

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет агротехнологій та екології  
Кафедра захист рослин

**МАГІСТЕРСЬКА ДИПЛОМНА РОБОТА**

**на тему:**  
**«Вплив біопестицидів на фітопатогенний стан насіння нуту»**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за ОПП Екологічне рослинництво,  
спеціальність 201 Агрономія  
**Морозов Олександр Михайлович**

Керівник: професор, доктор  
сільськогосподарських наук,  
Писаренко Віктор Микитович  
Рецензент: Пипко О. С., доцент,  
кандидат сільськогосподарських наук

Полтава - 2021 року

## ЗМІСТ

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Загальна характеристика роботи</b>                                                                | <b>4</b>  |
| <b>Розділ 1. Сучасні проблеми застосування біометоду в системі захисту рослин (огляд літератури)</b> | <b>6</b>  |
| 1.1. Перспективи вирощування нуту в Україні.                                                         | 6         |
| 1.2. Насіннєві інфекції їх поширення і шкідливість.                                                  | 7         |
| 1.3. Сучасні методи контролю насіннєвих інфекцій.                                                    | 9         |
| <b>Розділ 2. Агробіологічні особливості розвитку нуту (об'єкт дослідження)</b>                       | <b>15</b> |
| 2.1. Походження та поширення культури                                                                | 15        |
| 2.2. Ботанічна характеристика та екологічні особливості культури                                     | 16        |
| <b>Розділ 3. Умови та методика проведення досліджень</b>                                             | <b>18</b> |
| 3.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство                                    | 18        |
| 3.2. Кліматичні умови господарства                                                                   | 18        |
| 3.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства                                                            | 20        |
| 3.4. Методика проведення досліджень                                                                  | 21        |
| <b>Розділ 4. Результати досліджень</b>                                                               | <b>23</b> |
| 4.1. Вивчення патогенної мікрофлори насіння нуту                                                     | 23        |
| 4.2. Вплив фунгіцидних протруйників на патогенний комплекс і лабораторну схожість насіння нуту       | 28        |
| <b>Розділ 5. Економічна ефективність вирощування нуту</b>                                            | <b>36</b> |
| <b>Розділ 6. Екологічна експертиза</b>                                                               | <b>39</b> |
| <b>Розділ 7. Охорона праці</b>                                                                       | <b>42</b> |
| <b>ВИСНОВКИ</b>                                                                                      | <b>46</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>                                                                | <b>48</b> |
| <b>ДОДАТКИ</b>                                                                                       | <b>55</b> |

## ЗАХАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Перспективною культурою для продовольчих та економічних проблем у зв'язку зі змінами клімату, як в Україні так і за її межами є нут. Це цінне джерело високоякісного білку та амінокислот. Невибагливість до умов вирощування та його цінність у сівозміні як попередника роблять його привабливою продовольчою культурою для посушливих регіонів [7, 36].

Для отримання стабільних врожаїв нут потребує запровадження якісної системи захисту від хвороб та шкідників. Найбільших втрат на цій культурі завдають кореневі гнилі та аскохітоз. Вони можуть становити від 34-50% [16, 30, 37].

Варто відмітити, що первинним джерелом інфекції для збудників вище вказаних хвороб є насіння і ґрунт, саме тому ефективна система захисту рослин починається з обробки насіння.

Отже, дослідження впливу біопестицидів на посівний матеріал нуту є актуальним та важливим для зменшення пестицидного навантаження та контролю хвороб.

**Мета і завдання дослідження.** Випробування штамів бактерій і грибів вивчення їх впливу на насіння нуту та його фітосанітарний стан. А також на підвищення стійкості до ураження патогенними мікроорганізмами.

Для досягнення даної мети вирішували такі завдання:

- провести фітоекспертизу насіння нуту;
- проаналізувати показники посівної якості насіння нуту (енергія проростання та лабораторна схожість) і рівень його контамінації шкідливими мікроорганізмами;
- визначити ефективність обробки насіння нуту біофунгіцидами на ураженість хворобами та розвиток культури.

**Об'єкт дослідження:** хвороби різної етіології зареєстровані на насінні нуту.

**Предмет дослідження:** вплив біофунгіцидів на патогенний комплекс насіння нуту і на ріст і розвиток проростків нуту.

**Методи дослідження.** Для виконання поставлених завдань використовували лабораторний метод – для проведення фітоекспертизи насіння, встановлення видової належності збудників хвороб (мікроскопування методом роздавленої краплі). В процесі виконання роботи використовували також вимірювальний – для обліку біометричних показників; порівняльно-розрахунковий – для визначення біологічної та економічної ефективності обробки насіння біофунгіцидами, математично-статистичний – для встановлення достовірності результатів.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Відмічено, що за роки досліджень обробка біологічними фунгіцидами сприяла покращенню фітосанітарного стану насіння нуту та сприяла кращому початковому росту паростків культури.

**Практичне значення одержаних результатів.** На основі отриманих даних, для обмеження розвитку збудників насінневої інфекції нуту та покращення його фітосанітарного стану і повних якостей рекомендовані біофунгіцидні препарати: Фітодоктор Триходермін та Біофосфорин.

**Апробація результатів дипломної роботи.** Матеріали магістерської дипломної роботи доповідались на Міжнародній науково-практичній інтернет конференції «Сучасні аспекти і технології у захисті рослин» (26 листопада 2021 р. м. Полтава).

**Структура та обсяг роботи.** Дипломна робота викладена на 55 сторінках комп'ютерного тексту, включає 7 розділів, висновки і пропозиції виробництву. список використаної літератури. Включає: 1 рисунок, 9 таблиць, 3 додатки, список використаних джерел містить 66 найменувань.

## РОЗДІЛ 1

### СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ЗАСТОСУВАННЯ БІОМЕТОДУ В СИСТЕМІ ЗАХИСТУ РОСЛИН (огляд літератури)

#### 1.1 Перспективи вирощування нуту в Україні

Нут (*Cicer arietinum* L.), належить до найбільш поширеніших зернобобових культур у світу. Нут джерело 17 амінокислот, 9 з них є незамінними. Переважають аспарагінова й глютамінова кислоти, аланін, гліцин, лейцин і лізин. Мінеральний склад нуту представлений 16 макро – та мікроелементами, з них 9 – есенційні або умовно есенційні. У великій кількості присутні кремній, натрій, калій, кальцій, магній і фосфор [29, 58, 61].

В особливо посушливі роки нут легко конкурує з горохом за продуктивністю. За посухостійкістю серед зернобобових він поступається лише чині. За рахунок гарно розвиненої кореневої системи та бережливому застосовуванню води нут найбільш пристосований для культивування в регіонах, які страждають від частих як повітряних так ґрунтових посух у літній період. А додання нуту в сівозміну дає змогу збагатити ґрунт азотом, що робить з нього відмінного попередника для всіх зернових культур. Під нут не варто вносити азотні добрива, оскільки на корінні утворюються бульбочки з азот-фіксуючими бактеріями, що засвоюють атмосферний азот й не лише покривають потреби нуту в азоті, а і після збирання культури на кожному гектарі залишається 100-150 кг вільного азоту. Вагомим фактором також є те, що попит (а отже, і ціна) на нут вищий в порівнянні з цінами на сою або горох. До того ж він не має особливих шкідників, які притаманні гороху (плодожерка, трипс та ін.). Волоски якими вкриті боби та листочки виділяють щавлеву та яблучну кислоти у достатній кількості. Такі виділення певною мірою захищають рослину адже це змушує шкідників уникати контакт із рослиною. Така особливість зменшує необхідність обробки

отрутохімікатами в порівнянні з іншими культурами, що знижує пестицидне навантаження на навколишнє середовища [29, 58, 61].

Сходи витримують приморозки до мінус 6–8 °С, що дає змогу сіяти культуру у більш ранні строки та максимально ефективно використовувати весняну ґрунтову вологу. Нут досягає пізніше гороху, тому його вирощування може полегшити логістику збиральних робіт. Завдяки штабловому типу куща, опаданню листя під час дозрівання, високому прикріпленню бобів на рослині та їх стійкості до розтріскування нут добре збирають сучасні комбайни. Отже, ця культура порівняно з іншими бобовими має низку переваг.

Вирощування екологічно безпечної продукції за відповідних цін експорту може бути привабливим для сільськогосподарських підприємств різних форм власності. Однак сучасні сорти, задіяні у виробництві, недостатньо продуктивні, їм бракує стійкості до хвороб, а особливо коренових гнилей [2, 7, 29, 32, 60].

В зв'язку зі зміною клімату (підвищення температур та недостатій рівень опадів), на Полтавщині зростає кількість та тривалість посух (ґрунтових і повітряних), що негативно впливає на урожайності сільськогосподарських культур, у тому числі зернобобових. Тому існує потреба у посухостійких, жаростійких зернобобових, з достатнім рівнем рентабельності. З огляду на це неабияку цінність має нут як посухостійка, жаростійка та невибаглива до ґрунтів культура [7, 47, 58, 61].

Нут невибагливий до умов вирощування, тому за високої культури землеробства дає гарні врожаї. Окрім цього нут витримує приморозки до - 8°C, що дає змогу рано висівати нут, а отже більш ефективно використовувати весняну вологу. Тому вирощувати нут доцільно, однак він має слабку стійкість до хвороб, що визначає потребу в дослідженні найефективніших засобах захисту рослин [36, 54, 55].

## **1.2. Насіннєві інфекції їх поширення і шкідливість**

За дослідженнями українських вчених фактично немає партій насіння вільних від патогенної інфекції яка може викликати погіршення посівних якостей нуту і в майбутньому негативно впливати на розвиток культури.

Незважаючи на те, що нут відноситься до культур які майже не страждають від домінуючих хвороб зернобобових культур, навіть у нього є певні проблеми при вирощуванні. В першу чергу це кореневі гнилі, збудники яких здатні зберігатися на рослинних рештках, у ґрунті та на насінні. В зв'язку з цим велика увага відводиться фітосанітарному стану посівного матеріалу, як визначальному фактору життєздатності насіння і майбутніх рослин. Серед елементів мікрофлори посівного матеріалу найбільш багаточисельними є гриби, оскільки великий запас у насінні поживних речовин та певний мінімум вологи сприяють їх активному розвитку. Як відмічає В. І. Білай [10], мікроміцети являються однією з основних причин погіршення якості насінневого матеріалу. Під час проростання інфікований посівний матеріал різних сільськогосподарських культур може мати чіткі ознаки ураження хвороботворними мікроорганізмами – різнобарвні нальоти або ослизнюватися заразом втрачаючи здатність до проростання, гнити. Інфекція серйозна загроза формуванню запланованої густоти стояння рослин, а також негативно відбивається на стані рослин в наступні фази розвитку. Сходи інфікованого насіння не вирівняні, рослини пригнічені зі зниженою продуктивністю [5, 10].

В процесі досліджень вітчизняними вченими встановлено, що відсоток інфікованих насінин не завжди може бути достовірним показником якості насіння. Більш достовірним можна вважати видовий склад насінневої мікрофлори та ступінь ураження насіння різними збудниками [37].

Особливо вагомий вплив на потенційну продуктивність, як нуту так і інших культур, має прихована інфекція насіння, яка зовні не проявляється, а інколи може проявитися тільки під впливом певної сукупності умов в процесі зберігання або після висіву [52, 56, 45].

