-60
7. Бондарчук А. А., Захарчук Н. А., Фурдига М. М. Картоплярство: методи оцінки якості. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2021. 135 с.
8. Бондарчук А. А., Олійник Т. М., Фурдига М. М., Захарчук, Н. А. Картоплярство: селекція. Вінниця: «ТВОРИ», 2020. 150 с.
9. Вітенко В.А., Молоцький М.Я. Насінництво картоплі. К.: Урожай, 1977. 138с.
10. Влох В., Литвин О., Дудар І., Добровольський Р. Формування врожайності бульб гібридів картоплі залежно від поєднання батьківських форм // *Вісник Львівського ДАУ. Агрономія №9*. Львів: ЛДАУ, 2005. С.317-322.
11. Вольвач О.В., Леbedенко А.В., Заєць С.О., Юзюк С.М. Агрокліматична оцінка урожаїв картоплі різних агроекологічних категорій на території Поліських областей. 2023. 76 с.

12. Газуда Л. М., Газуда М. В., Волощук Н. Ю. Регіональні особливості інноваційного розвитку аграрної сфери. 2021. 120 с.
13. Гнатюк І. Стан насінництва картоплі на Львівщині // *Вісник Львівського ДАУ. Агронія №9*. Львів: ЛДАУ, 2005. С.343-346.
14. Голячук Ю., Косилович Г. Генетична структура популяцій збудника фітофторозу картоплі в умовах Західного Лісостепу України. // *Вісник ЛНАУ. Серія : агронія*. 2018. №22(1). С. 217-221.
15. Голячук Ю.С., Косилович Г.О. Використання фунгіцидів на картоплі. / *XXII Міжнародний науково-практичний форум «Теорія і практика розвитку агропромислового комплексу та сільських територій»*. 6-7 жовтня 2021 р. м. Львів: *Львівський НАУ*. Львів, 2021. С. 391-395
16. Гуторчук С. Л., Павлюк Ю. М., Шевчук А. Е. Ґрунтові умови при вирощуванні картоплі. Наукові читання – 2023. 2023. 140 с.
17. Довідник із захисту рослин / За ред. М.П. Лісового. К.: Урожай, 1999. С. 270-276.
18. Довідник картопляра / За ред. В.А. Вітенка. К.: Урожай, 1985. 200 с.
19. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні на 2022 рік. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Київ. 2022.
20. Другий хліб. Технологія вирощування картоплі від А до Я. 2020 [Електронний ресурс] <https://superagronom.com/articles/349-drugiy-hlib-tehnologiya-viroschuvannya-kartopli-vid-a-do-ya>
21. Жолуденко О.В. Фітофтороз картоплі // *Захист рослин*. 2001, № 10. С. 22.
22. Завірюха П., Соботович М. Кореляційний взаємозв'язок між продуктивністю і вмістом крохмалю у клонів картоплі цибридного походження // *Вісник Львівського ДАУ. Агронія №11*. Львів: ЛДАУ, 2007. С.74-87.
23. Завірюха П.Д., Косилович Г.О., Голячук Ю.С. Вирощування імунних сортів – напрям екологізації картоплярства / *Матеріали між. наук.-пр. конференції «Теоретичні засади розвитку аграрної галузі на сучасному*

