

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ, СЕЛЕКЦІЇ ТА  
ЕКОЛОГІЇ

Кафедра захист рослин

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Оцінка фітосанітарного стану насіння  
соняшнику»

Виконав: здобувач вищої освіти за ОПП  
Насінництво і насіннєзнавство  
спеціальності 201 Агрономія  
ступеня вищої освіти магістр  
денної форми навчання  
Балим Богдан Вадимович

Керівник: Ганна ПОСПЄЛОВА кандидат  
сільськогосподарських наук, доцент

Рецензент: Віктор ЛЯШЕНКО кандидат  
сільськогосподарських наук, доцент

Полтава - 2022 р

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Соняшник є однією з основних олійних культур світового землеробства. З розвитком ринкових відносин попит на соняшник та продукти його переробки значно зріс як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, ціни на насіння підвищились, що зробило цю культуру однією з найбільш рентабельних [1, 21].

Розширення посівів соняшника призвело до того, що в багатьох господарствах його питома вага в структурі посівних площ перевищує 25-30 % замість рекомендованих наукою 8-10 %, а повернення цієї культури на попереднє місце вирощування здійснюється через 1-3 роки [14].

За даними наукових установ висока концентрація соняшника в сівозміні викликає різке погіршення фітосанітарної ситуації на полях (накопичення в ґрунті збудників хвороб та шкідників). Крім того, первинним джерелом інфекції в багатьох випадках є насіння соняшнику. Збудники білої і сірої гнилі, фомозу, фомопсису, пероноспорозу, альтернаріозу, ембелезії та багато інших зберігаються саме на сім'янках соняшнику і негативно впливають на проростання насіння, формування паростків і розвиток рослин в польових умовах [24, 31, 4].

В зв'язку з цим велике значення має інтегрований захист соняшника, основною передумовою якого є фітоекспертиза насіння.

**Мета і завдання дослідження** Визначення стану здоров'я сім'янок соняшнику у частині його зараженості патогенами, що передаються через насіння та їх видовий склад. Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити такі завдання:

- провести аналіз літературних джерел з метою вивчення хвороб якими уражується насіння соняшнику, їх симптоматичні ознаки та екологічні особливості;
- провести фітосанітарну експертизу насіння соняшнику методом вологої камери та пророщування в рулонах фільтрувального паперу;

- проаналізувати ступінь поширення збудників хвороб насіння залежно від року вирощування.

*Об'єкт дослідження.* Насіння соняшнику різних гібридів.

*Предмет дослідження.* Хвороби різної етіології, які розвиваються на насінні соняшнику залежно від агрокліматичних умов вегетації культури.

**Методи дослідження.** Для досягнення поставленої мети використовували лабораторний метод (вологої камери та пророщування в рулонах фільтрувального паперу, мікроскопування, макроскопічний аналіз партій соняшнику). Статистичний аналіз отриманих даних.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Вперше в умовах ФГ «Головченко і син» Кіровоградського району проводився фітосанітарний аналіз насіння соняшнику з метою вивчення видового складу патогенної флори. На насінні досліджуваних сортів і гібридів були виявлені патогенні мікроорганізми, що погіршують якість посівного матеріалу і негативно впливають на формування сходів і подальший розвиток рослин соняшнику.

**Практичне значення одержаних результатів.** Упровадження в агропромислове виробництво обов'язкової фітоекспертизи насіння дозволить проводити ефективне планування системи захисту соняшнику.

**Особистий внесок здобувача** полягає в проведенні лабораторних дослідів, опрацюванні й аналізі експериментальних даних та формулюванні висновків.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались на кафедральній конференції і викладені у фаховій статті представлений в науковому журналі «Вісник Полтавської державної аграрної академії» (Полтава, 2022 р.).

**Структура та обсяг дипломної роботи.** Дипломна робота викладена на 49 сторінках машинописного набору, включає 12 таблиць, 10 рисунків і 3 додатки. Робота складається із вступу, 7 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 62 найменування.

**РОЗДІЛ 1**  
**ПАТОГЕННА МІКОФЛОРА НАСІННЯ СОНЯШНИКА**  
**(стан вивчення проблеми)**

**1.1. Мікрофлора насіння соняшнику і шляхи її виникнення**

Соняшник є однією з важливіших олійних культур в Україні. Наразі за посівними площами наближається до 6,5 млн. га. Це майже вдвічі перевищує показники 2012-2013 рр., однак існують певні проблеми з реалізацією генетичного потенціалу культури через ураження хворобами і пошкодження шкідниками [4, 5, 21, 36]. В умовах України на рослинах соняшнику зафіксовано близько 70 видів патогенних організмів різної природи, серед яких домінують збудники білої та сірої гнилей, несправжньої борошнистої роси, фомозу, фомопсису, альтернаріозу, септоріозу, вертицильозного та фузаріозного в'янення, сухої гнилі тощо [46, 58].

Саме тому, значна увага приділяється якості посівного матеріалу. Запорукою формування дружніх сходів, нормального розвитку рослин і формуванню високих врожаїв можливе лише при використанні якісного, чистого, здорового, виповненого насіння. За даними І. Л. Маркова,, В. М. Лукомця, М. Д. Кирика та ін. дослідників доведено, що формування якості насіння відбувається під дією ряду агрономічних, погодних та ін. факторів, які кожного року мають свої особливості. Дуже важливим чинником впливу на посівні та врожайні властивості насіння є фітосанітарний стан посівів, де насіння вирощувалось [38, 40, 25],

Відповідно Державних стандартів в галузі насінництва вимоги до сортових і посівних якостей насіння достатньо високі, так енергія проростання для здорового зерна має становити не менш ніж 80 %, а мінімальним показником схожості є 85 % від усїєї маси насіння [44].

Одним з лімітуючих факторів, що визначає посівні і технологічні якості насіння соняшника є ураження хвороботворними мікроорганізмами, серед яких домінують фітопатогенні гриби [25, 29]. На соняшнику паразитує понад

40 видів збудників грибкових хвороб, більшість з яких здатні уражувати насіння, яке перетворюється на первинне джерело збереження і поширення інфекції [35, 38].

Ряд міжнародних організацій з карантину і захисту рослин, в які увійшли більше ста країн світу особливу увагу приділяють вивченню фітосанітарного стану соняшнику, і в першу чергу карантинними видам збудників хвороб [26, 37]. Їх завезення з насіннєвим матеріалом спричиняє не тільки втрати урожаю соняшнику, а й внесення в біоценоз нових, агресивних рас, видів патогенів, які у новій екологічній стації можуть спричинювати значні епіфітотії [25].

Знання патології насіння і методів їх санітарного аналізу дає можливість попередити поширення нових патогенних організмів, уникнути появи заражень в полі і втрат урожаю, класифікувати партії насіння з санітарної точки зору і встановити спосіб їх оцінки.

Через насіння патогени можуть передаватися трьома шляхами: як механічна домішка (у вигляді склероціїв білої гнилі, насіння вовчку соняшникового), у вигляді спор та міцелію на поверхні насіння, та у вигляді спор чи міцелію під насіннєвими оболонками або у зародку насіння [28].

В. Ф. Пересипкін відмічав, що з насінням передається понад 30 % всіх збудників хвороб сільськогосподарських культур. Сівба інфікованим посівним матеріалом призводить до передачі хвороб на вегетуючі рослини, таким чином створюються і підтримуються осередки інфекції [9, 42].

Частота передачі патогенних агентів через насіння варіює в залежності від умов середовища, в яких вони утворилися; обробки насіння під час обмолоту і зберіганні. За даними фітопатологічної лабораторії агроцентру «Нертус», за сприятливих умов для розвитку хвороб соняшнику в період вегетації ступінь зараженості насіння патогенної грибною мікрофлорою з родів *Alternaria* (як правило комплексна інфекція 2-4 різних видів) становить 30-40 %, *Rhizopus* – в середньому близько 40 %, *Botrytis* – 5-55 %, *Mucor* – 20-

70 %, *Penicillium* – 30-40 %, *Fusarium* – 10-15 %, *Trichothecium* – до 10 % і бактеріями *Xanthomonas* до 5 % насінин в окремих партіях [15].

Велике значення в передачі насінневої інфекції має інтенсивність зараження насіння, а саме кількість інфекційного матеріалу (прихована форма ураження насіння). Наявність внутрішньої інфекції може не впливати на схожість насіння, однак під час сівби таке насіння стає джерелом таких захворювань як: кореневі гнилі, пероноспороз, фомопсис, фомоз та інші [3, 22, 45].

Втрати, спричинені хворобами що передаються через насіння, є вираженням ступеня зараженості насіння, вірулентності патогенного агента, чутливості рослин [4, 6, 7, 9].

Насіння сільськогосподарських культур є субстратом для різноманітної мікрофлори, яка складається з грибів, бактерій, мікоплазм, вірусів. Найбільш багаточисельними є гриби, оскільки великий запас у насінні білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та певний мінімум вологи сприяють їх активному розвитку. Як відмічає В. І. Білай [7, 23], мікроміцети являються однією з основних причин погіршення якості насінневого матеріалу. Під час проростання інфіковане насіння різних сільськогосподарських культур може вкриватися нальотом різного кольору міцеліального або конідіального походження, ослизнюватися водночас втрачаючи здатність до проростання, руйнуватися. Інфекція стає на перешкоді формуванню запланованої густоти стояння рослин, негативно відбивається на їхньому стані в наступні фази розвитку. Сходи з ураженого насіння не вирівняні, рослини пригнічені зі зниженою продуктивністю [7, 45].

В процесі досліджень встановлено, що відсоток заражених насінин не завжди є повноцінним показником якості насіння. Більш показовим можна вважати склад насінневої мікрофлори та ступінь його ураження тим чи іншим збудником [45].

При сівбі інфікованим насінням певна його частина не формує сходів. У випадку якщо зародок вільний від інфекції, то насіння проростає із

запізненням, дає слабкі та деформовані сходи, які ледве пробиваються крізь ґрунт і часто гинуть, не досягаючи його поверхні. Негативно на розвиток проростка може впливати щільний ґрунт, порушення водного режиму та умов живлення рослини, пошкодження ґрунтовими шкідниками, токсикації ґрунту хімічними речовинами. Особливо помітно знижує стійкість насіння та проростків проти інфекції механічне травмування посівного матеріалу. За дослідженнями ряду фітопатологів механічна травмованість насіння під час збирання врожаю та його очищення, як правило досягає 88-94 %, в тому числі, травмовані в зоні зародка можуть складати 86-91 % від загальної маси врожаю. В тріщини травмованого насіння легко проникають збудники інфекції, в результаті чого ураженість проростків з такого насіння зростає у 2-3 рази [54-56, 60].