Отже, завданням фітоекспертизи є вивчення епіфітної і ендогенної

інфекції насіння сільськогосподарських культур.

Варто відмітити, що епіфітна мікрофлора насіння може зумовлювати істотний позитивний, та негативний вплив на розвиток та врожайність рослин. Вона виступає основним джерелом для формування ризосферної мікрофлори, яка безпосередньо впливає на ріст і розвиток рослин на протязі всієї вегетації.

Під час зберігання насіння велику роль відіграють епіфіти. Уражений фітопатогенними грибами посівний матеріал втрачає посівні властивості, а також накопичує токсичні речовини.

Основне формування епіфітної мікрофлори відбувається під час обмолоту культури. Так основними джерелами епіфітів є ґрунт та пил. До моменту обрушення бобів, насіння захищене і майже повністю чисте від мікроорганізмів [6, 39].

При висіванні в ґрунт ураженого насіння частина його зовсім не формує сходів. А насіння, зародок якого вільний від інфекції, проростає із запізненням, дає слабкі та деформовані ростки, які ледве пробиваються крізь ґрунт і часто гинуть, не досягаючи його поверхні. При цьому, якщо ґрунт прогрітий достатньо, хворе насіння вкривається міцелієм грибів. Насіння більше піддається інфікуванню при затримці проростання внаслідок похолодання чи пригнічення розвитку проростків у щільному ґрунті, порушенні водного режиму та умов живлення рослин, пошкодженні ґрунтовими шкідниками, токсикації ґрунту хімічними речовинами. А також при механічному травмуванні легше піддається як саме насіння так і проростки. Травмованість насіння внаслідок механічного його пошкодження під час збирання врожаю та доведення його до відповідних кондицій, як правило досягає 88-94 %, в тому числі, травмовані в зоні зародка зернівки 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 [6, 43, 44].

### 1.3 Сучасні методи контролю насіннєвих інфекцій

Виходячи з рівня шкідливого впливу збудників пліснявіння на продуктивність рослин, зростає значення окремих ланок технології вирощування і зберігання зерна будь яких сільськогосподарських культур. Перш за все, в обмеженні розповсюдження та шкодо-спроможності хвороби важливе значення має отримання здорового насіннєвого матеріалу. Приріст врожаю при використанні повноцінного насіння може складати від 10 % до 50 %, а середнє значення цього показника зазвичай становить близько 20 %. Це відповідає ефективності таких дієвих заходів, як застосування добрив, заходів захисту чи нових сортів [9]. Зменшенню заспорення та ураження насіння факультативними патогенами в цей період сприяють заходи, що запобігають ушкодженню їх шкідниками та вчасний збір урожаю [6, 39, 41, 54]. 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. Основним методом у системі заходів боротьби є метод селекції – найбільш радикальний і економічно ефективний [38, 41, 54].

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 зерно 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% [14, 15, 16].

Крім того, використання хімічного захисту від збудників хвороб не завжди досягає бажаного результату це може бути пов'язано із формуванням резистентності до діючих речовин, їх інгібуючої дії на початкові етапи органогенезу та в цілому негативним впливом на навколишнє середовище.

Постійне зростання застосування отрутохімікатів призводить до

забруднення оточуючого середовища, появи стійких штамів, і популяцій патогенів, частота виникнення яких випереджає створення хімічних препаратів, негативно впливає на симбіоз між азотфіксуючими бактеріями і бобовими рослинами. У зв'язку з цим, актуалізація питання дослідження біологічної технології захисту рослин, які ґрунтуються на природніх агентах біологічної регуляції шкідливих видів, не викликає сумніву [9, 12, 34, 43].

Результати сучасних досліджень проведених В. П. Патиною, І. В. Гриником, В. В. Волкогоном, В. С. Задорожнім свідчать про те, що мікроорганізми, які живуть і розвиваються в ризосфері кореня рослини, є посередниками у забезпеченні культури поживними речовинами – тому що, природно закладено всі механізми управління найважливішими біосферними процесами: азотфіксація, фосфат мобілізація, антагонізм фітофільних організмів до фітопатогенів, синтез мікроорганізмами в процесі їхньої життєдіяльності біологічно активних речовин, здатних суттєво впливати на фізіологічний стан рослин і їх імунітет, викликати епізоотії у шкідників сільськогосподарських культур [18, 20].

Отже, альтернативою в боротьбі з грибними і бактеріальними хворобами рослин є застосування біологічних препаратів на основі антагоністичних мікроорганізмів.

Крім того, використання біологічних препаратів забезпечує ряд переваг при обробці насіння бобових культур. По-перше, завдяки різнобічним механізмам впливу на розвиток і фізіологічну активність патогенів: конкуренція за субстрат, продукування речовин що володіють антагоністичними властивостями (антибіотики, бактерицидні сполуки та ін.), гіперпаразитизм – біологічні фунгіциди не викликають виникнення ефекту резистентності у патогенів. По друге, здатність мікроорганізмів цього класу приживатися в кореневій зоні рослин – забезпечує їй тривалий захист. Крім того, як показує низка досліджень допосівна обробка насіння сільськогосподарських культур біофунгіцидами забезпечує підвищення стійкості рослин до повторного зараження рослин патогенами на більш пізніх

етапах розвитку, що пов'язано з активізацією захисних ферментів – пероксидази і каталази рослин, синтезом ряду фізіологічно-активних речовин (саліцилової, жасминової та архидонової кислот). крім того, важливим моментом є здатність біофунгіцидів стимулювати розвиток рослин на відміну від більшості хімічних протруйників [15, 22, 46].

Наразі, відповідно сучасним програмам комплексної біологізації захисту рослин спостерігається світова тенденція до скорочення використання хімічних засобів захисту рослин. З'являються нові технології з альтернативними елементами (біопестициди) [11, 46].

Сучасні технології передбачають протруєння насінневого матеріалу після збирання і очищення насіння. За даними дослідників доведено, що хімічні протруйники вже після трьох місяців зберігання обробленого насіння виявляють гальмівну дію на його лабораторну схожість [12].

Дослідження проведені Н. В. Алексеєнко, Т. М. Мельничук, І. О. Каменевою доводять можливість використання біопрепаратів в попередній підготовці насінневого матеріалу нуту. Науковці у своїй роботі «Формування епіфітів насіння нуту за дії мікробних препаратів», дослідили ефективний спосіб збереження насіння за допомогою біометоду, і встановили, що у інокульованого штамом *Bacillus sp.* 01-1 насіння нуту протягом шести місяців зберігання не тільки не знижується лабораторна схожість, а і покращується фітосанітарний стан, за рахунок антагонізму активно пригнічується розвиток мікроміцетів епіфітної мікрофлори.

Це стало можливим завдяки великому збільшенню кількості бактерій на поверхні насіння нуту, через здатність штамів зберігатися протягом шести місяців, витісняючи інші види епіфітних бактерій.

Установлено, що інокуляція насіння нуту штамми-антагоністами фітопатогенів позитивно вплинула на підвищення значень кожного показника посівних властивостей насіння нуту після шести місяців зберігання. Так, в умовах 2008 року за дії штамів *Bacillus sp.* 01-1 та *Bacillus sp.* 12501 швидкість проростання була найбільшою» [6, 9].

У рослинництві активно застосовують мікро-біофунгіциди не тільки на основі бактерій, а і грибної природи.

В сучасному асортименті використовують такі біофунгіциди бактеріального походження, як: ФітоДоктор, Спорофіт, Бактофіт на основі бактерії *Bacillus subtilis*; Гаубсин, ПС-2, Респекта на основі бактерій *Pseudomonas aureofaciens*; Біополіцид, спорові бактерії *Paenibacillus polymyxa*; Фітобактеріоміцин бактерії *Streptomyces lavendulae*.

До біофунгіцидів грибної етіології відноситься Триходермін на основі грибів роду *Trichoderma*. Варто відмітити, що в основі дії біологічних фунгіцидів лежить антогонізм, здатність до гіперпаразитизму та продукуванню антибіотиків і фітогормонів [1].

За даними дослідників ТОВ «ТД «Ензим-Агро» *Bacillus subtilis* пригнічує розмноження та розвиток значного спектру збудників хвороб рослин: *Botritis*, *Erwinia*, *Fusarium*, *Phitophthora*, *Pythium*, *Pyrenophora*, *Rhizoctonia*, *Sepytoria*, *Verticillium*, та ін. за рахунок виділення метаболітів (антибіотиків і фітогормонів). Окрім фітопатогенної дії *Bacillus subtilis* стимулює ріст і розвиток рослин, а також сприяє покращенню імунітету.

*Pseudomonas aureofaciens* інгібує ріст та розвиток бактерій *Pseudomonas syringae* що всвою чергу перешкоджає ураженню бактеріозами з якими досить важко боротися навіть хімічними фунгіцидами. Крім того, штами бактерії *P. aureofaciens* продукують природний антибіотик – піолотеорін. Цей продукт приймає участь у супресії поширення збудників захворювань зернобобових культур. Серед метаболітів даної бактерії варто згадати індоліл-3-оцтову кислоту (ІОК), яка, стимулює ріст і розвиток рослин [8]. Отже, поряд із фунгістатичними властивостями препарати на основі *P. aureofaciens* можна використовувати в якості стимуляторів росту і розвитку рослин [35].

**Добре відомий виробникам зернобобових культур біофунгіцид – Планриз БТ** в якому бактерії *Pseudomonas fluorensceus*, живі клітини якої включаються в метаболізм рослин, збільшують їх стійкість до збудників

хвороб і несприятливих умов навколишнього середовища. Фунгіцидні властивості Планризу БТ поєднуються із рістстимулюючою активністю, яка викликає прискорений ріст кореневої системи, підвищує схожість насіння і енергію проростання, прискорює процес нейтралізації гербіцидів та їх наступний розпад до неактивних складових [37].

*Trichoderma spp* за рахунок виділення ферментів, антибіотиків і гіперпаразитизму пригнічує розвиток і репродуктивні функції фітопатогених грибів родів *Alternaria*, *Ascochyta*, *Verticillium*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Pythium*, *Phoma*, *Phytophthora*, та бактерій родів *Erwinia*, *Pseudomonas* [1, 8].

На наш погляд, досить цікавою є інформація, щодо здатності деяких грибів роду *Trichoderma* паразитувати на склероціях гриба *Sclerotinia sclerotiorum*, псевдосклероціях гриба *Rizoctonia solani*.

Триходермін зареєстрований в Україні для захисту зернових, овочевих, зерно-бобових, технічних та плодово-ягідних культур.

Спорові бактерії *Paenibacillus polymyxa* використовують для допосівної обробки насіння і коренеплодів сільськогосподарських культур з метою покращення стійкості до несприятливих умов навколишнього середовища та захисту від збудників хвороб бактеріальної і грибної етіології [3].

За даними українських дослідників бактеріальні препарати Біополіцид, Фітобактеріоміцин, Фосфоентерин не тільки покращують фітосанітарний стан зернобобових культур, а й підвищують їх опірність несприятливим абіотичним факторам і забезпечують краще живлення культур завдяки перетворенню важкодоступних сполук у доступну рослинам форму [12, 30].