- етапі та впровадження їх у виробництво», 24-26 листопада 2015 р. Миколаїв : Миколаївський нац. аграр. ун-т, 2015. С. 63-64.*
- 24.Завірюха П.Д., Косилович Г.О., Голячук Ю.С., Коханець О.М. Розвиток фітофторозу на сортах картоплі вітчизняної і зарубіжної селекції в умовах Західного Лісостепу України // *Каталог інноваційних розробок Львівського НАУ. Вип. 13.* Львів : ЛНАУ, 2013. С. 23.
- 25.Завірюха П.Д., Косилович Г.О., Коханець О.М., Андрушко О.М., Голячук Ю.С., Дудар О.О., Неживий З.П. Хворобостійкі сорти як основа екологічного картоплярства // *Вісник Львівського національного аграрного університету : агрономія.* Львів : ЛНАУ, 2013. № 17 (2). С. 211-218.
- 26.Ільчук Л.А., Проць Р.Р., Мельник М.В. та ін. Стабільний урожай картоплі в господарствах різних форм власності. Львів, 1998. 37 с.
- 27.Калінчик Л.П. Оцінка стійкості сортозразків картоплі проти фітофторозу в зоні Полісся // *Вісник Львівського ДАУ. Агрономія №11.* Львів: ЛДАУ, 2007. С.339-341.
- 28.Калінчик Л.П., Сергієнко В.Г. Фітофтороз на картоплі // *Карантин і захист рослин.* 2007. №1. С. 13-14.
- 29.Казанцев М. В. Особливості формування продуктивності картоплі на дерново-підзолистому ґрунті залежно від агрохімічних заходів вирощування. Чернігів: НУ" Чернігівська політехніка", 2022. 120 с.
- 30.Косилович Г., Голячук Ю., Панахид О. Захист ранньостиглих сортів картоплі від грибних хвороб. *Вчені Львівського національного університету природокористування виробництву : каталог інноваційних розробок* [Електронний ресурс]. Львів : ЛНУП, 2024. С. 136-140. <http://repository.lnup.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/1574/1/>
- 31.Косилович Г., Голячук Ю. Ефективність фунгіцидів для захисту середньопізніх сортів картоплі в умовах навчально-наукового центру Львівського національного аграрного університету // *Вісник ЛНАУ. Серія : агрономія.* 2018. №22(2). С. 103-106. DOI: 10.31734/agronomy2018.02.103.

- 32.Косилович Г., Голячук Ю., Панахид О. Захист ранньостиглих сортів картоплі від грибних хвороб / «Сучасні технології вирощування екологічно безпечної плодоовочевої продукції». Матеріали II Між. наук.-пр. конференції, присвяченої 90-річчю від дня народження видатної селекціонерки часнику Лідії Ліщак. 28-29 березня 2024. Львів: ЛНУП.2024. С. 136-140.
- 33.Лісовий М.П. Стан і перспективи селекції на стійкість щодо збудників основних хвороб рослин в Україні // Вісник аграрної науки. 2000, грудень. С. 70-72.
- 34.Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Картопля, топінамбур, батат та інші. – Львів: Українські технології, 2002. С. 3-25.
- 35.Лященко С. А., Тактаєв Б. А. Технологія вирощування картоплі // Агронімія сьогодні. 2021 [Електронний ресурс]. <https://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/21189-tekhnolohiia-vyroshchuvannia-kartopli.html>
- 36.Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. К.: Урожай, 2011. С. 146-163.
- 37.Мельник О.В., Даценко С.М. Порівняльна оцінка урожайності нових сортів картоплі в умовах Східного Лісостепу / Інноваційні розробки молоді в сучасному овочівництві: Матеріали V міжнародної науково-практичної конференції (10 жовтня 2024 р., сел. Селекційне Харківської обл.). Інститут овочівництва і баштанництва НААН. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2024. 146 с.
- 38.Мельничук М.О., Шушпанов Д.Г., Овчарук, О.В. Оптимізація вирощування картоплі в умовах Західного Лісостепу України. 2021. 76 с.
- 39.Миронова Г. В. Урожайність і якість сортів бульб картоплі залежно від технологічних прийомів вирощування. // Сільське господарство та лісівництво. 2023.№ 1 (28). С. 232-244
- 40.Неживий З.П., Косилович Г.О., Голячук Ю. С. Особливості формування стійкості до хвороб перспективними гібридами картоплі селекції