В розповсюдженні і збереженні хвороби мають значення раневі паразити які проникаю в насіння через пошкодження спричинені шкідниками рослин соняшнику (бавовникова совка, вогнівка). Останніми роками в Україні в посівах соняшнику в усіх зонах вирощування спостерігається активне ураження рослин сухою (ризопусною) гниллю, раніше характерною для південних районів України. На кошиках уражених шкідниками проявляється біла і сіра гниль, а при підвищенні вологості повітря (дощі в осінній період) проявляється пліснявіння насіння і відмічаються бактеріальні ураження [29, 33].

Насіння уражене збудником сухої гнилі жовтуватє. У вологих умовах швидко вкривається повітряною грибницею брудно-білого кольору. На її поверхні видно бурі крапки – спорангії гриба [39, 41, 59].

Збудники сірої та білої гнилей зимують на рослинних рештках у вигляді грибниці або склероціїв, збудники фомозу, фомопсису, септоріозу та аскохітозу – у вигляді пікнід, сірої гнилі – на сім'янках і уражених рештках кошиків соняшнику [1, 2, 7, 9].

Усі дослідники проблеми інфікування насіння ефіроолійних культур відмічають також, що патогенні гриби не тільки використовують поживне

середовище – сім'янку, але і своїми токсичними виділеннями отруюють зародок і проростки насіння, а в період досягання впливають на якість жирів і олійність [6, 8, 53, 54].

## **1.2. Біологічні та екологічні особливості збудників пліснявіння насіння**

Увесь комплекс патогенних грибів, що відноситься до ендо- і екзогенної інфекції, умовно поділяється на 2 групи – “польова інфекція” та “інфекція зберігання”. Це пов'язано з особливостями екології мікроміцетів [48, 49, 53].

До групи збудників “польової інфекції” відносять представників родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Peronospora*, *Phomopsis* та інші. Вони заражають насіння до збирання врожаю і є первинними агентами інфекції, пов'язаними із підвищеною вологістю насіння. Основними представниками “інфекції зберігання” є гриби з родів *Aspergillus*, *Trichothecium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Stemphyllum*, що інфікують насіння після збирання: при транспортуванні або в процесі зберігання. Розвиток цієї групи мікроміцетів визначається абіотичними факторами середовища – вологістю субстрату, температурою, аерацією, тривалістю терміну зберігання; а також біотичними факторами – взаємодією окремих видів мікроміцетів у цьому співтоваристві та їх здатністю до конкуренції і токсикогенності [49, 53].

Особливо серйозний вплив на реалізацію потенційної продуктивності рослин має скрита форма зараження насіння, яка зовні не проявляється, а інколи може проявитися тільки під впливом певної сукупності умов у процесі зберігання або після висіву. Домінуючим абіотичним фактором у провокуванні ураження насіння, на думку дослідників, відіграє вологість субстрату [55]. Температура – другий за значенням екологічний фактор, який впливає на мікологічну інфекцію. Він набуває значення тоді, коли вологість субстрату сприяє розвитку мікроміцетів; третім фактором є видовий склад грибів їх специфічні взаємодії [54]. За дослідженнями багатьох науковців при

підвищенні вологості насіння сільськогосподарських культур до 15 % початкова мікрофлора сім'янок витісняється пліснявими грибами *Aspergillus glaucus*, *A. repens*, *A. amstelodami*, *A. ruber*. При збільшенні вологості до 17 %, крім цих видів, розвиваються *A. candidus*, *A. flavus*, *A. wenti*, *A. versicolor*, при вологості 19 % домінуючими грибами є *Penicillium*, а з роду *Aspergillus* – *A. repens*, *A. candidus* [59, 60].

В. Ф. Пересипкін також відмічає, що пліснявіння насіння в процесі проростання викликають згадані вище гриби родів *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichothecium*, *Cladosporium*, рідше – *Aspergillus* [9]. Нерідко з ураженого насіння можна виділити кілька збудників хвороби одночасно, тобто може мати місце комплексна інфекція. Порівняння вивченого розвитку мікрофлори на зародку і ендоспермі насіння соняшника показало, що гриби розвиваються особливо інтенсивно на зародкові [5, 34, 40].

На збереження насіння соняшника значний вплив має нерівномірне дозрівання їх в межах кошика. В залежності від розташування сім'янок за зонами в радіальному напрямленні чітко проявляється різниця за розмірами, ступенем виповненості і стиглості, а відповідно і вологості.

Одна з причин зігрівання наявність мікроорганізмів в зерновій масі. Мікрофлора нормального насіння соняшника представлена переважно неспороутворюючими епіфітними бактеріями і пліснявими грибами.

Сіро-зелене пліснявіння зустрічається частіше і викликається, в основному, грибами роду *Penicillium* Link, *Aspergillus* Micheli, рідше – *Mucor* Micheli [11, 32].

Більшість грибів – збудників сіро-зеленого пліснявіння – починають розвиватися при температурі +8°C, види *Penicillium* навіть при +2°...+5°C, пригнічуючи при цьому інші гриби, які зустрічаються на насінні. Інтенсивність зараження ними знаходиться в прямій залежності від кількості пошкоджених зерен і погодних умов у період проростання насіння і формування сходів. До цього типу пліснявіння належить зеленкувато-димчасто-сіре, жовте до оливкового що викликається грибами роду

*Aspergillus* [36, 37]. Темне пліснявіння викликається грибами роду *Cladosporium* Link, *Alternaria* Nees, *Macrosporium* Fries. Цей тип інфекції характеризується утворенням чорного або темно-оливкового нальоту [16, 53]. Зараження починається в місцях травмування насінневої оболонки. Для розвитку хвороби при ураженні цими грибами більш сприятливою є температура вище 12°C.

Рожеве пліснявіння спричиняється грибами родів *Trichothecium* Link, *Sporotrichium*, рідше *Cephalosporium*. Гриби роду *Trichothecium* утворюють густий наліт. Конідієносці їх прості або циліндричні, злегка здуті у верхівці, конідії продовгувасто-грушоподібні з поперечною перетинкою. Інтенсивний розвиток рожевого пліснявіння спостерігається при температурі +8°C...+10°C. Воно часто витісняє фузаріозне пліснявіння, для якого сприятливою є більш висока температура [6, 9].

Внаслідок вище зазначених екологічних особливостей грибів-збудників пліснявіння насіння, на початку проростання кількісно переважає пеніцильозний тип ураження, збудники якого здатні розвиватися при температурах нижче +15°C. При підвищенні температур та в процесі висихання ґрунту на перший план виходять гриби роду *Fusarium*, а при достатньому зволоженні серед збудників зростає частка грибів роду *Cladosporium* [2, 10].

У районах, для яких характерним є недостатнє зволоження, в тому числі – для Полтавського, при вирощуванні соняшнику, сої, зернових культур домінуючою є фузаріозна інфекція. Найчастіше хвороба спричиняється грибами *Fusarium solani* (Nart) App. et Wr., *Fusarium oxysporum* Schechtta, *Fusarium culmorum* Sacc. На відміну від інших патогенів, фузарієві гриби з проростаючого насіння, дифузно поширюються по всій рослині дуже швидко отруюючи клітини рослини-господаря токсинами та заповнюючи клітини провідних тканин і серцевину коренів міцелієм, при цьому порушують рух поживних речовин і води, як наслідок – в'янення і загибель рослини. Проявляється протягом всього періоду вегетації

(від сходів до початку достигання). Фузаріоз може розвиватися на кошиках соняшнику (рожева суха гниль). С початку на верхньому боці кошика з'являється біла пухка грибниця, з часом поширюється по поверхні насіння і середині м'якоті кошика. Потім утворюється рожевий наліт, який складається із скупчення серповидних конідій. Збудник може зберігатися в насінні у вигляді грибниці. При цьому зовні воно виглядає здоровим, але при сильному ураженні насіння втрачає схожість [6, 9].

### **1.3. Профілактика пліснявіння насіння**

Виходячи з рівня шкідливого впливу збудників пліснявіння на продуктивність рослин, зростає значення окремих ланок технології вирощування і зберігання насіння соняшнику. Перш за все, в обмеженні розповсюдження та шкодоспроможності хвороби важливе значення має отримання здорового насінневого матеріалу. Зменшенню заспорення та ураження насіння факультативними патогенами в цей період сприяють заходи, що запобігають ушкодженню його шкідниками та вчасний збір урожаю [12, 58]. Однією з основних вимог інтегрованого захисту культур від хвороб є фітосанітарна діагностика, яка ґрунтується на обліку і прогнозі комплексу динамічних процесів. Вихідною позицією інтегрованого захисту є використання адаптивного потенціалу рослин, раціонального розміщення культур у відповідності з екологічною ситуацією, так як невідповідність умов зовнішнього середовища щодо особливостей виду різко знижує не тільки стійкість культур до абіотичних і біотичних факторів, але також і ефективність застосування традиційних засобів захисту рослин. Основним методом у системі заходів профілактики є метод селекції – найбільш радикальний і економічно ефективний [24, 50].

В Україні заборонено ввезення насіння сортів та гібридів, які не включені в Державний Реєстр сортів рослин для поширення в Україні, за виключенням імпорту для наукових цілей. Насіння, яке ввозиться в Україну підлягає обов'язковому насінневному фітосанітарному контролю [30].

Важливим заходом профілактики ураження сходів є висівання в ґрунт протруєного насіння. Протруювання знищує збудників захворювання на поверхні насіння і зменшує шкідливу дію хвороби на проростки на початковому етапі захворювання, хоч не може захистити від ураження насіння нового урожаю. Якісне за посівними показниками інкрустоване насіння здатне протистояти інфекції і в цьому випадку за сприятливих погодних умов втрати врожаю від збудників пліснявіння не перевищують 5-7 % [57].

Зберігання насіння є одним з найдавніших занять в господарюванні людини. Помічено, що від умов зберігання змінюється ряд важливих фізіолого-біологічних ознак майбутньої рослини – сила росту, адаптованість до несприятливих умов, продуктивність [8, 13, 62, 64]. Життєздатність насіння з моменту збирання до посіву залежить від багатьох факторів, що формують умови зберігання (відносна вологість повітря, температура зовнішнього середовища, аерація), швидкість фізіологічних процесів старіння насіння, механічного пошкодження їх покривних тканин, ступеню ураження мікроскопічними грибами. Однак, значимість факторів за силою їх впливу на якість насіння різноманітна. Одні мають першочергове значення, вплив інших проявляється при певних умовах. Але потрібно мати на увазі, що при будь-якому порушенні або навіть незначній зміні режимів зберігання, гриби можуть спричинити велику шкоду якості посівного матеріалу.