Обробка посівного матеріалу зернобобових культур перед сівбою біопрепаратом Мікосан-Н (7 л/га) показала високу ефективність у боротьбі з бактеріозами, особливо сім'ядольним бактеріозом. В дослідях які проводились М. М. Кириком, С. В. Поліщуком технічна ефективність біопрепарату Мікосан-Н проти бактеріозів становила 72,4 %, тоді як у хімічного фунгіциду Фундазол цей показник дорівнював лише 51,0 % [37,

56]. І. І. Кошевський також пропонує використовувати біофунгіцид Мікосан-Н (6 л/т) для покращення фітосанітарного стану насінн язернобобових культур [39].

В науково-практичних статтях провідного фітопатолога України – професора І. Л. Маркова є пропозиції – знезараження насіння сої проводити біопрепаратами Агат 25-К (40 г/т), Фітофлавін (1,5-3,0 л/т); [44, 45, 52].

## **РОЗДІЛ 2**

### **АГРОБІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ НУТУ**

#### **(об'єкт дослідження)**

#### **2.1 Походження та поширення культури**

Нут з давніх часів відомий людству на території Європи, Єгипту; Середній Азії та Закавказзі. Походження дрібнонасінний нуту - Південно-Західна Азія, а крупнонасінного – країни Середземномор'я. За площею посівів серед зернобобових у світі займає третю позицію, програє лише сої та квасолі. Винятковість культури полягає в тому, що її можна ефективно вирощувати в складних умовах, (дефіцит вологи, посухи), за яких інші культури не можуть дати гарну врожайність [29].

Сучасна, міжнародна науково-виробнича програма, спрямована на подолання продовольчих проблем бідних країнах. Мета програми віднайти науково-обґрунтовані та найбільш ефективні шляхи одержання власної продовольчої продукції для задоволення потреб місцевого населення, в країнах які не мають коштів для закупівлі харчів у інших країнах. Нут це культура яка має великий потенціал для втілення у життя таких програм, тому вона займає центральне місце в цій міжнародній науково-виробничій програмі. Виробничий досвід України говорить, що вирощування нуту в степу України має велику перспективу а його посівні площі будуть швидко збільшуватись. На сьогоднішній день налагоджені канали його збуту, українське насіння має високі смакові якості, а також є досить ліквідним як на внутрішньому так і на світовому ринках [2, 32, 36]

Нут продовольча так і кормова культура, в насінні нуту 25-34 % білку, 4-7,2 % жиру та 17 амінокислот, 9 із яких є незамінними. Щодо кількісного складу переважають глютамінова й аспарагінова кислоти, гліцин, лізин, аланін і лейцин. Мінерального складу нуту: 16 макро- та мікроелементів, з яких 9 – есенційні [29] В зерні нуту багато натрій, кремній, калій, кальцій, магній і фосфор.

Зерно нуту білонасінних сортів за смаковими якостями нагадує горох, використовують у виготовленні консервів, кондитерських виробів, виробництва сурогатів кави, а також у кулінарії. Сорти нуту зерно яких темного кольору використовують на корм худобі сорти нуту, таке зерно гірше розварюється та має нижчі смакові якості. Солома культури і зелена маса малоприслатні для свійських тварин.

Нут високопродуктивна культура і за інтенсивної технології може давати до 30-35 ц/га і більше зерна [29].

## 2.2 Ботанічна характеристика та екологічні особливості культури

Нут (*Cicer arietinum*), однорічна рослина з ребристим прямостоячим стеблом висотою 30-80 см. Стебла, листя і боби опушені. Листя дрібне непарно-пірчасте, закінчується листочком. Квітки сині, частіше білі, жовто-зелені, світло-зелені. Належить до самозапильних, однак зустрічаються випадки перехресного запилення.

Біб овальний, здутий з зігнутих вістрям. У бобі від 1 до 3 насінин. Після досягання боби не розтріскуються. Насіння кулястої форми, нагадує баранячу голову. Колір насіння може бути: білим, рожевим, коричневим, червоно-коричневим, чорним. Маса 1000 насінин коливається від 60 – 600 г.

Виділяють чотири підвиди нуту. Найпоширеніший євразійський нут (*ssp. eurasiaticum* G. P.) – середньої висоти рослина (60-80 см). Маса тисячі насінин 200-300 г.

Нут Євразійський холодостійкий, починає проростати за температури ґрунту 2-4 °С, дружні сходи з'являються при 4-8 °С. Здатен витримувати

весняні й осінні заморозки до мінус 8-10 °С. Зимуючі форми (в Середній Азії, Закавказзі) здатні при осінній сівбі та за наявності снігового покриву витримувати морози до мінус 25 °С. Під час вегетації (цвітіння, досягання) дуже вибагливий до тепла.

Має високу стійкість до повітряної та ґрунтової посухи, а за надмірної вологості уражується фузаріозом та аскохітозом. Йому притаманна добре розвинена коренева система. Гарно втримує вологу. Транспіраційний коефіцієнт нуту становить: 320–360.

Нут не вибагливий до ґрунту. добре росте на легких суглинках, а також на піщаних, супіщаних і солонцюватих ґрунтах. Найкращими для нього є ґрунти чорноземні й каштанові [29].

Утворює симбіотичний зв'язок з бактеріями роду *Rizobium*, що дозволяє фіксувати атмосферний азот та ефективно його використовувати та накопичувати у ґрунті. Так за період вегетації накопичується азот у фізіологічно зручній для поглинання рослинами формі, що робить нут чудовим попередником. Через цю особливість норми азотних добрив незначні, або їх не вносять, якщо немає нагальної потреби. Натомість рекомендується проводити інокуляцію посівного матеріалу інокулянтами. Але необхідно пам'ятати що за великої кількості азоту бульбочки не утворюються або процес інгібується [6, 49].

Отже, в цілому нут не вимагає зайвого внесення добрив.

## РОЗДІЛ 3

### УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1 Географічне положення та загальні відомості про господарство

Фермерське господарство «Лунки» розташоване в південній частині Полтавської області на відстані 86 кілометрів від обласного центру м. Полтави та 8 кілометр від районного центру смт. Козельщина. Територіально віднесений до Кременчуцького району.

Спеціалізація господарства – рослинництво. Основний напрям – вирощування зернових, зернобобових та технічних сільськогосподарських культур.

Загальна площа земель закріплених за господарством на час проведення землеустрою становить – 1019 га.

#### 3.2 Кліматичні умови господарства

На території господарства помірно-континентальний клімат з недостатнім (нестійким) зволоженням, жарким і іноді сухим літом, і холодною зимою. Найбільш холодним місяцем є січень (середня  $t^0$  –  $7,2^0\text{C}$ ). Коливання температури може відбуватися в межах від  $-27-30^0\text{C}$  до  $+4^0\text{C}$  (табл. 3.1).

Найтепліший місяць липень, середня температура якого близько  $24,3^0\text{C}$  в 2021 році. Середньодобова температура вища  $0^0\text{C}$  починається в кінці квітня і закінчується в листопаді у другій його половині. Тривалість періоду з від’ємними температурами становить 165-170 днів. Напрямки переважаючих вітрів по періодам року такі: у весняно-літній період – північно-східні; осінньо-зимовий – північно-західні.

В таблиці 3.1 представлені дані розподілення середньомісячних температур повітря за останні 3 роки.

За багаторічними даними сума річних опадів складає 472,1 мм. але для даної зони це недостатньо.

Таблиця 3.1

**Середньомісячна температура повітря, °С за 2019-2021 рр.**

| Місяці,<br>роки                | III | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | сума за<br>веге-<br>тацію |
|--------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
| 2019                           | 4   | 10,7 | 17,6 | 23   | 20,6 | 21,2 | 16   | 113,1                     |
| 2020                           | 6,8 | 9,1  | 13,5 | 22   | 22,3 | 21,4 | 18,6 | 113,7                     |
| 2021                           | 1,5 | 8,2  | 15,5 | 20,2 | 24,3 | 22,6 | 13,5 | 105,8                     |
| Середні<br>багаторічні<br>дані | 4,1 | 9,3  | 15,5 | 21,7 | 22,4 | 21,7 | 16   | 110,9                     |

Близько 70% опадів приходить на період від квітня до жовтня (табл. 3.2). Найважливішим елементом родючості ґрунту в умовах даного господарства є волога. По місяцям року опади розподіляються нерівномірно, більша їх кількість випадає в теплий період року.

Таблиця 3.2

**Розподілення опадів, мм. за 2019-2021 рр.**

| Місяці,<br>роки                | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | сума за        |       |
|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----------------|-------|
|                                |      |      |      |      |      |      |      | веге-<br>тацію | рік   |
| 2019                           | 23   | 32   | 63   | 38   | 44   | 2,6  | 22   | 224,6          | 402,6 |
| 2020                           | 22   | 24   | 112  | 68   | 40   | 16   | 18,6 | 300,6          | 476   |
| 2021                           | 13   | 53   | 54   | 135  | 19   | 71   | 43   | 388            | 561   |
| Середні<br>багаторічні<br>дані | 19,3 | 36,3 | 76,3 | 80,3 | 34,3 | 29,9 | 27,9 | 304,4          | 479,9 |

В окремі роки в цьому кліматичному регіоні, у весняний період спостерігається недостатня кількість опадів одночасно з суховійними вітрами, що обумовлює необхідність проведення агротехнічних заходів направлених на збереження вологи у ґрунті.

Осінній період, характерний малою кількістю опадів, особливо, під час посіву озимих культур.

Постійний сніговий покрив, переважно, утворюється в другій половині грудня, сходить в другій половині березня, сніг лежить приблизно 83-87 днів, товщина снігового покриву коливається від 5 до 20 см. З вище наведеного видно, що регулювання водного режиму повинно проводитися також і зимою при допомозі снігозатримання. Промерзання ґрунту в Полтавській області становить в середньому 70 см, але може коливатися в межах від 14 до 85 см.

Важливий елемент клімату це відносна вологість повітря. Низька вологість з сильними вітрами обумовлює суховії. Середня кількість днів з відносною вологістю повітря менше 30 %, у денні години буває 19-20 днів.

В цілому кліматичні умови за всіма факторами придатні для вирощування більшості сільськогосподарських культур.

### **3.3 Рельєф і ґрунтові умови господарства**

ФГ «Лунки» розміщені на лівому березі р. Псьол і займають тераси річок Псьол та Ворскла. Рельєф території господарства слабо хвилястий, рівнинний розташований в межах Придніпровської зони, водно-ерозійного типу.

Крутих схилів немає, є менш пологі короткі схили притерасних уступів. Внаслідок цього ерозійні процеси тут не розвиваються. Ґрунтові води на території господарства знаходяться на глибині 8-10 м. Рельєф території господарства рівнинний. Змиті ґрунти відсутні, але є 68,0 га підтоплених мулових земель, непридатних під посів сільськогосподарських культур.

На лісових терасах ґрунтові води залягають на глибині від 8 до 10 метрів. Ґрунтоутворюючою породою в основному є лесовидні суглинки. За морфологічними і мінералогічними ознаками вони мало чим відрізняються від типових лесів. Лесовидні суглинки шаруваті; нижні шари їх часто оглеєні і засолені легкорозчинними солями, наявність яких є причиною засолення

ґрунтів на терасах.

Основну частину господарства займають чорноземи типові мало гумусні. Забезпеченість рухомими поживними речовинами складає: азоту - 3,3 мг, фосфору – 7,8 мг, калію - 7,2 мг на 100 г ґрунту. Вміст гумусу у чорноземних ґрунтах у господарстві 2,5-3,5 %, а реакція ґрунтового розчину нейтральна або близька до нейтральної.