- Львівського НАУ // *Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту : біологія, № 4 (58), 2013. С. 45-50.*
41. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К.: Юніверс Медіа, 2023. С. 156-162.
42. Олабин О. Технологія вирощування насінневої картоплі // *Агроном. 2016* [Електронний ресурс]. <https://www.agronom.com.ua/tehnologiya-vyroshhuvannya-nasinnjevoyi-kartopli/>
43. Подгаєцький А. А., Фурдига М. М., Подгаєцький А. А. Створення фітофторостійких форм картоплі // *Карантин і захист рослин. К., 2006. №8. С. 15-17.*
44. Подгаєцький А.А., Чередниченко Л.М., Гайдук В.С. Оцінка сортозразків картоплі за стійкістю бульб проти фітофтори // *Вісник Сумського НАУ. Вип. 1 (8). 2004. С. 17-22.*
45. Положенець В.М., Немерицька Л.В., Оцінка районуваних сортів картоплі // *Карантин і захист рослин. К., 2005. №9. С.23-24.*
46. Положенець В.М., Немерицька Л.В. Руденко Ю., Плотницька Н. Випробовування сортів картоплі на стійкість до фітофторозу // *Вісник Львівського ДАУ. Агрономія №10. Львів: ЛДАУ, 2006. С.291-295.*
47. Сучасна технологія вирощування картоплі. *Українська агропромислова група. 2020* [Електронний ресурс]. <https://uapg.ua/blog/suchasna-tehnologiya-viroshhuvannya-kartopli/>
48. Таран С. Фактори патологічного процесу та формоутворення збудника фітофторозу картоплі // *Картопляр. 2003. №1. С. 18-19.*
49. Тимошенко І. Біолого-господарська характеристика нових перспективних форм картоплі // *Вісник Львівського ДАУ. Агрономія №11. Львів: ЛДАУ, 2007. С. 42-50.*
50. Тимошенко І.І., Косилович Г.О., Коханець О.М., Лоїк М.В., Панасюк О.В. Підбір вихідного селекційного матеріалу картоплі на стійкість до фітофторозу // *Вісник Львівського ДАУ. Агрономія №13. Львів: ЛДАУ, 2008. С. 279-273.*

51. Федосій І. О., Комар О. О., Фурдига М. М., Захарчук Н. А. Картоплярство. 2022. 320 с.
52. Хомазюк В.С., Завадська О.В., Сімченко С.С. Господарсько-біологічні показники бульб картоплі різних сортів. 2024. 245 с.
53. Яценко, Н.В., М'ялковський, Р.О., Яценко, В.В., Фещенко, В.В., Чубко, О. П.. Адаптивна здатність ранньостиглих сортів картоплі вітчизняної і зарубіжної селекції у Лісостепу України // *Подільський вісник: сільське господарство, техніка, економіка*, (44). 2024 С. 68-75.
54. Ilchuk, R., Zaviryukha, P., Andrushko, O., Kosylovych, H., & Holiachuk, Yu. (2023). Creation of potato hybrids (*Solanum tuberosum*) progeny with high field resistance against phytophotorosis. *Scientific Horizons*, 26(6), 22-31. <https://doi.org/10.48077/scihor6.2023.22>
55. Mazur, O. V., and G. V. Myronova. "Yield and seed production of potato varieties depending on the elements of growing technology. *Agriculture and forestry*. 2022. № 1 (24). P. 28-45. (2022).
56. Melnyk Oleksiy Technological aspects of potato seed production in two-crop culture in the conditions of the eastern Forest-steppe of Ukraine. *Publishing House "Baltija Publishing"* (2022).
57. Mwesige Rose, Sadina Beatrice, Uzatunga Innoent, Etiang Joseph, Namugga Prossy, Alex Barekye. Potato yield response to tillage practices and inorganic potassium application in South Western Uganda // *Uganda Journal of Agricultural Sciences* ISSN: 1026-0919; 2410-6909. Volume 22 Number 2 (2024) pp. 47-60 DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ujas.v22i2.4>
58. Vyshnevskaya O. V., M. V. Ryazantsev, and N. A. Zakharchuk. Yield of seed potatoes and rhizoctonia infestation of tubers depending on the application of different treatment methods // *Agriculture and plant sciences: theory and practice*. (2023): 87-97.