## РОЗДІЛ 2

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

ФГ «Головченко і син» знаходиться в смт. Павлиш Кіровоградської області, яка розташована на Правобережжі України на межиріччі Дніпра та Південного Бугу, в центральній частині України.

ФГ «Головченко і син» спеціалізується на вирощуванні зернових та технічних культур,

Загальна площа земель закріплених за господарством на час проведення землеустрою становить – 1762,9 га, із них орної землі – 1559 га.

Структура земельних угідь відображена у таблиці 2.1.

*Таблиця 2.1*

#### Структура угідь ФГ «Головченко і син»

Види угідь	га	%
Загальна земельна площа	1762,9	100
Сільськогосподарські угіддя:	1670	94,7
рілля	1559	88,4
сінокоси	83	4,7
пасовища	28	1,6
Болота	92,9	5,3

Найбільшу площу серед сільськогосподарських культур займає озима пшениця – 300 га, на другому місці соняшник – 185 га і на третьому ячмінь ярий 162 га.

Для проведення сільськогосподарських робіт господарство повністю забезпечене технікою: очисні машини для зерна: ЗАВ-20 та КЗС-3, трактори - 16 шт., вантажні автомобілі - 10 шт., комбайни – Дон-1500 – 2 шт., сівалки – СЗ-3.6 – 2 шт., СУПН 8-1 – 2 шт., культиватори КРН-5,6 – 2 шт. А також в

наявності є машини для внесення добрив: мінеральних – МВУ-6 – 2 шт.; органічних – РОУ-6 – 2 шт.

В господарстві є в наявності та ведуться «Книга історії полів», атестати на насіння еліти, паспорт-патент на виробництво і реалізацію продукції, журнал інспекторської перевірки, спеціалізовані бухгалтерські форми первинного обліку №118 «Акт про використання добрив, отрутохімікатів і гербіцидів», №128 «Акт витрати насіння садивного матеріалу».

## 2.2. Кліматичні умови господарства

ФГ «Головченко і син» розташоване в Правобережній частині України - Лісостепу і відповідно до кліматичних умов знаходиться в помірно-континентальній зоні нестійкого зволоження.

Багаторічні спостереження показують, що середня і річна температура повітря дорівнює 9,6° С. Максимальна температура влітку досягає 36-38° С, а мінімальна (в окремі зими) мінус 34 -37 °С. Максимальна температура січня і лютого дорівнюють мінус 6-7° С, а найтеплішого місяця - липня 25,3° С (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

### Середньомісячна температура повітря, °С за 2021-2022 рр.

Роки	Місяці							Середнє за	
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	вегетацію	рік
2021	2,5	9,3	15,8	21,5	21,8	18,9	16,3	15,2	9,3
2022	0,5	9,9	17,6	22,3	23,3	24,6	14,7	16,4	9,6
Середні багаторічні	4,4	9,2	14,1	18,4	20,0	18,5	13,2	14,0	9,6

Період вегетації 2021 року характеризувався помірними температурами, які були на 4-5 °С вище за середньобагаторічні. Осінні місяці були посушливими із помірними температурами.

З багаторічними спостереженнями перші заморозки настають 6 жовтня з відхиленням в окремі роки від 5 вересня до 31 жовтня. Останні заморозки можуть бути 21 квітня до 24 травня. Кількість опадів, які випадають за рік, дорівнює 570 мм, максимальна їх кількість припадає на літні місяці по 70-85 мм за місяць (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

**Розподілення опадів, мм. за 2021-2022 рр.**

Роки	Місяці							Сума за	
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	вегетацію	рік
2021	42,3	0	46,5	25,5	67,5	30	32,1	243,9	543,2
2022	26,4	12	45,9	112	205	10,2	25,7	254,8	585,7
Середні багаторічні	32,5	23,4	44,3	34,7	62,2	17,8	50,6	265,5	570

Клімат району помірно-континентальний. У річному розрізі клімату ФГ «Головченко і син» чітко просліджуються усі 4 сезони року. Перехід від одного сезону до іншого відбувається поступово. Весняний триває близько двох місяців. Характерною особливістю весни є інтенсивне підвищення температури. В наслідок цього у другій декаді березня сніговий покрив сходить повністю, ґрунт відтає і прогрівається; спостерігається інтенсивне випаровування води з поверхні ґрунту та збагачування повітря водяною парою.

Проте, відносна вологість його, у зв'язку з інтенсивним підвищенням температури в день зменшується до 47 %. З переходом до стійких середніх добових температур повітря понад 10°C починається інтенсивний ріст більшості рослин, а також сівби теплолюбних рослин. При загальному інтенсивному наростанні тепла весною часто в нічні та ранкові години бувають приморозки які шкодять садовим та овочевим культурам.

Довжина безморозного періоду – від 132 до 212 днів і в середньому за багато років – 167 днів. Довжина вегетаційного періоду – 206 днів.

За початок літнього сезону вважається дата переходу середньої добової температури повітря через 15 °С. На території господарства та усього району літо починається в середині травня і триває майже до середини вересня. У літній сезон спостерігається спочатку тепла, а потім (у липні-серпні) жарка погода. Вологі північно-західні та західні вітри, що переважають літом, приносять значну кількість опадів. Дрібні дощі випадають досить часто. Характерними є літні зливи з грозами. Внаслідок чого іноді вилягає хліб, а в окремих місцях вони змивають поверхневий шар ґрунту.

Тепла і волога погода літнього сезону, а також відсутність приморозків сприяють нормальній вегетації сільськогосподарських культур. Проте в окремі роки літом спостерігають посушливі періоди коли зовсім не буває опадів. Можливість років із слабкою посухою може рівнятися 100 %, тобто слабка посуха може спостерігатись кожного року. Можливість середньої посухи – 95 %, сильної – 40 % і дуже сильної – 5 %, тобто один раз у 20 років. Між кінцем літа і початком осіннього сезону спостерігаються передосінній період, коли середньодобова температура вища за 10 °С, але нижча за 15 °С. Найчастіше цей період починається у другій декаді вересня і триває до середини першої декади жовтня. Початком осені вважається дата переходу середньодобової температури через 10 °С до нижчих температур, що буває в другій половині першої декади жовтня.

Зима на території господарства, як і скрізь по району, не сувора. Середня багаторічна температура повітря найхолоднішого місяця січня мінус 6-7 °С, абсолютних мінімальних температур мінус 27°С. Проте бувають роки, що відзначаються досить суворими зимами, коли абсолютна мінімальна температура повітря знижується. Часто взимку після морозів спостерігаються відлиги, коли температура повітря підвищується до +9-12 °С. Зміни високих температур низькими спричиняють утворення льодяної кірки.

Низькі морози за умов малосніжжя іноді пошкоджують озимі посіви та садові культури. Сніговий покрив з'являється звичайно, 15 листопада з відхиленням в деякі роки від 14 жовтня до 15 грудня. Число днів із сніговим

покривом досягає 92. Середні декадні висоти снігового покриву на полях не перевищують 7-9 см, середня найбільша висота може дорівнювати 22 см, висота окремих наметів може значно перевищувати названі цифри. Серед зими води в снігу 30-35 мл. Під час відлиг сніговий покрив часто розтає, осідає, а іноді і зовсім сходить. В окремі зими стійкого снігового покриву не буває. Протягом зими переважає похмура погода з частими, але не значними опадами.

### **2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства**

Територія земель ФГ «Головченко і син» з північного сходу на південний захід перерізується досить широкою, місцями заболоченою долиною. Долина відкривається у заплаву річки Сухий Омельничок. Кіровоградська область розташована у південній частині Придніпровської височини. Рельєф господарства здебільшого являє собою плато або підвищену хвилясту рівнину. Підґрунтові води на території господарства на високих вододільних плато залягають на глибині 20-30 м. Рівень їх підвищується на схилах, по дну балок та долині і сприяє заболоченню долини, яка впадає в заплаву річки Золотоношка.

Окремі частини земель товариства по різному забезпечені ґрунтовими водами. Якщо на більш-менш рівних вододілах між балками переважна кількість опадів у вигляді дощу та води талого снігу поглинаються ґрунтом, то на схилах значна частина води стікає у від'ємні елементи рельєфу. Більша частина води стікає на крутіших схилах. Це одночасно сприяє розвитку ерозії. Схили однакової крутизни, але різної експозиції по різному забезпечені вологою. Південної, південно-західної та західної експозиції гірше забезпечені вологою, ніж схили протилежних напрямків.

В зв'язку з цим рослини в умовах схилу в літній період розвиваються гірше, дають нижчі урожаї, ніж на рівних вододільних просторах. В долині ґрунтові води залягають на невеликій глибині і беруть участь в ґрунтоутворювальному процесі. В південній та частково північній частині

долини ґрунтові води виходять на поверхню, або залягають не глибоко від неї. Таке близьке залягання ґрунтових вод привело до заболочення значної території сільгосптовариства і до утворення торфово-болотних, болотних ґрунтів та торфовищ низинних.

#### **2.4. Методика досліджень**

Метою наших досліджень було проведення фітопатологічної експертизи насіння соняшнику різних сортів та гібридів урожаю 2021 та 2022 років для вивчення його епіфітної та субепідермальної мікрофлори.

Тест-об'єктами слугувало насіння соняшнику сортів Люкс, гібридів Нк Бріо та Українське сонечко вирощених на полях ФГ «Головченко і син» Кіровоградської області.

Вивчення епіфітної та субепідермальної мікрофлори насіння соняшнику зазначених гібридів та сорту було проведено на кафедрі захист рослин ПДАУ. Посівні якості насіння визначали за методикою ДСТУ 2949. [10, 11]. До нормально пророслих насінин соняшнику відносяться такі – сім'ядолі яких легко звільняються від плодової й насінневої оболонки.

До аномальних проростків відносять такі, які неспроможні розвинути у повноцінні рослини навіть за сприятливих умов. До них відносять:

- проростки, у яких відсутня або сильно пошкоджена будь-яка структура, що робить неможливим подальший пропорційний їх розвиток;
- слаборозвинені проростки внаслідок фізіологічних порушень, а також проростки з деформованими структурами;
- загнилі проростки.

Аналізування схожості проводили на насінні соняшнику, виділеному під час визначання чистоти. Для цього довільно відраховували 50 (для крупнонасінних культур) штук у кожному повторі. Насіння рівномірно розміщували на зволоженому субстраті.

Проводився макроскопічний огляд насіння сортів соняшнику з метою виявлення склероціїв білої гнилі, щуплого, тьмяного та невиповненого

насіння. Під бінокулярною лупою оглядали лушпиння з метою виявленні пікнід фомопсису та фомозу, які можуть бути розташовані на зовнішньому боці лушпиння (занурені в епідерміс) [43, 44].