Отже, більшість ґрунтів на території ФГ “Лунки” сприятливі для вирощування більшості основних сільськогосподарських культур та плодкових насаджень, однак вимагають заходів по нагромадженню в ґрунті вологи (снігозатримання, мульчування), а також високо-ефективної агротехніки, розумного внесення добрив.

### **3.4 Методика проведення досліджень**

Робота виконана у 2020-2021 роках на кафедрі захист рослин Полтавського державного аграрного університету. Проводилась фітосанітарна експертиза насіння в якості тест об’єкта використовувався нут сорту Зехавіт вирощена в умовах фермерського господарства «Лунки» Кременчуцького району Полтавської області.

**Сорт Зехавіт** – Сорт селекції Інститут репродукції нуту, Ізраїль, пройшов Державну кваліфікаційну експертизу в Україні з 2019 року. [21, 50]

Рослина сланка, заввишки 53 см., стійкий до вилягання бал – 7. Галуження слабе, Висота прикріплення нижнього боба 28,5 см. Стебло не має антоціанового забарвлення. Листя непарнопірчасте, середнього розміру помірно-зеленого кольору, при дозріванні опадає. Квітка біла. Боби середні, дзьобик за довжиною короткий, 1 або 2 насінини, помірно-бежеві. Насіння має слабку ребристість.

Сорт ранньостиглий. У різних за географічною широтою регіонах має стабільний вегетаційний період – 90 днів. Потенційна врожайність зерна в умовах Степу та Лісостепу України 39 ц/га. За стандартної вологості. Вміст білку 23 %, Маса тисячі зерен становить 430 г.

Посухостійкість бал – 5; стійкість до вилягання бал – 7; стійкість до осипання бал – 6; стійкість проти збудників хвороб: аскохітоз – 6, кореневі гнилі – 5; стійкість проти шкідників, зернівка бал – 5 [50].

Визначення лабораторної схожості і вивчення мікрофлори насіння здійснювали методом пророщування у вологій камері в чашках Петрі на фільтрувальному папері, згідно з ДСТУ 4138-2002 [24], а польову – при сівбі в горщики піском [40]. На аналіз закладали по 25 насінин в 3-кратній повторності в лабораторних умовах та по 25 насінин у один горщик у пісок. Аналіз фітопатогенної флори насіння визначали за рекомендаціями фахівців Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН [52] (Додаток А).

У дослідах використовували ФітоДоктор, Триходермін, Біофосфорин, Максим адванс, Fulltec plus. Контрольний варіант – насіння без обробки препаратами.

Схема досліду:

1. Контроль;
2. (88) ФітоДоктор 1л/т;
3. (13) ФітоДоктор 1л/т, Триходермін 2л/т;
4. (14) Біофосфорин 1л/т, ФітоДоктор 1л/т, Триходермін 1л/т;
5. (11) Максим Адванс 1л/т;

Для встановлення впливу протруйників на посівні якості та розвиток рослин нуту їх вирощували до фази сім'ядольних листків у вегетаційних емностях.

Насіння інкубували при температурі +20°-25°С. Облік лабораторної схожості проводили на 5-й та 8-й день, а енергію проростання на 3-4-й день. Зараженість насіння збудниками хвороб визначали мікроскопуванням методом роздавленої краплі, [40, 52].

## РОЗДІЛ 4

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 4.1 Вивчення патогенної мікрофлори насіння нуту

Як відмічалось у Розділі 1 не має партій насіння вільного від контамінації інфекційними утвореннями мікроорганізмів. Основою технології вирощування будь якої культури і нуту в тому числі, є сівба високоякісним посівним матеріалом. Для оцінки якого необхідна обов'язкова фітопатологічна експертиза зерна. Отже, в лабораторних умовах за загальноприйнятими методиками ми визначали лабораторну схожість на рівень інфікованості мікроорганізмами.

Проведення макроскопічного та мікроскопічного аналізу насіння дає можливість визначити його зараженість деякими патогенами, перш за все тими, які проявляються характерними симптомами у вигляді зміни забарвлення насіння, некрозів, ексудатів, розростання або наявності на насінні типового для певних видів спороношення грибів [37, 38, 52, 56, 57]. Наприклад, при наявності на насінні нальоту жовто-гірчичного кольору можна передбачити наявність аспергільозної інфекції; чорного сажистого нальоту – ураження альтернаріозом; білого, світло-кремового або рожевого нальоту – зараження фузаріозом.

Зазвичай відсутність на насінні зовнішніх змін не означає, що воно вільне від патогенів. Це пояснюється тим, що утворення некротичних, або зафарбованих плям та інших репродуктивних структур (склероції білої гнилі) патогена відбувається лише на сильно ураженому насінні протягом досить тривалого часу. Саме тому у фітопатологічній практиці використовується термін – умовно незаражене насіння [37, 52, 56].

Застосування візуального методу діагностики показало, що він дозволяє отримати лише попередні й дуже неточні дані про стан насіння. Доказано, що цей метод не дозволяє диференціювати різні компоненти насіннєвої інфекції, а також виявити приховану інфекцію. Показано, що при

використанні візуального методу значний вплив на виявлення інфекції робить режим зберігання насіння. Навіть короткострокове замочування зерна у воду перед проведенням обліку приводить до істотного збільшення частки насіння, яке діагностується як хворе.

Отже, для визначення посівних якостей насіння нуту ми використовували метод вологої камери. На 4 день визначали енергію проростання, а на 8 лабораторну схожість насіння і його інфікованість мікроорганізмами. В якості тест-об'єкту використовували зерно нуту сорту Зехавіт урожаю 2020, і 2021 років.

Варто відмітити, що енергія проростання нуту була низька у насіння урожаю 2020 р. – 52,3 %, 2021 р. – 54,5 %. Кондиційним насіння нуту вважається за лабораторної схожості 80 % і вище, але і 2020 і 2021 рр. даний показник становив 70,3 % і 71,0 % відповідно років дослідження. Рівень контамінації на 2,9 % більше у насіння нуту урожаю 2021 року – 76,4 % (рис. 4.1).

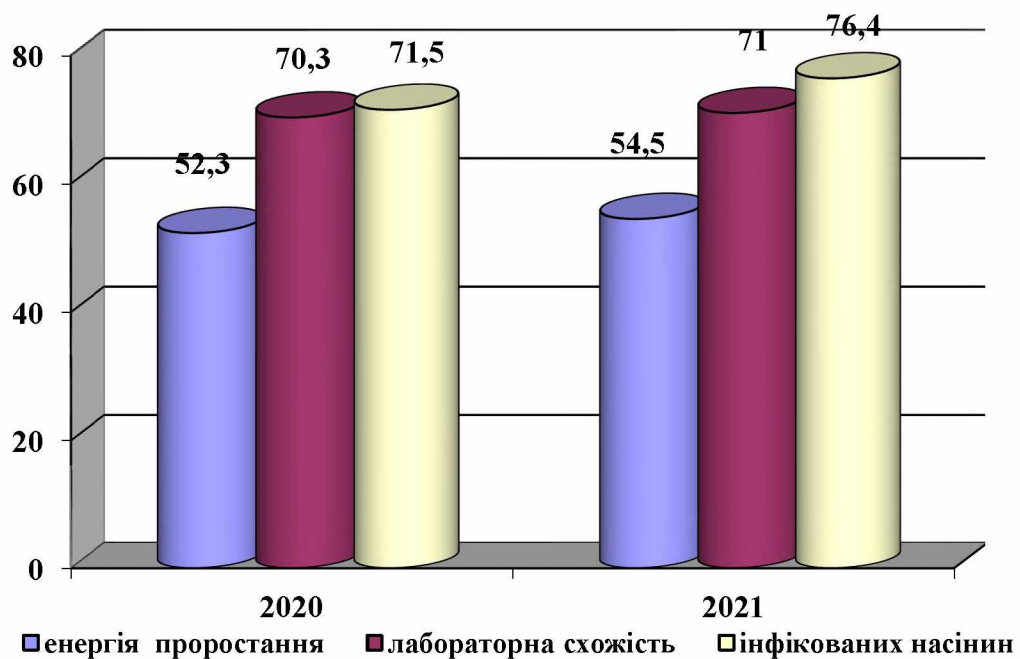


Рис. 4.1. Посівні якості насіння нуту сорту Зехавіт урожаю 2020 і 2021 рр.

Визначення рівня контамінації зерна нуту сорту Зехавіт дало можливість оцінити фітосанітарний стан як середній. Рівень інфікованості коливався за роками дослідження і не був пов'язаний з лабораторною схожістю. Найбільший відсоток ураження відмічений на насінні урожаю 2021 року – 76,4 %. Тоді як посівний матеріал урожаю 2020 р. був менш інфікований і показник становив 71,5 %.

Аналіз мікрофлори вилученої з насіння нуту сорту Зехавіт дає підстави стверджувати, про наявність представників фітопатогенних та сапротрофних грибів і бактерій що асоційовані з насінням (табл. 4.1).

*Таблиця 4.1*

**Структура зараженості насіння нуту сорту Зехавіт**

| Роки | Загальна зараженість насіння, % | в тому числі, %     |                     |                     |
|------|---------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|      |                                 | грибами             | бактеріями          | змішаною інфекцією  |
| 2020 | 71,5                            | $\frac{69,7}{97,4}$ | $\frac{23,0}{32,6}$ | $\frac{21,5}{30,1}$ |
| 2021 | 76,4                            | $\frac{73,1}{95,6}$ | $\frac{17,5}{23,0}$ | $\frac{18,5}{14,2}$ |

\* - відсоток інфікованого від загальної кількості обстеженого насіння

\*\* - відсоток інфікованого від загальної кількості ураженого насіння

Аналізуючи отримані результати варто відмітити, що на насінні траплялася не тільки чисто грибна або бактеріальна флора, але і мала місце змішана інфекція, відсоток якої був досить відчутним, на насінні урожаю 2021 року – 18,5 %, максимальний рівень зареєстрований на зерні урожаю 2020 року – 21,5 %.

Насіння урожаю 2020 року досить сильно уражено бактеріальною інфекцією, частота поширення якої становила 23,0 %, а від загальної кількості хворого – 32,6 %. Контамінація фітопатогенними бактеріями зерна нуту урожаю 2021 року на 5,5 % нижча ніж у попередньому році, але практично четверта частина насіння має ознаки ураження бактеріозом.

Високий рівень контамінації, на наш погляд пов'язаний з активним

проявом сапротрофних грибів.

З метою визначення видового складу мікроорганізмів ми з кожної ураженої зернини провели мікроскопування і методом роздавленої краплі при збільшенні 8х40 ідентифікували наявні мікроміцети. Мікологічна складова мікрофлори була представлена широким спектром грибів різних родів: *Alternaria* Nees., *Fusarium* Link., *Botrytis* Mich., *Mucor* Mich., *Aspergillus* Mich., *Penicillium* Link., а бактеріальна – *Pseudomonas* spp. (табл. 4.2) (Додаток Б).