ДОДАТКИ

Продовження додатку А

№ п/п	Розряди		Затрати праці, люд.-год		Тарифна ставка, гри.		Тарифний фонд, грн.		Паливо		Авто транспорт, т-км	Живе тягло к-дні	Електроенергія, кВт-год.
	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	трактористів	інших працівників	на одиницю, кг	на весь обсяг, ц			
									20	21			
1	У	-	22,0	-	3,78	-	83,16	-	2,8	2,8	-	-	-
2	ІУ	-	66,0	-	3,29	-	217,14	-	0,2	8,0	-	-	-
3	ІУ	-	318,0	-	3,29	-	1046,2	-	14,7	14,7	-	-	-
4	УІ	-	92,0	-	4,39	-	403,88	-	15,1	151	-	-	-
5	-	-	50,0	-	X	X	175,0	-	X	4,0	-	-	-
6	-	-	548	-	X	X	1925,4	-	X	44,6	-	-	-
7	У	-	21,0	-	3,78	-	79,38	-	1,4	2,8	-	-	-
8	ІУ	ІІІ	10,5	21	3,29	2,27	34,54	47,67	1,0	0,3	-	-	-
9	ІІІ	-	7,5	-	2,93	-	21,98	-	1,2	0,36	-	-	-
10	ІІІ	-	0,8	-	2,93	-	2,34	-	0,3	0,1	-	-	-
11	ІУ	-	22,4	-	3,29	-	73,69	-	2,5	2,5	-	-	-
12	ІУ	-	21,7	-	3,29	-	71,39	-	3,9	3,9	-	-	-
13	ІІІ	-	700	-	2,27	-	1589	-	-	-	-	-	1200
14	-	-	-	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	ІІІ	-	-	50	-	2,27	-	113,5	-	-	1200	-	-
16	У	ІІІ	179,0	179,0	3,78	2,27	676,62	406,33	7,8	7,8	-	-	-
17	-	-	26,2	123,0	X	X	254,5	56,6	X	1,7	120	-	120
18	-	-	290,0	1353,	X	X	2799,4	623,1	X	19,5	1320	-	1320
19	ІУ	-	77,7	-	3,29	-	255,63	-	5,5	5,5	-	-	-
20	ІУ	-	58	-	3,29	-	190,82	-	4,5	4,5	-	-	-
21	ІІІ	ІІІ	3,5	3,5	2,93	2,27	10,26	7,9	0,5	0,1	-	-	-
22	ІІІ	-	6,3	-	2,93	-	18,46	-	1,2	0,24	-	-	-
23	У	ІІІ	77,7	77,1	3,78	2,27	293,71	150,1	5,5	5,5	-	-	-
24	ІУ	ІІІ	9,8	9,8	3,29	2,27	32,24	22,3	1,2	0,7	-	-	-
25	ІІІ	-	14	-	2,93	-	41,02	-	1,2	0,7	-	-	-
26	УІ	ІІІ	38,5	38,5	4,39	2,27	169,02	87,4	1,7	3,4	-	-	-
27	У	-	87,5	-	3,78	-	330,75	-	5,9	5,9	-	-	-
28	-	-	37,3	12,9	X	X	134,9	26,7	X	2,8	-	-	-
29	-	-	410	142	X	X	1476,81	294,4	X	31,3	-	-	-

ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 24

Одиниці виміру даних, ц/га

Варіантів 8, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	382.00	381.00	386.00	379.00
2	409.00	412.00	402.00	413.00
3	405.00	426.00	408.00	381.00
4	394.00	398.00	415.00	369.00
5	440.00	455.00	445.00	420.00
6	422.00	408.00	420.00	406.00
7	405.00	400.00	385.00	430.00
8	433.00	439.00	426.00	434.00

Середнє дослід - 411.25 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	120664.00	39		
Повторень	656.60	3		
Варіантів	116832.00	9	12981.33	110.38
Залишку	3175.40	27	117.61	

Помилка середнього = 5.42 Помилка різниці середніх = 7.67

НІР = 16.75 ц/га або 5.01%

Сила впливу фактора = 0.97

Точність дослід = 1.38% Варіювання даних = 4.19%