Згідно з ДСТУ 4138-2002, аналізували зараженість насіння хворобами. Для виявлення видового складу субепідермальних грибів із середнього зразка насіння кожної партії відбирали 4 проби по 50 насінин кожна. Перед закладанням насіння дезінфікували 1%-м розчином марганцевокислого калію протягом 5 хв., промивали і просушували між листками простерилізованого фільтрувального паперу. Пророщування проводилося у вологій камері (чашки Петрі).

В термостаті за температури 23-28°C. Такий метод використовували для ідентифікації мікроорганізмів, які уражували насіння. Для більш чіткого визначення збудників пліснявіння проводилося мікроскопування методом роздавленої краплі [45].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Вивчення патогенної мікрофлори насіння соняшника**

Метою даної кваліфікаційної роботи було проведення фітопатологічної експертизи насіння соняшнику для визначення видового складу патогенної мікрофлори, а також виявлення впливу інфекції на посівні якості насіння.

Проведення макроскопічного та мікроскопічного аналізу насіння дає можливість визначити його зараженість деякими патогенами, перш за все тими, які проявляються характерними симптомами у вигляді забарвлення насіння, некрозів, розростання або наявності на насінні типового для виду спорношення грибів.

У багатьох випадках візуальний аналіз партій насіння не дає об'єктивної оцінки ситуації, оскільки дуже часто має місце прихована інфекція. Це явище пов'язано з особливостями патогенезу збудників, часом колонізації рослин, а також погодними умовами.

Незважаючи на даний факт спочатку проводився макроскопічний аналіз партій насіння соняшнику гібридів Нк Бріо, Українське сонечко та сорту Люкс відповідно ДСТУ 2240-93 [43, 44]. Метод застосовувався для візуального виявлення в масі насіння склероціїв білої та сірої гнилі, щуплого невиповненого насіння соняшнику досліджуваних гібридів.

Згідно методики, із середньої проби насіння урожаю 2021 та 2022 року виділяли наважки по 100 г, пересівали на ситах (0,5 мм) і на розбірних дошках ретельно переглядали сім'янки. Так, в середній пробі насіння гібриду соняшнику Нк Бріо урожаю 2021 року склероціїв білої і сірої гнилі не було виділено, тоді як в 2022 році реєстрували по одному склероцію сірої та білої гнилі. В насінні соняшнику сорту Люкс урожаю 2021 були виявлені лише склероції білої гнилі в кількості трьох шт.; в насінні урожаю 2022 року, окрім білої, були виділені склероції сірої гнилі – 2 і 3 шт. відповідно. У гібриду

Українське сонечко в роки досліджень реєструвалися по 1 склероцію білої і сірої гнилі (додаток. Б.1).

Необхідно відмітити, що періоди вегетації 2021 та 2022 років були неоднорідними за погодно-кліматичними умовами і, відповідно, протягом вегетації збудники хвороб соняшнику по різному впливали на формування насіння. При проведенні макроскопічного аналізу насіння соняшнику ми визначали частку неповного та тьмяного насіння. Його кількість в пробах майже не відрізнялася і коливалася в 2021 році в межах 6,7-7,4 % (максимальна кількість – в насінні гібриду Нк Бріо), а в 2022 році – 5,4-7,3 % (максимум – сорт Люкс) (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Результати макроскопічного аналізу насіння соняшнику  
(до очищення)**

Варіанти	Смітна домішка, %	Неповне насіння від маси проби, %	Кількість склероціїв на 100 г насіння, шт.		Склероції, %
			білої гнилі	сірої гнилі	
2021 р.					
гібрид Нк Бріо	3,2	7,4	-	-	-
сорт Люкс	3,6	7,6	3	-	1,17
гібрид Українське сонечко	2,8	6,7	1	-	0,25
2022 р.					
гібрид Нк Бріо	2,8	7,2	1	1	0,28
сорт Люкс	2,5	7,3	2	3	1,68
гібрид Українське сонечко	3,3	5,4	1	1	0,91

Визначення лабораторної схожості насіння соняшнику проводилося за загальноприйнятою методикою в чашках Петрі в чотирьох повтореннях. Відповідно ДСТУ 2240-93, відбирали по 25 насінин на кожен чашку Петрі, на 4 добу визначали енергію проростання, а на 10-ту лабораторну схожість (додаток Б.2) [34, 45].

За якісними показниками найкращим в 2021 році виявилось насіння гібриду соняшника Нк Бріо: енергія проростання становила 94 %, що на 4 % більше ніж у сорту Люкс і на 5 % – у гібриду Українське сонечко. Відповідно і лабораторна схожість у насіння гібриду Нк Бріо була максимальною (96 %) серед досліджуваних тест-об'єктів. На другому місці за показниками якості насіння був гібрид Українське сонечко з лабораторною схожістю 94 %, а на останньому – сорт Люкс, у якого даний показник на 3 % нижчий ніж у гібриду Українське сонечко і на 5 % ніж у гібриду Нк Бріо. В цілому показники енергії проростання і лабораторної схожості виявилися високими.

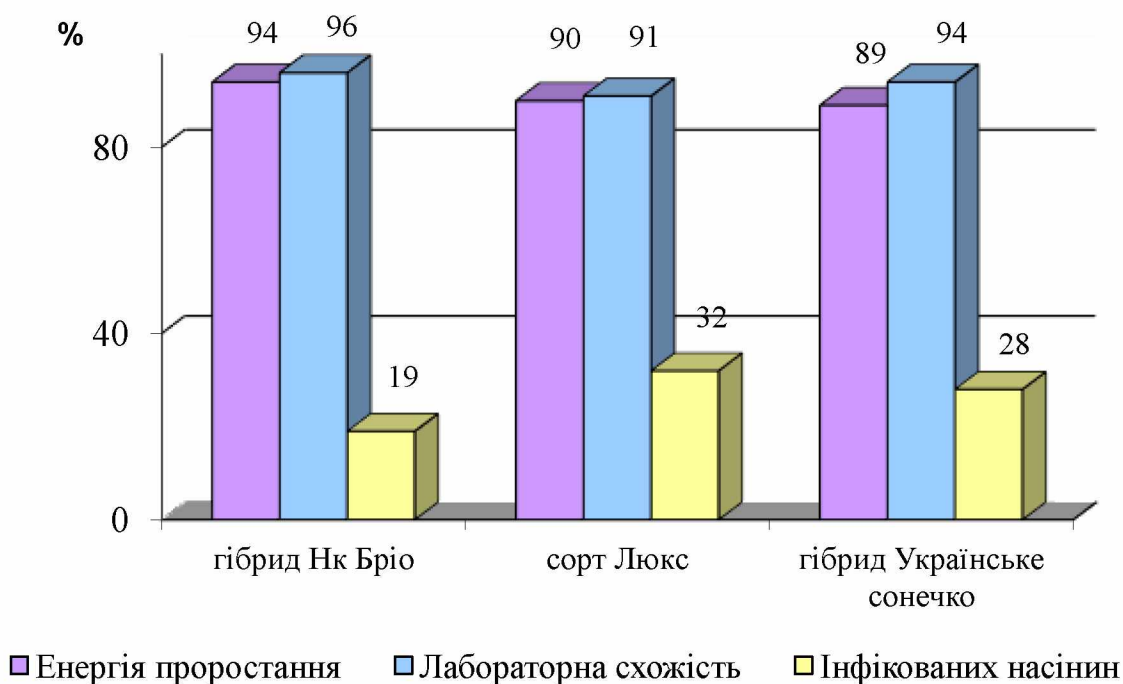


Рис. 3.1. Посівні якості насіння соняшнику урожаю 2021 р.

Аналогічні дослідження були проведені нами на насінні соняшнику урожаю 2022 року. Аналіз посівних якостей показав, що показники енергії проростання та лабораторної схожості кращими були у насіння гібриду Нк

Бріо – 92 та 96 % відповідно. Дещо знизилася лабораторна схожість у гібриду Українське сонечко (91 %) у порівнянні з 2021 роком (94 %). В цілому, даний показник реєструвався на високому рівні – 91% у гібриду Українське сонечко, 92 % – сорту Люкс та 96 % – гібриду Нк Бріо.

Окрім енергії проростання та лабораторної схожості нами визначалася рівень інфікованості сім'янок патогенними мікроорганізмами. На насінні урожаю 2021 року даний показник варіював від 19 % у гібриду Нк Бріо до 32 % у сорту Люкс. В 2022 році у насіння гібриду Нк Бріо кількість інфікованих сім'янок збільшилася на 2 %, у гібриду Українське сонечко на 1 % і сорту Люкс – 6 % у порівнянні з попереднім роком. Отже, патогенний стан насіння соняшнику урожаю 2021 року був дещокращій ніж в 2022 році (рис. 3.2).

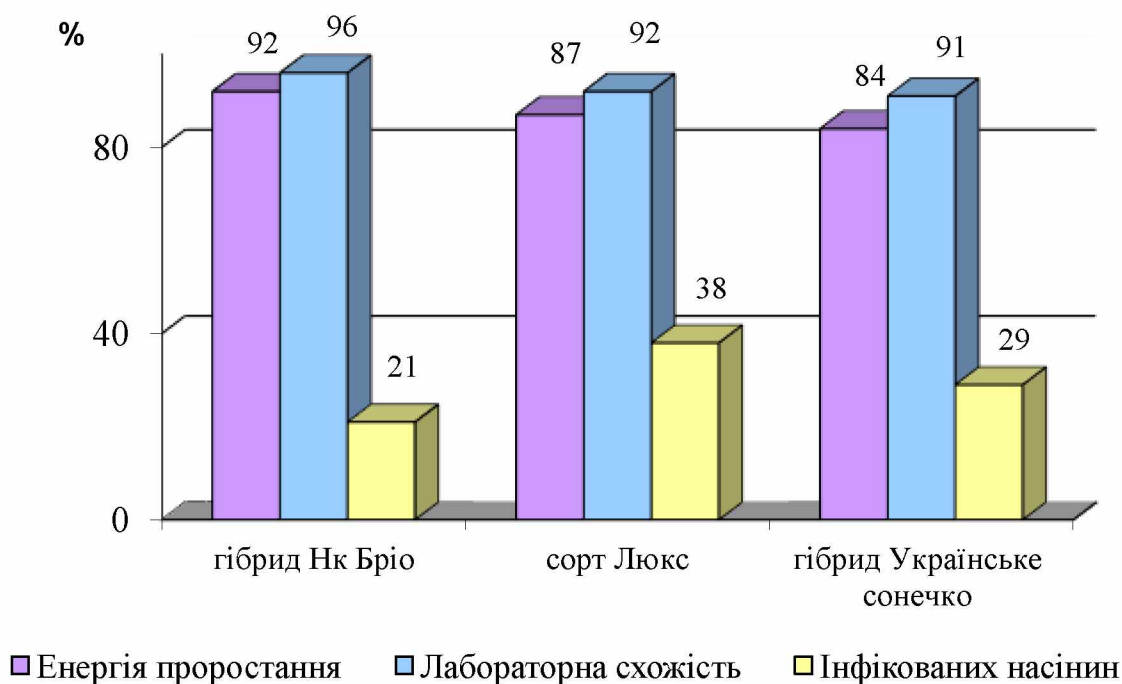


Рис. 3.2. Посівні якості соняшнику урожаю 2022 р.