Таблиця 4.2

**Видовий склад фітопатогенної флори на насінні нуту сорту Зехавіт  
(результати мікроскопічного аналізу)**

| Сорт<br>Збудник                 | 2020     | 2021     |
|---------------------------------|----------|----------|
| <i>Alternaria</i> spp.          | 33,7±0,7 | 28,7±1,0 |
| <i>Fusarium</i> spp.            | 4,6±1,3  | 7,2±0,5  |
| <i>Botrytis cinerea</i>         | 2,5±1,0  | –        |
| <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> | 4,3±0,6  | 8,1±2,1  |
| <i>Pseudomonas</i> spp.         | 23,0±1,5 | 17,5±0,8 |
| <i>Mucor</i> spp.               | 34,5±0,7 | 48,8±1,4 |
| <i>Aspergillus</i> spp.         | 1,2±1,0  | 1,8±0,3  |
| <i>Penicillium</i> spp.         | 2,1±0,2  | 3,5±0,6  |

-  $\bar{X} \pm S_x$

Всі виділені мікроміцети можна умовно розділити на дві групи це представники первинної та вторинної інфекції. До першої групи відносяться ті гриби, зараження якими насіння нуту відбулося під час вегетації, а саме роди: *Alternaria*, *Fusarium* *Botrytis cinerea* та *Sclerotinia sclerotiorum*. До другої групи належать гриби родів: *Mucor*, *Aspergillus* та *Penicillium*.

Найбільшою часткою ізоляції відрізнялися гриби роду *Alternaria*,

33,7 % та 28,73 % залежно від року вирощування. Дещо менше поширення мали гриби роду *Fusarium*: 4,6 % та 7,2 % від загальної кількості проаналізованого насіння. Несподівано високим рівнем поширеності характеризувалися гриби *Sclerotinia sclerotiorum*, причому на насінні урожаю 2021 р. даний показник вдвічі більший ніж у попередньому році – 8,1 %. Незначним проявом відзначились гриби роду *Botrytis*, вони виявлені лише на насінні урожаю 2020 р – 2,5 %. Зібране в 2021 році було вільним від спор і міцелію даного гриба.

Досить широко були репрезентовані на насінні нуту представники вторинної інфекцій (*Aspergillus*, *Mucor* та *Penicillium*), контамінація якими варіювала в межах від 1,2 % до 48,8 %. Частка кожного з цих патогенів, за винятком *Mucor*, незначна – від 1,2 % до 3,5 %, але вони можуть викликати пліснявіння нуту, що знижує лабораторну схожість насіння і викликає загнивання проростків. Частка ізоляції грибів роду *Mucor* надзвичайно висока, максимальна в 2021 р. – 48,8 % і на 14,3 % менше і 2020 р. За нашими спостереженнями гриби роду *Mucor* не мали негативного впливу на посівні якості насіння.

Бактеріальна інфекція була представлена бактеріями роду *Pseudomonas*. Уражене ними насіння ослизнювалося, мало неприємний запах і не проростало, але на ньому оселялись сапротрофні гриби.

Отже, підсумовуючи отримані дані, необхідно відмітити, що виявлений патогенний комплекс представлений, як паразитичними так і сапрофітними мікроорганізмами, які можуть в період проростання насіння і формування сходів спричинювати загнивання проростків і кореневі гнилі.

Одним з найбільш ефективних методів знезараження насіння від патогенів є протруювання, це один із найбільш цілеспрямованих, економічних і екологічно доречних заходів. Воно забезпечує максимальний ефект при мінімальному супутньому негативному впливі на компоненти агроценозу [36, 54].

Переважає більшість сучасних протруйників це хімічні препарати, які

негативно впливають на довкілля. Саме тому пошук ефективних біопрепаратів для захисту нуту на ранніх етапах онтогенезу, підбір і дослідження їх впливу на схожість насіння та розвиток рослин є необхідним і актуальним.

#### **4.2. Вплив фунгіцидних протруйників на патогенний комплекс і лабораторну схожість насіння нуту**

Виходячи з отриманих даних фітоекспертизи насіння нуту різних партій необхідно обов'язково проводити профілактику розвитку і поширення патогенної флори насіння.

Наступним етапом досліджень було випробування фунгіцидних препаратів хімічного та біологічного походження. Ми проводили даний аналіз в два етапи: перший – пророщування обробленого препаратами насіння у вологій камері, а другий – на піщаному середовищі.

Обробку насіння нуту проводили фунгіцидами різних груп: хімічний фунгіцид (Максим Адванс 195, тн) та біологічні (ФітоДоктор, Триходермін) і оцінювали інфікованість патогенами та схожість насіння в лабораторних умовах (Додаток Б).

Оброблене насіння нуту розкладати в чашки Петрі і на восьму добу визначали лабораторну схожість досліджуваного насіння нуту, рівень інфікованості патогенними мікроорганізмами та видовий склад збудників. Отримані дані представлені в таблиці 4.3.

На контролі лабораторна схожість становила лише 73,3 % інфікованість сягала 74,3 %. Переважала грибна інфекція представлена грибами родів *Alternaria*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Alternaria* та *Mucor*. Причому *Alternaria* виділена з 29,1 %, а фузаріоз – 4,2 %, обстежених насінин. Серед сапрофітної флори найбільшого поширення набув *Mucor* 41,5 %, бактеріальна флора – 21,8 %.

Варто відмітити, що всі досліджувані біологічні препарати пригнічували розвиток патогенів і позитивно вплинули на лабораторну

схожість насіння нуту сорту Зехавіт. Так на варіанті із застосуванням біологічного фунгіцида ФітоДоктор лабораторна схожість збільшилась у порівнянні з контролем лише на 0,3 %, рівень інфікування зменшилась на 20,0 % і становила 54,3 %. Даний препарат проявив досить високу ефективність проти бактеріальної інфекції, рівень якої знизився до 6,8 % (на контролі – 21,8 %).

Таблиця 4.3

**Вплив фунгіцидних препаратів на лабораторну схожість та інфікованість насіння нуту сорту Зехавіт (волога камера)**

| Варіант                                               | Лабораторна схожість, % | Інфікованих насінин, % | Видовий склад патогенів, % |                     |                 |                    |              |                    |
|-------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------|--------------------|
|                                                       |                         |                        | бактеріоз                  | <i>Alternaria</i> , | <i>Fusarium</i> | <i>Aspergillus</i> | <i>Mucor</i> | <i>Penicillium</i> |
| Контроль                                              | 73,3                    | 74,3                   | 21,8                       | 29,1                | 4,2             | 1,1                | 41,5         | 2,2                |
| ФітоДоктор 1л/т                                       | 73,6                    | 54,3                   | 6,8                        | 15,8                | 2,5             | 0,9                | 32,0         | 1,7                |
| ФітоДоктор 1л/т+ Триходермін 2л/т                     | 75,3                    | 53,2                   | 6,6                        | 15,0                | 2,4             | 0,7                | 31,0         | 1,2                |
| Біофосфорин 1л/т + ФітоДоктор 1л/т + Триходермін 1л/т | 78,3                    | 53,5                   | 6,5                        | 15,7                | 1,9             | 0,6                | 30,7         | 1,0                |
| Максим Адванс 195, тн 1 л/т                           | 71,7                    | 3,5                    | 1,9                        | 0,5                 | 0,5             | 0                  | 2,0          | -                  |

Проти грибної інфекції був недостатньо ефективним особливо проти грибів роду *Mucor* (32,0 %). Поширеність фузаріозної інфекції зменшилась лише в половину, рівень прояву аспергілльозної плісняви практично залишився на рівні контролю.

У варіантах з використанням препарату композиції ФітоДоктор+Триходермін лабораторна схожість збільшилась на 2,0 %. Кількість інфікованих насінин була дещо нижче ніж у варіанті з обробкою препаратом ФітоДоктор, але значно вищою ніж при протруюванні хімічним фунгіцидом.

Композиція Біофосфорин + ФітоДоктор + Триходермін показала найкращий серед біопрепаратів результат, але рівень контамінації залишився досить високим – 53,5 % , тоді як за застосування фунгіцида Максим Адванс даний показник зменшився до 3,5 %. Варто відмітити, що діючі речовини в складі протруйники недостатньо ефективні проти бактеріальної флори, поширеність якої зменшилась до 1,9 %.

Отже метод вологої камери показав, що його недоцільно використовувати для дослідження впливу біологічних препаратів на фітосанітарний стан насіння, порівняно з хімічними. Для прояву дії мікроорганізмів потрібен ґрунт, або субстрат який виконує його функції. Виходячи з цього подальші дослідження проводились на піщаному середовищі.

Для об'єктивної оцінки дії біопрепаратів, та виключення дії інших факторів (поживні речовини) обрано дослідження на піщаному середовищі. Використовувався стерильний пісок 500 гр, та фільтрована кип'ячена вода 85 мл на один зразок. В повторності висівалося 25 насінин нуту сорту Зехавіт. Кожен зразок на протязі 6 днів знаходився ізольовано при постійній температурі  $+22^{\circ}\text{C}$  і вологості – 90 %. Огляд рослин проводився на 8-й та 10-й день. Результати досліджень представлені в таблиці 4.4.

У варіантах з використанням пепарату ФітоДоктор і композиції ФітоДоктор+Триходермін лабораторна схожість реєструвалась майже на одному рівні – 86,5 % і 87,3 % як і кількість умовно здорових проростків 87,3 % та 89,8 %. Фактично обидва препарати майже однаково негативно впливали на виявлену бактеріальну та грибну патогенну мікрофлору, але в композиційній суміші препарати були більш ефективним проти грибів, прояв яких зменшився до 8,4 %, що на 2,0 % більше у порівнянні з препаратом ФітоДоктор. Оцінюючи дію композиції Біофосфорин + ФітоДоктор + Триходермін варто відмітити, що лабораторна схожість досягла 90,0 %, а кількість здорових проростків – 91,8 % майже дорівнювала варіанту із використанням хімічного протруйника Максим Адванс – 92,8 %, але

оцінюючи вплив на бактеріальну інфекцію варто відмітити, що суміш біопрепаратів була більш ефективнішою і рівень контамінації знизився до 1,3 %, що майже в чотири рази нижче ніж на контролі.

Таблиця 4.4

**Вплив фунгіцидних препаратів на лабораторну схожість та інфікованість насіння нуту сорту Зехавіт (піщане середовище)**

| Протруйники                                            | Схожість,<br>% | Здорові<br>проростки<br>% | Прояв інфекції на<br>сім'ядольних листках |            |
|--------------------------------------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------------------|------------|
|                                                        |                |                           | грибами                                   | бактеріями |
| Контроль (обробка водою)                               | 77,3           | 79,6                      | 15,6                                      | 4,8        |
| Максим Адванс тн. 1 л/т                                | 85,5           | 92,8                      | 11,2                                      | 4,3        |
| ФітоДоктор 1л/т                                        | 86,5           | 87,3                      | 10,4                                      | 2,3        |
| ФітоДоктор 1л/т + Триходермін 2 л/т                    | 87,3           | 89,8                      | 8,4                                       | 1,7        |
| Біофосфорин 1л/т + ФітоДоктор 1 л/т+ Триходермін 1 л/т | 90,0           | 91,8                      | 7,9                                       | 1,3        |
| НІР095                                                 | 2,6            |                           | 6,5                                       | 2,1        |

Аналіз отриманих даних дозволяє припустити, що біологічні препарати позитивно вплинули на лабораторну схожість насіння при цьому знизився прояв грибної і бактеріальної інфекції.

Досить цікавий факт був відмічений при візуальному огляді варіантів на 6-й та 8-й день, препарат Максим Адванс пригнічував розвиток проростків. За використання біопрепаратів проростки краще розвивались і були більш вирівняними ніж за використання хімічного протруйника.