Під час підрахунку інфікованих насінин враховувалися ті, на яких були чіткі ознаки ураження патогенами: нальоти (білий пухнастий, сірий, сажистий), плісняви, формування склероціїв та ін.

За роки досліджень тест-об'єкти, що вивчалися характеризувалися високими показниками лабораторної схожості, при цьому рівень контамінації патогенами коливався в межах від 19 до 32 % у насіння урожаю 2021 року і від 21 до 38 % урожаю 2022 року. Зважаючи на високий рівень контамінації насіння соняшника патогенами виникла необхідність дослідити і ідентифікувати збудників, які вже спричинили або здатні спричинити за сприятливих умов ураження насіння, проростків і рослини, що вегетують, хворобами з характерними симптомами.

Дослідження проводилися згідно з ДСТУ 2949 у вологій камері (чашки Петрі) на 3-х шаровому фільтрувальному папері при постійній температурі 25<sup>0</sup>С в термостаті [44]. Під час пророщування насіння за даною методикою нами визначалися хвороби, які проявлялися на пророслому і непророслому насінні як плями різної форми і забарвленості, наліт грибниці, потворність, деформація або відмирання частин проростків.

Визначення виділених збудників пліснявіння проводили, користуючись визначником під редакцією В. Й. Білай [6]. Морфологічні ознаки грибів вивчали методом роздавленої краплі із застосуванням мікроскопа (при збільшенні 40 x 10). В результаті наших досліджень встановлено, що виділені збудники пліснявіння відносяться переважно до класів *Ascomycetes*: гриби родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichothecium* та *Deuteromycetes*: *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, і представник класу *Zygomycetes* – *Mucor*. Таким чином, нами ідентифіковано 7 родів патогенних грибів. За частотою прояву інфекції всі мікропатогени поділили на 3 групи (табл. 3.2).

Найбільше поширення в 2021 році мали гриби: *Mucor mucedo* та *Fusarium sp. Link*, а в 2022 році – лише *Mucor mucedo*; вони зустрічалися на більше ніж 30 % досліджених насінин. Крім того, в 2021 році розповсюдженість *Alternaria spp.* та *Botrytis cinerea* не перевищувала 15 %, а в 2022 році до такого рівня контамінації можна віднести й *Alternaria spp.* та *Fusarium sp. Link*. Дуже рідко, лише окремі сім'янки, були заселені грибами родів *Penicillium*, *Aspergillus* та *Trichothecium*. Слід відмітити, що на насінні

соняшнику досліджуваних тест-об'єктів урожаю 2022 року не були виявлені гриби роду *Aspergillus*.

Таблиця 3.2

Видовий склад грибів на насінні соняшнику

Види грибів	Частота прояву інфекції	
	2021 р.	2022 р.
<i>Alternaria spp.</i>	++	+
<i>Fusarium spp. Link</i>	+++	++
<i>Botrytis cinerea</i>	++	++
<i>Mucor mucedo Frens. emend. Bref.</i>	+++	+++
<i>Penicillium Link</i>	+	++
<i>Aspergillus spp.</i>	+	-
<i>Trichothecium roseum</i>	+	+

Примітки:

- + - вид зустрічається дуже рідко – до 5 % досліджуваних насінин;
- ++ - вид зустрічається рідко – до 15% насінин;
- +++ - вид зустрічається часто – до 30% насінин

Мікроскопічний аналіз ураженого насіння соняшнику виявив досить різноманітний видовий склад фітопатогенних грибів, серед яких за поширенням переважали представники первинної інфекції – *Alternaria*, *Botrytis* та *Fusarium*, але й асортимент сапрофітної «вторинної» інфекції також був досить значним.

Характер прояву інфекції на насінні добре простежувався в лабораторних умовах. Чорним сажистим нальотом було вкрито насіння уражене альтернаріозом (*Alternaria spp.*). При мікроскопічному обстеженні видно, що спори (конідії) зворотно-булавовидні, оливкові чи чорнувато-бурі, з 3-6 поперечними і повздовжними перетинками (додаток Б.3), зібрані в ланцюжки, що легко розпадаються. При ураженні сірою гниллю насіння соняшнику повністю вкривалося пухнасто-павутинистим міцелієм гриба мишачого кольору. При мікроскопічному аналізі були добре помітні деревоподібно розгалужені конідієносці з короткими кінцевими гілочками,

на яких гронами розташовувалися скупчення конідій. Спори яйцеподібно-еліпсоподібні розміром 9x15-6,5x10 мкм, в масі димчастого кольору, гладенькі (додаток Б.4). На лущинні були добре помітні мікросклероції (додаток Б.5).

При ураженні *Fusarium sp.* формувалася наліт, спочатку павутинистий, потім він ущільнювався і набував світло-кремового кольору. Утворює макро- і мікроконідії. Мікроконідії серповидні багатоклітинні, а мікроконідії дрібні одно- двоклітинні (додаток Б.6). *Mucor* – сформував типову головчасту плісняву. Наліт який він утворює спочатку світлий, потім від світло-сірого до темно-сірого відтінку.

Розглянемо комплекс патогенних мікроорганізмів, виділених з сім'янок досліджуваних гібридів: Нк Бріо, Українське Сонечко та сорту Люкс урожаю 2021 року (рис. 3.3; 3.4).

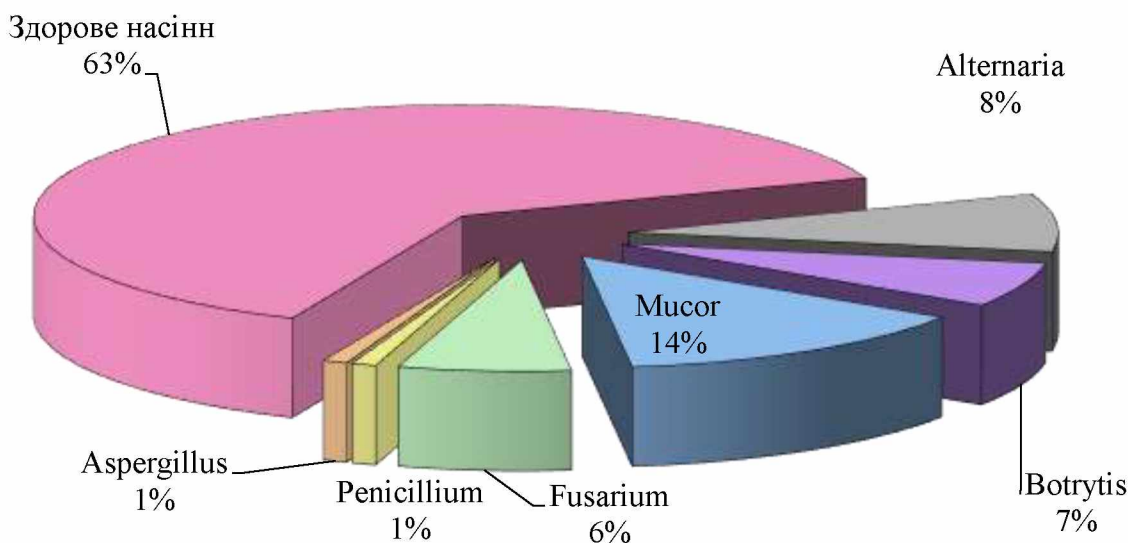


Рис. 3.3. Структура патогенного комплексу грибів на насінні соняшнику сорту Люкс (урожай 2021 року)

На насінні соняшнику сорту Люкс зареєстрований різноманітний патогенний комплекс мікроміцетів, в якому переважала польова інфекція, викликана грибами родів *Fusarium* 6 %, *Botrytis* 6 % та *Alternaria* 8 %; на

п'ятий день пророщування проявилася головчата пліснява викликана грибом *Mucor mucedo* (14 %). Незначна кількість насіння мала пеніцильозну і аспергільозну інфекцію (по 1 %). На десяту добу на корінцях проростків з'явилося потемніння, поступово кінчик корінця відмирав, такий прояв є характерним для фузаріозу. В результаті проведеної фітосанітарної експертизи насіння соняшнику сорту Люкс урожаю 2022 року інфікованих сім'янок зареєстровано дещо більше, ніж у попередньому році, видовий склад патогенів практично не змінився. Первинна інфекція, як і в попередньому році, представлена переважно грибами родів *Fusarium*, *Botrytis* та *Alternaria* у співвідношенні 9 : 7: 5 %. Аспергільозна інфекція не реєструвалася, але були визначені спори грибів роду *Trichothecium* у незначній кількості (1 %). Сапрофітна інфекція представлена грибом *Mucor mucedo* - 15:% та на рівні в 1% реєструвалися гриби роду *Penicillium*.

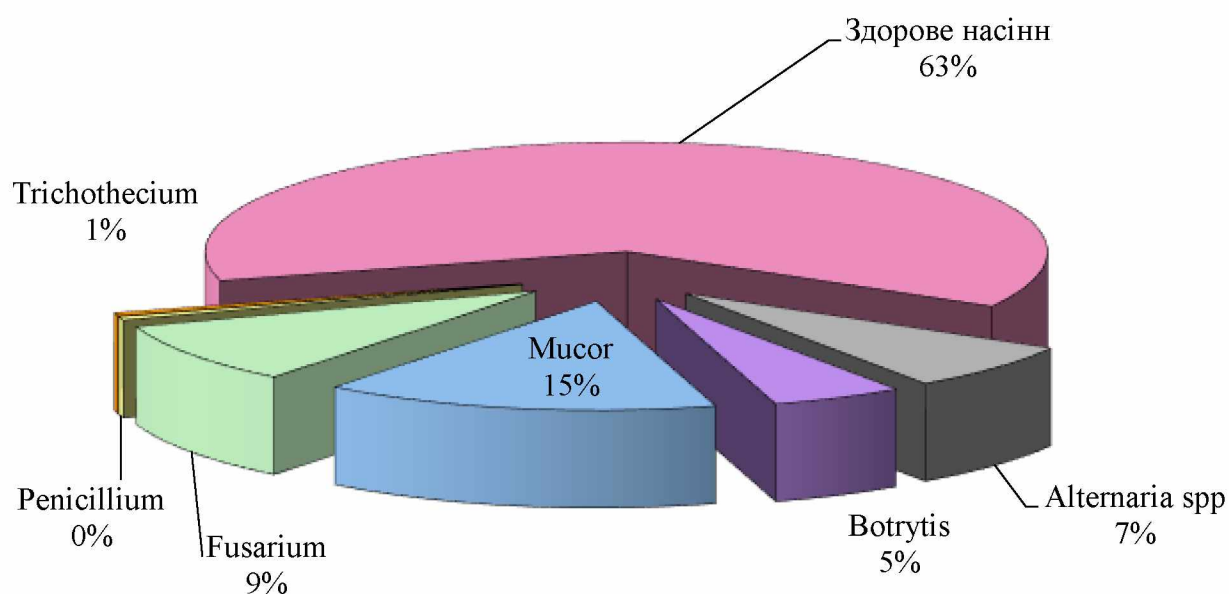


Рис. 3.4. Структура патогенного комплексу грибів на насінні соняшнику сорту Люкс (урожай 2022 року)

Насіння соняшнику гібриду Нк Бріо урожаю 2021 та 2022 років було найменше інфіковано патогенною мікофлорою – 19 та 21% відповідно, але видовий склад патогенної флори був аналогічним виділеному з інфікованого насіння сорту Люкс.

Найбільше поширення мали збудники сірої гнилі та фузаріозного пліснявіння – 4% в 2021 році та 4 і 5% відповідно в 2022 році, насіння уражене альтернarioзом склало лише 2% (не залежно від року дослідження). Серед збудників вторинної інфекції на 6-7% насінин проявився *Mucor* і на 3% – *Penicillium* (рис. 3.5 і 3.6).

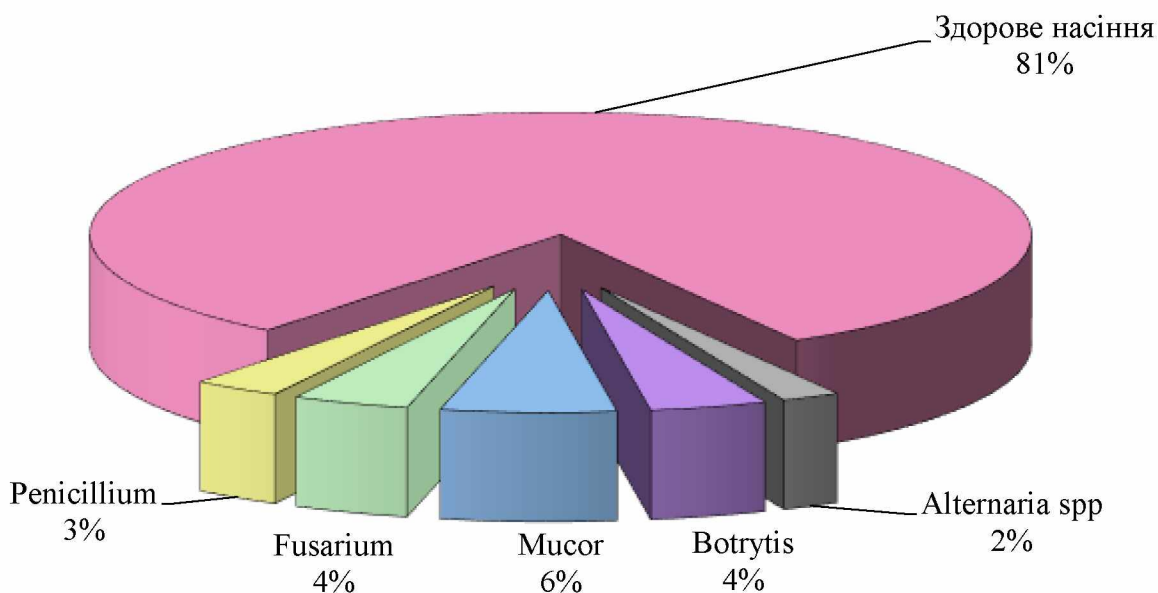


Рис. 3.5. Структура патогенного комплексу грибів на насінні соняшнику гібриду Нк Бріо (урожаю 2021 року)

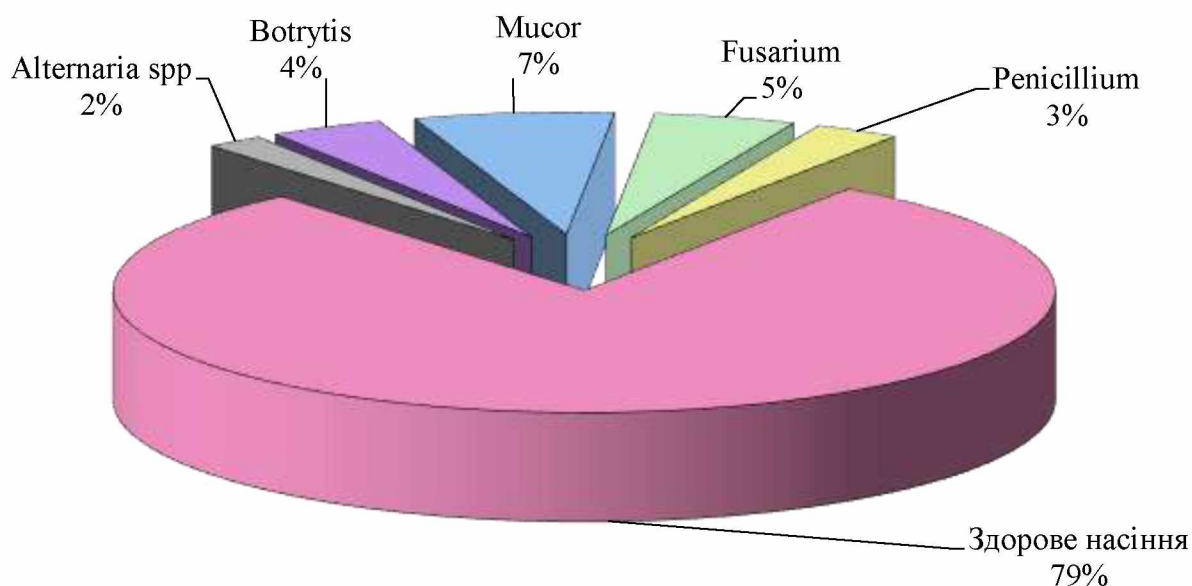


Рис. 3.6. Структура патогенного комплексу грибів на насінні соняшнику гібриду Нк Бріо (урожаю 2022 року)

Слід зазначити, що не ідентифікувалися гриби родів *Aspergillus* та *Trichothecium*, що є доброю ознакою. Доведено, що аспергіл продукує мікотоксини, які здатні пригнічувати розвиток паростка [25].

Аналіз фітосанітарного стану насіння соняшнику гібриду Українське сонечко дає змогу зробити наступні висновки. Видовий склад «первинної» або польової інфекції в 2021 році відрізнявся від виділеної з насіння гібриду Нк Бріо і сорту Люкс.

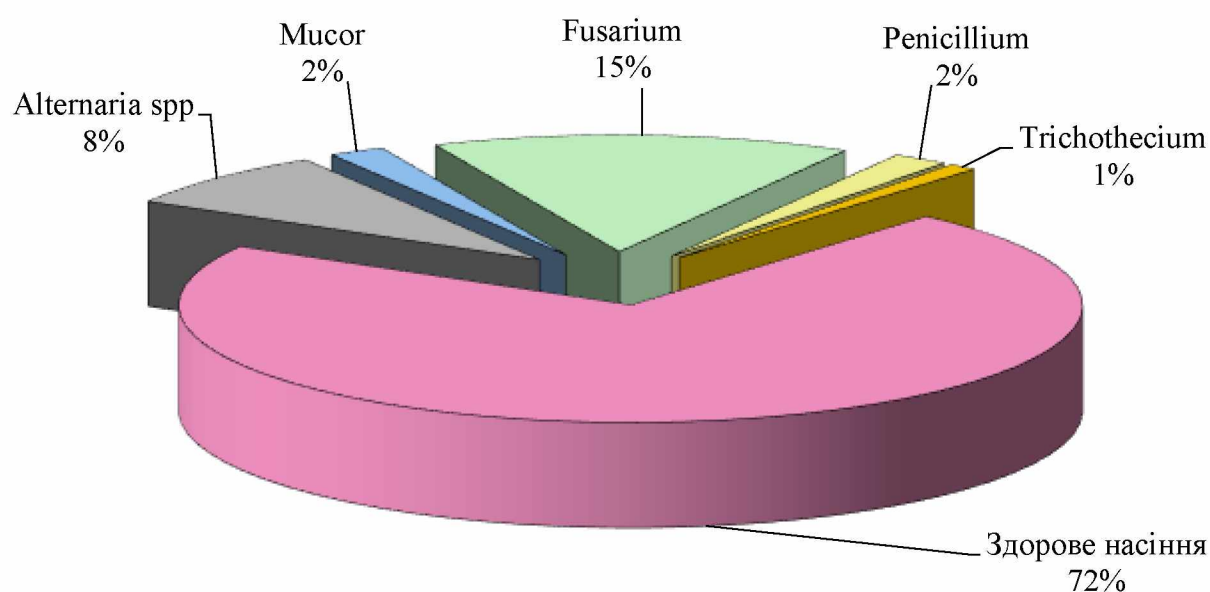


Рис. 3.7. Структура патогенного комплексу грибів на насінні соняшнику гібриду Українське сонечко (урожаю 2021 року)

Не був виділений збудник сірої гнилі (*Botrytis cinerea*), на насінні переважала фузаріозна (*Fusarium spp.*) – 15 % та альтернаріозна (*Alternaria spp.*) – 8 % інфекція. На насінні урожаю 2022 року ідентифікований збудник сірої гнилі, хоча його поширеність і не була значною (2 %). Видовий склад первинної інфекції аналогічний виділеному в 2021 році, хоча відсоток проявів фузаріозу майже вдвічі менший 8 % (рис. 3.7 і 3.8).

В 2021 році менше проявилася типова вторинна інфекція, у порівнянні з іншими тест-об'єктами. Головчастою пліснявою (*Mucor mucedo*) і

пеніцилом (*Penicillium Link*) уражено лише 2 % проаналізованих сім'янок, в той же час в 2013 році збільшився відсоток сім'янок, уражених головчастою пліснявою – до 4 %. В роки досліджень на насінні реєструвалися спори та міцелій грибів роду *Trichothecium* – 1 %.