З метою оцінки впливу біопрепаратів на ріст і розвиток рослин нуту на початкових етапах онтогенезу ми звільнили рослини нуту від субстрату і визначили їх біометричні показники: висоту проростка, довжину первинного корінця, масу рослин. Вплив фунгіцидних препаратів на морфобіометричні параметри представлені в таблиці 4.5.

Ми відмітили, що у варіантах з використанням біопрепаратів всі біометричні показники збільшилися у порівнянні з контролем і варіантом з використанням хімічного протруйника. Так, висота проростків нуту перевищувала 100 мм і найбільшою була при використанні суміші ФітоДоктор і Триходермін – 107,2 мм та Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін – 108,2 що на 10,6 та 11,7 мм більше ніж у контролі. Довжина корінця варіювала по варіантам від 100,54 мм (ФітоДоктор) до 103,4 мм (Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін).

Таблиця 4.5

**Вплив фунгіцидних протруйників на морфобіометричні параметри проростків нуту сорту Зехавіт**

| Варіант                                                      | Схожість,<br>% | Висота<br>проростків,<br>мм | Довжина<br>кореня, мм | Біомаса<br>рослини,<br>г |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------------|
| Контроль (обробка водою)                                     | 58,3           | 96,6                        | 96,2                  | 2,21                     |
| Максим XL 35% т.к.с. 1 л/т                                   | 79,7           | 90,8                        | 91,7                  | 1,95                     |
| ФітоДоктор 1л/т                                              | 81,7           | 105,0                       | 100,5                 | 2,67                     |
| ФітоДоктор 1л/т +<br>Триходермін 2 л/т                       | 83,6           | 107,2                       | 102,6                 | 2,81                     |
| Біофосфорин 1л/т +<br>ФітоДоктор 1 л/т+<br>Триходермін 1 л/т | 85,3           | 108,2                       | 103,4                 | 3,12                     |

Найбільша біомаса рослин реєструвалась на варіанті з композицією препаратів Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін – 3,12 г. Максим Адванс на даному етапі розвитку відчутно пригнічував розвиток проростків і коренів. Так висота проростків була на 5,8 мм менше ніж на контролі, а корінець коротший на 4,5 мм, маса проростків у даному варіанті була мінімальною – 0,95 г.

Отже, досліджуваний біопрепарат ФітоДоктор, та його композиції з іншими біологічними продуктами мали стимулюючу дію на розвиток рослин нуту сорту Зехавіт.

З метою перевірки ефективності біопрепаратів та їх сумішей в польових умовах були закладені досліди згідно загальноприйнятих методик [57, 24]. Результати проведеної роботи відображені в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

**Вплив передпосівної обробки насіння на фітосанітарний стан  
посівів нуту та елементи структури урожаю**

| Варіант                                                | Поширеність хвороб, % |           | Кількість бобів, шт. | Кількість зерен з рослини, шт. | Маса зерна з рослини, г | Маса 1000 зерен, г |
|--------------------------------------------------------|-----------------------|-----------|----------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|
|                                                        | фузаріоз              | бактеріоз |                      |                                |                         |                    |
| Контроль (обробка водою)                               | 16,4                  | 3,5       | 19,4                 | 40,2                           | 5,77                    | 141,32             |
| Максим Адванс 119 тн. 1 л/т                            | 1,5                   | 2,2       | 27,2                 | 58,9                           | 9,12                    | 156,91             |
| ФітоДоктор 1л/т                                        | 4,5                   | 3,0       | 26,6                 | 53,2                           | 9,43                    | 149,54             |
| ФітоДоктор 1л/т + Триходермін 2 л/т                    | 2,8                   | 0,5       | 28,4                 | 62,0                           | 8,01                    | 155,12             |
| Біофосфорин 1л/т + ФітоДоктор 1 л/т+ Триходермін 1 л/т | 1,9                   | 0,5       | 33,6                 | 71,8                           | 12,43                   | 159,16             |
| НІР095                                                 |                       |           | 4,06                 | 9,07                           | 5,71                    | 13,44              |

Аналіз наведених даних дає можливість пересвідчитись у достатньо високій як фунгітоксичній, так і бактеріотоксичній активності хімічних і біологічних препаратів. Так, фунгіцид Максим Адванс сприяв зниженню присутності на проростках нуту фузаріозної інфекції у 10,9 раз, тобто з 16,4 % до 1,5 %. Антибактеріальна активність цього фунгіциду була значно меншою: поширеність бактеріального ураження кореневої системи знизилася у 1,6 раз і становила 2,2 %.

Біологічні фунгіциди також виявили неоднозначний вплив на грибкову й бактеріальну інфекцію, що пов'язано з особливостями їх взаємодії із патогенними об'єктами. Препарат ФітоДоктор проявив найнижчу серед випробуваних фунгіцидів біологічну ефективність, знизивши поширеність фузаріозної кореневої гнилі до 4,5 %, що у 3 рази більше, ніж при

використанні хімічного фунгіциду.

Бактеріальна інфекція була присутня в цьому варіанті на 3,0 % рослин, що на 0,5 % нижче за контрольний показник, але на 0,8 % вище за прояв бактеріозу при використанні препарату Максим Адванс. Композиція ФітоДоктор + Триходермін знизилася рівень бактеріальної інфекції відносно контролю у 7 разів (до 0,5 %) і у 4,4 рази відносно класичного фунгіциду Максим Адванс. Найбільш цікаві результати щодо оздоровлення насіння нуту від комплексної міколого-бактеріальної інфекції отримані за сумісного використання Біофосфоріну, ФітоДоктору і Триходерміну присутність бактеріальної інфекції в цьому варіанті була зареєстрована на 0,5 % проростків при прояві фузаріозної інфекції у 1,9 % рослин.

Подальший аналіз представлених результатів свідчить про значний вплив інфекційного ураження кореневої системи на елементи структури врожаю. Так, кількість бобів з рослини зросла по усіх варіантах дослідження відносно контролю. Максим Адванс забезпечив збільшення цього показника з 19,4 шт. до 27,2 шт., тобто на 7,8 шт. Найбільша кількість бобів сформувалася за використання бакової суміші біофунгіцидів (Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін) – 33,6 шт., що на 14,2 шт. більше контрольного показника і на 6,4 % перевищує стандарт (Максим Адванс). Застосування ФітоДоктору і його композицій стимулювало формування генеративних органів нуту: відмічено збільшення кількості бобів на рослинах відносно контролю на 7,2 шт. у разі використання препарату ФітоДоктор і на 7 шт. – у композиції з Триходерміном і Біофосфорином. В той же час, отримані результати були близькими до показників протруйника Максим Адванс.

Кількість зерен з рослини була максимальною у варіанті з використанням композиції біопрепаратів Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін і становила 71,8 шт.; за окремого використання ФітоДоктора спостерігалася зростання озерненості рослин відносно контролю на 23,2 шт. По відношенню до стандарту показники ефективності біофунгіцидів були не настільки однозначними: спостерігалася зростання озерненості на 3,1 та 10,9

шт. у варіантах з сумішшю і зниження на 5,7 шт. у препарату ФітоДоктор.

Аналогічна ситуація спостерігалася по масі зерна з рослини: варіабельність показників по варіантам відповідала варіабельності по кількості зерен з рослини. Необхідно зазначити, що найбільша маса зерна з рослини була отримана внаслідок застосування суміші біологічних фунгіцидів – 12,43 г, що на 6,66 г перевищило контрольний варіант і на 3,31 г – стандарт.

Виявлена тенденція підтвердилася в процесі вивчення впливу передпосівної обробки насіння на масу 1000 зерен. Використання фунгіциду Максим Адванс забезпечило зростання цього показника на 15,59 г відносно контролю. Серед біологічних фунгіцидів виділився варіант Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін. При застосуванні композиції було отримано перевищення маси 1000 зерен на 13,8 г по відношенню до контрольного показника, але не вдалося досягти рівня стандарту (- 1,79 г). ФітоДоктор забезпечив зростання маси 1000 зерен по відношенню контролю на 8,22 г за недостатньої ефективності відносно фунгіциду Максим Адванс (- 7,37 г). Найкращі результати отримані у варіанті із застосуванням композиції біопрепаратів і у порівнянні з контролем + 17,84 г і у порівнянні із стандартом + 2,25 г.

Отже, підсумовуючі отримані дані, варто відмітити, що фунгістатичні та бактеріостатичні властивості краще всього проявилися у варіанті із обробкою насіння сумішшю біопрепаратів Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін, що наряду із покращенням фітосанітарного стану посівів і стимулюючою дією забезпечило підвищення врожайності культури.

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ НУТУ

Вирішальною умовою прийняття управлінських рішень про доцільність чи недоцільність вирощування нуту в господарстві має стати планування економічної ефективності її виробництва. Для оцінки перспективності вирощування нуту 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 [32].

Максимальний ефект ресурсозбереження а також зниження собівартості продукції досягається за умови створення ефективної комплексної системи управління над собівартості продукції. Яка повинна містити у собі: 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 нуту включають: загальновиробничі витрати, прямі матеріальні витрати та всі інші прямі витрати, [27, 32].

Однак собівартість продукції має відношення не тільки до безпосереднього виробництва, а і до інших складових, таких як: логістика, постачання, реалізація, тривалість зберігання продукції.

Собівартість – це об'єктивна економічна категорія для кожного окремо взятого, конкретного господарства. Через це до собівартості відносять лише сплачені господарством витрати при виробництві незалежно від економічної природи, від того, за рахунок якої частини вартості (необхідної чи додаткової) відбувається їх відшкодування.

Стосовно витрат, які пов'язані із реалізацією (збутом) зерна нуту, то ці витрати, (наприклад витрати на зберігання продукції, її очищення, калібрування, тощо), створюють вартість продукту і тим самим збільшують вартість реалізації. Особливістю собівартості як економічної категорії є те, що на неї впливають як економічно розумне використання засобів та технологій, так і економічно не виправдане. Що в свою чергу буде впливати на рентабельність [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.

Джерелом інформації для даних розрахунків є:

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

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

$$32,8 \text{ ц} \times 1700 \text{ грн.} = 55760,0 \text{ грн.}$$

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

$$55760,0 \text{ грн} - 21278,9 \text{ грн} = 34481,1 \text{ грн.}$$

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

$$P = 34481,1 / 21278,9 \times 100\% = 162,0 \%$$

Дані економічної ефективності вирощування сої наведені в 5.1.

В зв'язку з тим, що в господарстві нут вирощують на зерно важливим показником є рівень рентабельності.

Таблиця 5.1

**Економічна ефективність вирощування нуту  
в ФГ «Лунки» (2021 р.)**

| Показники                               | Сорт Зехавіт |
|-----------------------------------------|--------------|
| Урожайність, ц/га                       | 32,8         |
| Вартість продукції, грн./ц              | 1700         |
| Вартість валової продукції з 1 га, грн. | 55760        |
| Виробничі затрати на 1 га, грн.         | 21278,9      |
| Собівартість 1 ц, грн.                  | 648,7        |
| Чистий дохід з 1 га, грн.               | 34481,1      |
| Рентабельність, %                       | 162,0        |

Зерно нуту користується значним попитом за кордоном. Реалізаційна ціна в 2021 році становила 1700 грн. за центнер. Вона повністю покрила витрати (21278,9 грн.) на виробництво продукції. Собівартість 1 ц становила 648,7 грн. Чистий дохід при вирощуванні культури досяг 34481,1 грн. і відповідно рентабельність вирощування нуту в 2021 році була значною – 162,0 %. Отже, можна зробити висновок, що в поточному році виробництво нуту було прибутковим.