Цвільові гриби в процесі свого розвитку на насінні соняшнику виділяють токсини, які впливають не тільки на посівні якості насіння, знижуючи схожість, але й погіршують їстівні властивості насіння соняшнику. Втрати насіння при зберіганні можуть сягати 10% [59].

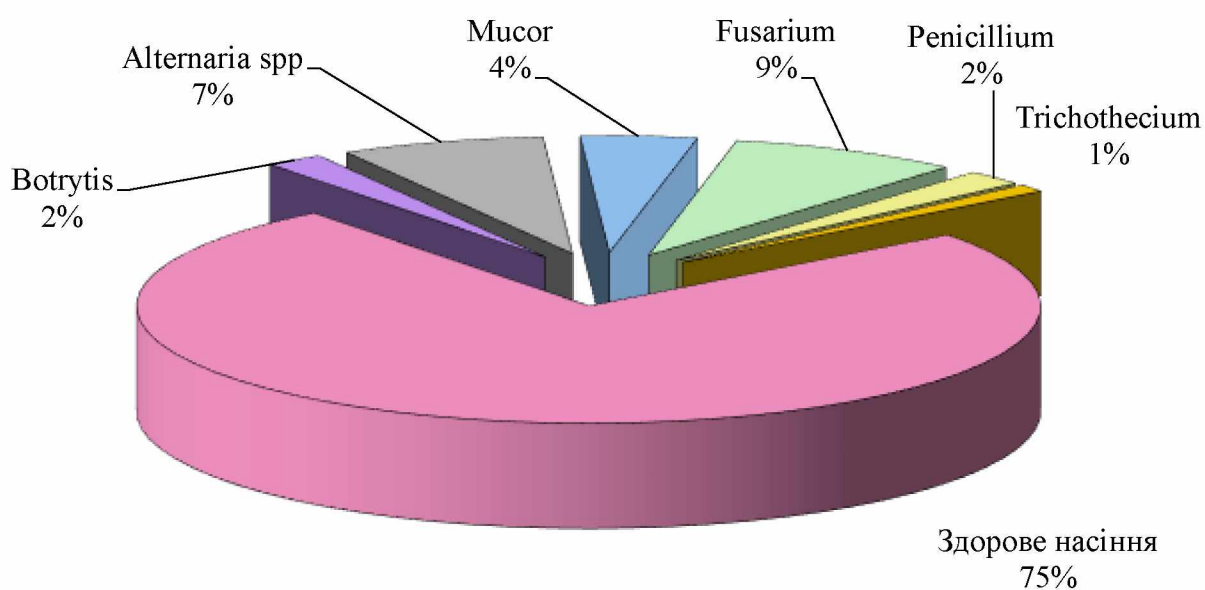


Рис. 3.8. Структура патогенного комплексу грибів на насінні соняшнику гібриду Українське сонечко (урожаю 2022 року)

Як зазначалося вище на насінні всіх досліджуваних тест-об'єктів визначалися гриби роду *Fusarium*, відповідно літературним даним інфекція може бути як ендогенна так і екзогенна. З метою виявлення фузаріозної інфекції проводили аналіз не тільки лушпиння але й ядра і оцінювали вплив патогена на ураження головного кореня проростка.

Аналізуючи отримані дані можна відмітити, що екзогенна інфекція легко виділяється і реєструється в першу чергу, але рівень прихованої ендогенної інфекції досить високий, що свідчить про необхідність при

проведенні фітоекспертизи насіння враховувати даний факт і проводити додаткову експертизу для ядер соняшнику.

Таблиця 4.3

**Локалізація грибів роду *Fusarium* на насінні соняшнику сорту Люкс, 2021-2022 рр.**

Рік	Розвиток грибів роду <i>Fusarium</i> , %		
	плодова оболонка	ядро	на загнилому ядрі
2021	4,4±1,2	3,5±1,1	1,5±0,7
2022	5,3±1,3	4,2±1,2	2,1±0,8
середнє	6,8±1,5	5,7±1,3	2,4±0,8

\* - дані лабораторії фітоекспертизи насіння

Крім того, була проведена фітоекспертиза насіння досліджуваних тест-об'єктів методом рулонів фільтрувального паперу, з метою виявлення збудника пероноспорозу, який ідентифікується на сім'ядольних листках. Отримані дані негативні. Тобто, на насінні соняшнику гібридів НК Бріо, Українське сонечко та сорту Люкс урожаю 2021 та 2022 рр. не виявлений збудник несправжньої борошнистої роси.

Необхідно зазначити, що визначений склад мікропатогенів може створити суттєву загрозу за умови порушення умов зберігання (при підвищенні температури до + 24... +26<sup>0</sup>С і вологості насіння понад 12 % – будуть прогресувати плісняві гриби).

Переважає більшість зареєстрованих на насінні соняшнику мікроміцетів здатні негативно впливати на процес формування насіння, знижуючи масу 1000, особливо це стосується грибів роду *Fusarium* та *Botrytis*, які в період вегетації здатні викликати кореневі і стеблові гнилі.

Саме тому необхідно провести профілактичні заходи боротьби: очистку насіння від щуплого та недорозвиненого, яке несе в собі інфекції, дотримуватися оптимального режиму зберігання насіння і за необхідності протруювати насіння рекомендованими протруйниками.

Зважаючи на те, що сівбу в господарстві проводять лише протруєним насінням важко оцінити вплив виявлених патогенів на урожайність досліджуваних тест-об'єктів (табл. 3.4).

*Таблиця 3.4*

**Урожайність соняшнику в ФГ «Головченко і син» в роки досліджень**

Варіанти	Урожайність, т/га	
	2021 р.	2022 р.
сорт Люкс	2,38	2,33
гібрид Нк Бріо	2,27	2,17
гібрид Українське сонечко	2,35	2,95

В цілому, за роки досліджень урожайність соняшнику була досить стабільною і варіювала залежно від сорту чи гібриду в межах від 2,17 т/га у гібриду Нк Бріо до 2,95 т/га у гібриду Українське сонечко.

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СОНЯШНИКА

Вирішальною умовою прийняття управлінських рішень про доцільність чи недоцільність вирощування соняшнику в ФГ «Головченко і син» має стати планування економічної ефективності його виробництва. Для оцінки перспективності вирощування соняшника важливо визначити його очікувану прибутковість за різних площ посіву, витрат, урожайності, обсягу виробництва та ціни реалізації.

При плануванні ефективності виробництва того чи іншого виду продукції фундаментальне значення має методологія його здійснення. Від того, наскільки об'єктивно і обґрунтовано здійснено розрахунки, залежить прибутковість галузі і конкурентоспроможність підприємства в цілому [61].

Найбільший ефект ресурсозбереження і зниження собівартості продукції досягається при створенні комплексної системи управління собівартості продукції, що містить у собі такі підсистеми: прогнозування і планування собівартості, облік витрат виробництва і калькулювання собівартості продукції, економічний аналіз собівартості продукції і підготовка управлінських рішень щодо зниження витрат виробництва.

До виробничої собівартості продукції соняшника включають: прямі матеріальні витрати, прямі витрати на оплату праці, інші прямі витрати, загально-виробничі витрати [19].

Але категорія собівартості продукції соняшника стосується не тільки процесу її виробництва, а й всіх стадій кругообігу засобів: постачання, виробництво і реалізація.

Собівартість – це об'єктивна економічна категорія конкретного господарства. Тому до неї необхідно відносити лише оплачені товаровиробником витрати незалежно від економічної природи, від того, за рахунок якої частини вартості (необхідної чи додаткової) відбувається їх відшкодування.

Що стосується витрат, які пов'язані із реалізацією (збутом) продукції соняшника, то ці витрати створюють вартість продукту і тим самим здорожують процес реалізації. Особливістю собівартості як економічної категорії є те, що на величину врожаю впливає не тільки економія засобів, а також їх перевитрата [27].

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами.

Рентабельність – важливий економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції.

$$P = \frac{ЧД}{ВЗ} \times 100,$$

де : Рівень рентабельності, %;

ЧД — чистий дохід на 1га, грн.;

ВЗ — виробничі затрати на 1га, грн.

Джерелом інформації для даних розрахунків є:

- технологічні карти вирощування соняшника, які розробляються і додаються до дипломної роботи (додаток В.1-В.3);
- по елементні нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічних карт;
- фактичні ціни реалізації продукції.

1. Вартість валової продукції визначається шляхом множення врожаю з 1 га на ціну реалізації:

22,7 ц x 1000 грн. = 22700,0. – гібрид Нк Бріо.

2. Чистий дохід визначається, як різниця між вартістю валової продукції та загальними виробничими затратами:

$$22700,0 \text{ грн} - 10718,8 \text{ грн} = 11981,2 \text{ грн} - \text{гібрид Нк Бріо.}$$

Рівень рентабельності визначається, як відношення чистого доходу до виробничих затрат, та помноженням на 100%.

$$P = 11981,2 / 10718,8 \times 100\% = 111,8 - \text{гібрид Нк Бріо.}$$

Для сорту Люкс та гібриду Українське сонечко розрахунки робилися аналогічно. Дані економічної ефективності вирощування соняшнику наведені в таблиці 4.1.

*Таблиця 4.1*

**Економічна ефективність вирощування соняшнику  
у ФГ «Головченко і син» в 2021 р.**

Показники	гібрид Нк Бріо	сорт Люкс	гібрид Українське сонечко
Урожайність, ц/га	22,7	23,8	23,5
Вартість продукції грн/ц	1000,0	1000,0	1000,0
Вартість валової продукції з 1 га, грн	22700,0	23800	23500
Виробничі затрати	10718,8	10726,7	10724,6
Собівартість 1 ц, грн	472,2	450,7	456,4
Чистий дохід з 1 га, грн	11981,2	13073,3	12776,4
Рентабельність, %	111,8	121,9	119,1

Отже, аналізуючи таблицю, видно, що при вирощуванні соняшнику найбільш урожайним був сорт Люкс – 23,8 ц/га, собівартість 1 ц становить 450,7 грн.

При ціні реалізації 1000 грн. за 1 ц чистий дохід з 1 га складає для даного сорту – 13073,3 грн. Рівень рентабельності при цьому 121,9 %.

У гібриду Українське сонечко урожайність дещо нижча – 23,5 ц/га. При цьому собівартість продукції 1 ц – 456,4 грн. Чистий дохід з 1 га склав – 12776,4 грн.

Рівень рентабельності – 119,1 %.