## РОЗДІЛ 6

### ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сучасний вплив сільськогосподарського виробництва на навколишнє середовище має катастрофічний вплив: масове використання хімічних засобів захисту рослин, мінеральних добрив, масштабне розорювання ґрунтів призводить до деградації ґрунтів, викликає порушення у харчових ланцюгах, знищує корисних комах. Ось чому в нашій країні розроблений і впроваджений у дію Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку». Основою діяльності держави у цьому напрямку є екологічний аудит, який ґрунтується 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 [26].

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

Ґрунти ФГ «Лунки» є основним засобом виробництва. В Україні найбільшою проблемою можна вважати ерозійні процеси, які призводять до деградації ландшафтів. Як наслідок, спостерігається зменшення вмісту гумусу, поживних речовин. Призводить до збіднення ґрунтових мікробіоценозів. Відбуваються зміни рельєфу. Все це, призводить до зниження урожайності культур в господарстві, на слабоерадованих – 15-20%, а на сильноерадованих ґрунтах більше 50%. Тому ерозія ґрунтів є серйозною загрозою для екології, та подальшого росту і розвитку сільського господарства.

В господарстві ФГ «Лунки» рельєф слабкохвилястий, тому постійно необхідно проводити заходи, щодо профілактики водної ерозії. На ділянках з сильним схилом варто впровадити ґрунтозахисні заходи, а саме меліоративні як найефективніший спосіб уникнення утворення ярів та балок. Що

відповідно захистити орні землі яким це загрожує.

Вітрова ерозія спостерігається дещо рідше, переважно в післяжнивний період коли земля суха, а також розпочалась підготовка ґрунту під наступні культури. В інші періоди стеблостій культур знижує дефляцію. А навесні ґрунт ще зазвичай вологий, що заважає розвитку вітрової ерозії. Для зменшення дефляції ми радимо залишати органічні рештки на полі, а також проводити обробку ґрунту за сприятливої вологості для утворення необхідного структурно-агрегатного стану. Ерозійно-стійким є ґрунт з грудкуватістю поверхневого шару понад 60 % (наявність у відсотковому співвідношенні часток розмірами понад 1 мм). За обробки сухого ґрунту утворюється багато мілкої фракції, часток менше 1 мм, що сприяє вітровій ерозії. Така ерозія різної інтенсивності спостерігається а всіх полях [63].

В господарстві використовується інтенсивне технологія вирощування сільськогосподарських культур, що передбачає використання пестицидів, що негативно впливає на мікрофлору ґрунту, знижуючи її мікробіологічну активність це призводить до суттєвого зменшення мікроорганізмів. Залишкові кількості хімічні пестицидів накопичується у ґрунті та потрапляють в харчові ланцюги, а в подальшому до організму рослин та тварин. Що в свою чергу перешкоджає природньому процесу самоочищення ґрунту. Залишки пестицидів вимиваються і забруднюють водні ресурси. Окрім цього це викликає втрату харчової цінності та смакових якостей рослинної та тваринної продукції.

Для захисту навколишнього середовища від пестицидного забруднення ми радимо в господарстві: дотримуватися всіх інструкцій щодо застосування пестицидів: норм внесення, строків та способів внесення, також необхідно суворо дотримуватися гранично допустимих концентрацій препарату у продукції, ґрунті, воді, робочій зоні використання препарату. Використовувати стійкі сорти і гібриди, раціональну сівозміу, колаборцію з сусідніми господарствами для ефективного контролю популяцій та поширення шкідливих організмів. А також широко використовувати

біопестициди. Це зменшить пестицидне забруднення навколишнього середовища, прояв ятрогенних хвороб рослин, та підвищить екологічну якість вирощеної продукції, що зробить продукцію більш привабливою до збуту їх на ринках Європи та Азії, які мають високі екологічні вимоги до продовольчої продукції [53, 63].

Ми провели та оцінили екологічний стан полів господарства ФГ «Лунки». На нашу думку необхідно вжити наступні заходи:

-удосконалити систему машин і знарядь для обробітку ґрунту без обертання скиби і посіву по мульчуваним поживними рештками поверхні ґрунту.

- покращити існуючі лісосмуги насаджуванням нових дерев;
- у сівозміну ввести високо-стеблові рослини для зниження дії водної та вітрової ерозії;
- використовувати стерню та поживні рештки для снігозатримання, поновлення органічних речовин ґрунту і енергетичного матеріалу ґрунтоутворюючого процесу.

## РОЗДІЛ 7

### ОХОРОНА ПРАЦІ

Закону України "Про охорону праці", який передбачає обопільну відповідальність власника підприємства і працівника з приводу відповідності до вимог нормативних актів про охорону праці. При цьому держава є гарантом конституційного права робітників на охорону життя і здоров'я в процесі трудової діяльності. А також регулює їх за допомогою відповідних державних органів, законодавчих та інших нормативних актів, які призначені для регулювання відносин між власником підприємства і працівником [25, 28].

Охорона праці представляє собою систему законодавчих актів, а також соціально-економічних, технічних, організаційних, гігієнічних і лікувально-профілактичних засобів і заходів, метою яких є збереження здоров'я і працездатності працівників під час їхньої роботи [25].

Охорону праці не розглядають у відриві від конкретного виробництва. Так як вона безпосередньо пов'язана з науковою організацією виробництва, ергономікою, економікою, інженерною психологією, фізіологією людини, та багатьма іншими науками.

В нашій державі охорона праці регламентується Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці» і розробленими на їх основі положеннями та постановами. Та багатьма іншими більш вузькоспеціалізованими Законами України які регламентують охорону праці у різних сферах трудової діяльності в Україні.

В АПК України координація діяльності з питань охорони праці покладена безпосередньо на відділи управління охороною праці. В господарствах контроль, організаційну роботу, та підготовку управлінських рішень здійснює служба охорони праці.

Метою цього розділу є аналіз організації та ефективності охорони праці в ФГ «Лунки» Кременчуцького району Полтавської області та запропонувати

заходи по покращенню умов праці, які б мінімізували ризики та покращили безпеку життєдіяльності працюючих, та при яких була б максимальна продуктивність праці з найменшим затратами енергії організму людини, а людський організм не зазнавав би шкідливої дії різних виробничих факторів.

Керівник господарства «Лунки» забезпечує безпечні і здорові умови праці на робочих місцях, а також слідкує за дотримання правил і норм з охорони праці. Господарство здійснює фінансування різних заходів з охорони праці. Відповідальність за охорону праці в цілому по господарству покладена на керівника.

На основі обов'язків з охорони праці у ФГ «Лунки» Кременчуцького району Полтавської області чітко визначені всі обов'язки спеціалістів відповідно до їх фаху та посади. Згідно «Положення про службу охорони праці» (наказ № 255 від 15.11.2004р.) в господарстві створена служба охорони праці представлена в особі інженера з охорони праці. Він призначається і звільняється з посади згідно наказу керівника підприємства або за рішенням загальних зборів акціонерів. На посаду Інженера з охорони праці необхідно призначати осіб які мають вищу або середню спеціальну технічну освіту, а також безпосередньо підпорядковані керівнику підприємства.

Оцінювання ефективності СУОП проводиться на основі аналізу. При цьому проводять експертну оцінку мета якої визначення ризиків виникнення небезпечних ситуацій.

Ризик виникнення небезпечної ситуації – поєднання нараження, імовірності виникнення тієї чи іншої небезпечної ситуації, а також тяжкості наслідків такої ситуації при здійсненні виробничої діяльності;

Для цього проводять:

1. Виявлення можливості виникнення таких ситуацій для робітників під час їх виробничої діяльності з урахуванням їх можливих дій.

Передбачається повний розгляд технологічного процесу з метою визначення безпечності та нешкідливості для працівників за урахування всіх

аспектів, що відображені у структурі положення про СУОП, а також виявлення всіх можливих небезпечних та шкідливих виробничих факторів, що можуть бути притаманні конкретному виробничому середовищу, які в свою чергу можуть призвести до небезпечної події.

2. Визначення ступеню базового ризику виникнення небезпечних ситуацій.

Визначається за такою формулою:

$$P = T \times \Pi \times V_r,$$

де:  $P$  – ступінь ризику;

$T$  – важкість та можливі наслідки небезпечної події;

$\Pi$  – можливість нараження на небезпеку;

$V_r$  – імовірність виникнення небезпечної події.

Для ФГ «Лунки»:  $V_r=3$ ,  $\Pi=4$ ,  $T=2$  (на основі експертного аналізу)

$$\text{Відповідно } P = 3 \times 4 \times 2 = 24$$

Розробку плану заходів необхідно проводиться за результатами визначення ступеню базового ризику. Відповідно до наших розрахунків ступінь ризику становить – 24. Наступним кроком необхідно проінформувати працівників та керівника його підрозділу, а також начальника служби з охорони праці. І в подальшому розробити заходи скорочення ризику, та втілити їх у життя [31].

Фінансування заходів з охорони праці у ФГ «Лунки» Кременчуцького району Полтавської області здійснюється за рахунок коштів самого господарства. Витрати на охорону праці згідно ст. 19 Закону "Про охорону праці" становлять не менше 0,5 % від фонду оплати праці. Згідно вищезгаданого закону працівники не несуть ніяких витрат на заходи щодо охорони праці.

В господарстві фінансування заходів з охорони праці не достатнє. Тому для впровадження запланованих заходів з охорони праці, фінансування необхідно збільшити [25].

В Україні стан охорони праці на не надто високому рівні, це пов'язано

з слабким фінансуванням та скептичним ставленням деяких працівників до загроз, які мають місце у всіх видах трудової діяльності. Фінансування прямо залежить від економічної спроможності підприємства. За останні тридцять років, безсумнівно, рівень охорони праці зріс та продовжує зростати. З часом господарства оновлюють матеріально-технічну базу, що суттєво підвищує рівень безпеки на робочому місці.

ФГ «Лунки» звертає особливу увагу на засоби особистого захисту такі як захисні респіратори, робочі рукавички, та інше. Систематично проводять інструктаж з техніки безпеки. В цілому у господарстві відбуваються позитивні тенденції у сфері охорони праці. Ми вважаємо що для ФГ Лунки необхідно пропорційно розраховувати витрати згідно фінансових можливостей господарства. Так з економічним розвитком ростиме і рівень охорони праці. За можливості оновлювати матеріально-технічну базу господарства. Варто застосовувати особисті засоби захисту згідно вимог стандартів, та краще слідкувати за виконанням цих рекомендацій [48].