Отже, у 2021 році у гібриду Нк Бріо була найнижча урожайність 22,7 ц/га і відповідно показники економічної ефективності дещо гірші: чистий дохід 11981,2 грн/га і рентабельність 111,8 %. Але, навіть за таких несприятливих кліматичних умов вегетації 2021 року і низької урожайності соняшника його виробництво у ФГ «Головченко і син» Кіровоградської області є прибутковим.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

В процесі виробництва продукції рослинництва використовуються природні ресурси й умови, а виробничо – технологічні процеси рослинництва водночас являються біологічними процесами, що призводить до негативних, а часто й незворотних змін природного середовища. Найчастіше це зумовлене тим, що екосистеми, задіяні у сільськогосподарському виробництві, втрачають здатність до саморегуляції й самовідтворення внаслідок залучення в природу штучних речовин і енергії [14].

Саме тому, серед основних елементів екологічного механізму функціонування сільського господарства виділяється, як основний фактор впливу, вилучення речовини й енергії. Цей фактор впливу включає такі форми, як: природно-антропогенні ерозійні процеси, природно- антропогенні зсувні процеси, інтенсифікація виробництва. Наслідком дії названих факторів є втрата ґрунтового покриву, винесення поживних речовин з ґрунту, надмірне осушення ґрунту й безповоротне витрачання ґрунтових вод [14, 20].

Згідно Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 року відпадає необхідність у проведенні державної санітарно-епідеміологічної експертизи, але не відміння екологічного аудиту. Екологічний аудит повинен ґрунтуватися на системно-екологічному підході, за допомогою якого оцінюється еколого-економічна ефективність управління підприємствами з метою збереження навколишнього природного середовища та здійснюється підтримка їх екологічної безпеки [17, 20, 63].

Метою екологічного аудита є оцінка впливу і прогнозування екологічних наслідків господарської діяльності суб'єкта на навколишнє середовище.

Виходячи з вимог наведених законодавчих актів і враховуючи спрямування нашої експериментальної роботи, ми розглянемо основні

напрямки екологічної експертизи для умов ФГ «Головченко і син», яке розташоване на території Кіровоградської області.

Рельєф господарства здебільшого являє собою плато або підвищену хвилясту рівнину. Такі природні умови сприяють тому, що орний шар ґрунтів господарства не підпадає під вплив водної ерозії, але в окремі роки мають місце ерозійні процеси за рахунок вітрової ерозії. Ознаки суттєвого негативного впливу на ґрунти відсутні, отже це усуває необхідність впровадження ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту.

Оптимальний режим живлення рослин є однією з базових умов формування повноцінних урожаїв високої якості. В структурі ФГ «Головченко і син» відсутня тваринницька галузь, відтак фермерське господарство забезпечує живлення рослин шляхом внесення мінеральних добрив і позакореневого підживлення сучасними препаратами на основі мікроелементів та інших біологічно-активних речовин. Але відсутність у штаті господарства агронома-агрохіміка не дозволяє вчасно й професійно оцінювати вторинну дію агрохімікатів, а саме – шкідливого впливу на навколишнє середовище: ґрунт, водойми, атмосферне повітря, сільськогосподарську продукцію.

В багатьох сучасних фермерських господарствах постійною практикою стало вирощування тільки економічно вигідних культур, що призвело до повного порушення структури науково-обґрунтованих сівозмін і розбалансування взаємозв'язків організмів у агроценозах. ФГ «Головченко і син» являється прикладом такого сільськогосподарського підприємства, оскільки на його полях запроваджена короткоротаційна сівозміна, яка включає: озиму пшеницю, кукурудзу, соняшник, соя та ін. Зважаючи на це, кожного року у агроценозах господарства виникають фітосанітарні проблеми, що потребують постійного використання пестицидів як у профілактичних цілях, так і задля оперативного реагування на виклики, пов'язані із спалахами чисельності шкідників та бур'янів, а також наростанням інфекційного фону хвороб. ФГ «Головченко і син» не має

спеціалізованих приміщень для зберігання пестицидів і агрохімікатів. У разі необхідності пестициди підвозять представники фірм-оригіраторів і дилерських компаній. Застосування заходів захисту рослин проводиться за рекомендаціями і під наглядом агрономічної служби фірм-оригіраторів. Нажаль, у господарстві не виконується одна з основних вимог біоценотичного підходу до захисту рослин – проведення моніторингу шкідливих організмів. Співробітники господарства, залучені до технологічних заходів із захисту рослин, дотримуються нормативів щодо відстані від житлових і службових приміщень, температури повітря, швидкості вітру тощо, особливо що стосується захисту бджіл. Агрономічна служба ФГ «Головченко і син» відслідковує також періоди очікування пестицидів і строки виходу працівників на поля після їх застосування.

Аналізуючи діяльність ФГ «Головченко і син» з точки зору екологічного аудиту, можна зробити наступні висновки та пропозиції:

1. Враховуючи особливості господарства, залучити сучасні технології вирощування сільськогосподарських культур, що направлені на екологізацію системи землеробства і базуються на якісному виконанні агротехнічних заходів.

2. Впроваджувати використання на овочевій ділянці біологічних пестицидів та інших напрямків біологічного методу захисту рослин.

3. З метою екологізації захисту рослин при внесенні пестицидів обов'язково прислуговуватися результатами фітосанітарного моніторингу, залучати сучасні препаративні форми та діючі речовини з широким спектром дії, а також оптимальними санітарно-гігієнічними характеристиками.

4. Впроваджувати у агроценоз сучасні пластичні сорти й гібриди сільськогосподарських культур з великим генетичним потенціалом.

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Дія Закону України «Про охорону праці», який прийнятий у 1992 році зі змінами та доповненнями у 2002 році, розповсюджується на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства, використовують найману працю, та на всіх працюючих [18]. Згідно Закону, охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності [18].

Ключовим завданням проблеми попередження виробничого травматизму є розробка й опрацювання базових критеріїв, які визначають безпеку виконання робіт і процесів. Такий підхід вимагає вивчення можливостей прогнозування потенціальних небезпек, а також прийняття відповідних попереджувальних і коректуючих дій [47, 51].

Головними показниками й критеріями для оцінки стану охорони праці на виробництві, прийняття управлінських рішень, реалізації коригуючих і попереджуючих дій, являються: рівень травматизму, виконання норм законодавства стосовно функціонування Системи управління охороною праці (СУОП), а також рівень професійних ризиків, який відображає ступінь небезпеки виконання робіт і процесів безпосередньо на робочих місцях [51, 65].

Відповідно до існуючого законодавства про охорону праці, кожен працівник повинен пройти певні етапи підготовки. В умова ФГ «Головченко і син» немає можливості проводити відповідні навчання, оскільки посада інженера з охорони праці відсутня. Саме тому співробітники господарства, наряду з працівниками інших невеликих фермерських господарств, щорічно проходять навчання на курсах, організованих в зимовий період районним управлінням сільського господарства. Працівники, що виконують роботи з

підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з безпеки праці.

В межах господарства, за необхідності, працівниками агрономічної або технологічної служби проводяться інструктажі з питань охорони праці, відповідно до вимог законодавства: вступний, первинний на робочому місці, позаплановий, цільовий, що засвідчується підписами осіб, які були проінструктовані, у журналах інструктажів з охорони праці та техніки безпеки.

Робота з отрутохімікатами – одна з найбільш небезпечних ланок сільськогосподарського виробництва. Саме тому, для кожного працюючого з пестицидами в господарстві підбирається комплект засобів індивідуального захисту, з урахуванням параметрів його тіла, обличчя і голови [51, 52].

Для захисту органів дихання використовуються протипилові та протигазові респіратори, які дозволені до використання при роботі з пестицидами першого та другого класу небезпеки.

Техніка, яка задіяна в процесах внесення пестицидів, повинна проходити додаткову сертифікацію. З метою попередження витоку пестицидів у навколишнє середовище.

Отже, аналізуючи діяльність підприємства за вище визначеними критеріями можна зробити наступні висновки.

- Керівному складу ФГ «Головченко і син» покращити якість проведення інструктажів з охорони праці, вести роз'яснювальну роботу серед працівників господарства, звертати увагу на шкідливість та небезпечність факторів на даному робочому місці.
- Забезпечити всіх працівників господарства відповідним спецодягом та засобами індивідуального захисту.
- Контролювати дотримання регламентів при роботі з пестицидами та добривами.
- Обладнати душові установки, а також кімнату для зберігання спецодягу, кімнату для прання забрудненого пестицидами спецодягу.

- При проведенні технічного огляду сільськогосподарської техніки звернути увагу на відповідність технічного стану машин та знарядь вимогам безпеки праці;
- При роботі з отрутохімікатами суворо дотримуватись технологічного процесу, норм витрат та інструкцій по охороні праці, готувати робочі розчини слід на території складу, або в полі на спеціально виділеній ділянці з ущільненим ґрунтом.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

За результатами проведеної фітопатологічної експертизи насіння соняшнику вирощеного в умовах ФГ «Головченко і син» в 2021-2022 рр. можна зробити наступні висновки:

1. Макроскопічний аналіз насіння соняшнику дозволив виділити склероції збудників білої та сірої гнилі. У сорту Люкс і гібриду Українське сонечко 2021 році в середній пробі їх вага досягала 1,17 та 0,35 % відповідно. Насіння гібриду Нк Бріо було чистим від цього типу інфекції. В насінні досліджуваних гібридів урожаю 2022 року вага склероцій в середній пробі варіювала 0,28 % – Нк Бріо, 0,91 % – Українське сонечко та 1,68 % – Люкс.

2. В ході аналізу фітосанітарного стану насіння соняшнику виявлено пряму залежність між рівнем інфікування насіння та здатністю його до проростання у лабораторних умовах. За оптимальних умов температури і вологості негативна дія збудників хвороб проявлялася зниженням посівних якостей так при лабораторній схожості 91-92 % у сорту Люкс інфікованість сягала 38-65 %, тоді як у гібриду Нк Бріо лабораторна схожість 96 % та інфікованість 19-21 % відповідно.

3. Фітоекспертиза насіння соняшнику була проведена вологим методом. В результаті виділені і визначені наступні патогени грибної етіології: *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium* (представники первинної інфекції) та *Penicillium*, *Aspergillus*, *Trichothecium*, *Mucor* (вторинна інфекція), які викликали пліснявіння насіння.

4. Кількісний аналіз поширення збудників польової інфекції дає змогу стверджувати, що на насінні соняшнику урожаю 2021 та 2022 рр. переважала фузаріозна інфекція 8-16 % уражених сім'янок гібриду Українське сонечко та сорту Люкс відповідно, що є загрозою для проростання насіння і розвитку рослин.

5. Виходячи із отриманих даних можна рекомендувати виробникам обов'язково проводити знезараження насіння перед сівбою.