Ми рекомендуємо більш широко використовувати біопестициди. Тому що більшість біопестицидів мають 4 клас небезпеки, рідше 3-й, наприклад інсектициди. Це допоможе скоротити можливі наслідки для життя і здоров'я працівників у випадку надзвичайних ситуацій. Та зменшить ризики виникнення таких ситуацій

## ВИСНОВКИ

Проведені нами лабораторні дослідження фітосанітарного стану насіння нуту сорту Зехавіт та підбору фунгіцидних препаратів біологічного походження для його знезараження дозволяють зробити наступні висновки:

1. Загальна зараженість насіння нуту фітопатогенними мікроорганізмами в 2020 р. становила 71,5 % і 2021р. – 76,4 %. Прямої залежності між рівнем контамінації патогенами і лабораторною схожістю не виявлено.
2. В результаті досліджень ідентифіковані патогени грибної і бактеріальної інфекції. На частку грибної флори припадало 69,7 %-73,1 %, а на бактеріальну 23,0 %-17,5 % від загальної кількості обстеженого насіння.
3. Грибна флора була представлена широким спектром грибів різних родів *Alternaria* Nees., *Fusarium* Link, *Mucor* Mich., *Sclerotinia sclerotiorum*, *Botrytis cinerea*, *Aspergillus* Mich., та *Penicillium* Link., *Botrytis cinerea* Mich. Домінуючими були гриби родів *Alternaria* – 28,7 %-33,7 % та *Mucor* – 34,5 %-48,8 %.
4. При оцінці впливу біофунгіцидів ФітоДоктор, та його композицій з іншими біопрепаратами (Триходермін і Біофосфорин у вологій камері відмічено, позитивний вплив на лабораторну схожість насіння 85,3 %-88,5 % (83,7 % в контролі), а на рівень інфікованості майже не вплинули.
5. При вивченні активності біофунгіцидів на піщаному середовищі відмічена висока лабораторна схожість насіння нуту досліджуваного сорту (ФітоДоктор – 86,5 %, ФітоДоктор+Триходермін – 87,3 %, Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін – 90,0 %, контроль – 77,3 %, істотно збільшилась кількість здорових проростків.
6. Біопестициди позитивно вплинули на морфобіометричні показники проростків нуту: висота проростків збільшилась на 8,47-11,66 мм, довжина кореня на 4,33-7,21 мм.

7. В умовах польового дослідження доведена висока ефективність біофунгіцидів в захисті нуту від насіннєвої інфекції: в контролі поширеність фузаріозу і сім'ядольного бактеріозу досягала 19,9 %, а у варіанті з обробкою насіння сумішшю Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін – 2,4 %.
8. Виявлений позитивний вплив на елементи структури урожаю. За використання композиції Біофосфорін + ФітоДоктор + Триходермін істотно збільшилась кількість бобів та кількість зерен з рослини 33,6 шт та 71,8 (контроль 19,4 шт та 40,2 шт відповідно). В двічі у порівнянні до контролю зросла маса зерна з рослини.

### **ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

Отримані дані дають підстави рекомендувати для допосівної обробки насіння нуту використовувати композицію біопрепаратів Біофосфорин 1л/т + ФітоДоктор 1л/т + Триходермін 1л/т, які не тільки захищають сходи від грибною і бактеріальною інфекцією але й позитивно впливають на формування врожаю.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Gary E. Harman\*, Charles R. Howell, Ada Viterbo, Ilan Chet and Matteo Lorito, *Trichoderma Species – opportunistic, avirulent plant symbionts*, v. 2. 2004. P. 43-56.
2. <https://oda.odessa.gov.ua/odeshhyna/silske-gospodarstvo/roslynnycztvo-ta-tvarynnycztvo>
3. Kiran Preet Padda, Akshit Puri, and Chris P. Chanway. *Paenibacillus polymyxa: A Prominent Biofertilizer and Biocontrol Agent for Sustainable Agriculture*, Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2017. С. 165-191.
4. Pandey, S., Gupta, S. & Ramawat, N. Unravelling the potential of microbes isolated from rhizospheric soil of chickpea (*Cicer arietinum*) as plant growth promoter. *3 Biotech* 9, 277 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13205-019-1809-2>
5. Адаменко О. П., Петренкова В. П., Сокол Т. В. Семенная инфекция сои в условиях Харьковской области Украины. *Международ. конф. молод. уч и спец.*, ВНИИМК, 2013. С. 9-11.
6. Алексеєнко Н. В., Мельничук Т. М., Каменєва І. О. Формування епіфітів насіння нуту за дії мікробних препаратів. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво*. 2010. Вип. 67. С. 18-23.
7. Андрійченко Л. В., Колоянді Н. О., Досліджено адаптивні особливості сортів нуту та вплив рівня агротехніки на якість вирощування культури в незрошуваних умовах Степу України, *The Ukrainian Farmer*, березень 2020, С. 106-108.
8. Антикризові рішення для сучасного рослинництва. Вінниця. ТО «ТД «Ензим-Агро», 2020. 95 с.
9. Безуглий М. Д. Сучасні біотехнології у рослинництві. *Вісник аграрної науки*. 2009. № 9. С. 5–7.
10. Білай В. И. Фузариин. К.: Наукова думка, 1977. 443 с.

11. Біологія чи хімія?. [Електронний Ресурс]. *Агрономія Сьогодні*. 2013. № 7(254). С. 43. Режим доступу до журн.: <http://www.agro-business.com.ua/agronomiia-siogodni/117-biologiia-chy-khimiia.html>
12. Борова В. П., Дерев'янський В. П., Карасевич В. В. Вплив біопрепаратів на шкідливі організми та продуктивність зернобобових та зернових культур. *Корми і кормовиробництво*. 2010. № 73. С. 173–179.
13. Бровдій В. М., Гулий В. В., Федоренко В. П. Біологічний захист рослин: Навч. посіб. Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Ін-т захисту рослин УААН, Вермонт. ун-т {США}. К.: Світ, 2003. 352 с.
14. Буга С. В. Тактика интегрированной защиты зерновых от болезней. *Защита и карантин растений*. 2003. №4. С. 16-18.
15. Буценко Л. М., Конон А. Д. Технології біопрепаратів для ветеринарії і сільського господарства [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студ. спец. 7.05140101 «Промислова біотехнологія» ден. та заоч. форм навч. К.: НУХТ, 2014. 106 с.
16. Бушулян О. В., Бабаянц О. В., Захист нуту від шкідливих організмів, *Агроном*, № 1, травень, 2014, С. 156-161.
17. Відомості Верховної Ради України. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», 1991. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
18. Волкогон В. В. Біологічні аспекти родючості ґрунтів. *Вісник ХНАУ*. 2011. № 1. С. 29–36.
19. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці: Підручник, За ред. М.П. Гандзюка. Київ.: Каравела, 2011. 384 с.
20. Гриник І. В., Патица В. П., Шкатула Ю. М. Мікробіологічні основи підвищення врожайності та якості зернових культур. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*. № 4. 2011. С. 7–11.
21. Державний реєстр сортів рослин, придатних для поширення в Україні, Київ, 2021, <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> .

22. Дідович С. В. Мікробні препарати як альтернатива хімічним фунгіцидам при вирощуванні нуту. *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво*. 2011. Вип. 70. С. 41-47.
23. Доповнення до переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. Пропозиція. Спец. випуск. 2021. 863 с.
24. ДСТУ 4138-2002 Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. Київ: Держстандарт України, 2003. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=91465](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91465)
25. Закон України «Про охорону праці» № 15-21 від 14 жовтня 1992 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
26. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» від 20.03.2018, № 2354-VIII. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>
27. Замета О. Формування ринкової економіки. *Зб. наук. праць*. КНЕУ, Київ. 2003. – С. 386–389.
28. Зеркалов Д. В. Охорона праці в галузі. Навчальний посібник. Київ, «Основа», 2011. 551с.
29. Зінченко О. І., Салатенко В. Н., Білоножко М. А.; [За ред. О. І. Зінченка]/К.: Аграрна освіта. Рослинництво: Підручник, 2001. 591 с.
30. Злотников К. И., Жужукин В. И., Стрижков Н. И. Комплексный препарат для защиты нута. *Защита и карантин растений*. 2018. №11. С 25.
31. Івах Р. М., Бердій Я. І., Білінська Б. О., Козяр М. М., Основи охорони праці: Навчальний посібник, Київ, Кондор, 2011. С. 464.
32. Каленська С. М., Новицька Н. В., Барзо І. Т. Економічна ефективність вирощування нуту в умовах правобережного лісостепу України. *Молодий вчений*, 2014 №10(13) С. 18-20.
33. Калитка В., Капінос М. Вплив регуляторів росту рослин і біопрепаратів на продуктивність гороху посівного в умовах південного Степу України. *Науковий вісник НУБіП України*. 2015. № 210, Ч. 1. С. 38–46.

34. Карпенко В. П. Вплив гербіциду і біологічних препаратів на забур'яненість і густоту посівів нуту. *Вісник Полтавської державної аграрної академії*, 2018. № 4. С. 51-56.
35. Каталог Біотехнології у рослинництві, Біона, ТОВ «Біонасервіс», 2021. 40 с.
36. Квітко Г.П., Михальчук Д.П., Карасевич В.В., Перспективи вирощування нуту посівного в умовах лісостепу України, *Міжвідомчий тематичний науковий збірник Корми і кормовиробництво*, Вип. 75, 2013, С. 113-120.
37. Кирик М. М., Таранухо Ю. М., Піковський М. Й., Дяченко О. М. Розвиток кореневих гнилей нуту та видовий склад їх збудників. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України*: Серія: Агнономія. 2014. Вип. 195, ч. 1. С. 152-155.
38. Корецкая Л. С. Популяционная структура грибов рода *Fusarium* в Молдавии в связи с селекцией сои на иммунитет. Автореф. дис. ... канд..с.-х. наук. Минск, 1988. 19 с.
39. Кошевский И. И. Житкевич Н. В. , Митько В. С. Епіфітна мікрофлора сої в умовах Лісостепу України. *Науковий вісник УжНУ*. 2001. № 9. С. 114-115.
40. Кузнецова В. И., Алещенко М. Г., Закабунина Е. Н.. Методы полевых, вегетационных и лизимитрических исследований в агрономии: учебное пособие. М. : РГАЗУ, 2010. 130 с.
41. Лихочвор В. В. Рослинництво: Навчальний посібник. К.: Аграрна освіта, 2004. 315 с.
42. Лихочвор В. В., Петриченко В. Ф., Іващук П. В. Зерновиробництво. Львів: НВФ «Українські технології», 2008. 624 с.
43. Максименко, А. Г. Інноваційний розвиток сільськогосподарських підприємств на основі застосування біометоду захисту рослин. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2011. Вип. 4(61). С .99-105.

44. Марков І. Захист сої від А до Я. Стислий і водночас повний виклад технології захисту сої від шкідливих організмів на всіх етапах вирощування. *The Ukrainian Farmer*. 2014. № 3. С. 100-102.
45. Марков І. Л. Бактеріальні хвороби сої та заходи щодо обмеження їх поширення. *Агроном*. 2014. №1. С. 100-108.
46. Мартиненко О. Біологізація рослинництва: наскільки вона реальна в умовах України. Чи можна протиставити біопрепарати та хімічні ЗЗР. *SuperAgronom*. <https://superagronom.com/articles/351-biologizatsiya-roslinnitstva-naskilki-vona-realna-v-umovah-ukrayini-chi-mojna-protistaviti-biopepreparati-ta-himichni-zzr>
47. Мельник А. В., Сороколіт Є. М., Білокінь В. О., Перспективи вирощування нуту в зв'язку зі зміною клімату в умовах лівобережного лісостепу України, *Збірник тез III міжнародної науково-практичної конференції « Кліматичні зміни та сільське господарство. Виклики для аграрної науки та освіти. »*, К., 2020. С. 136-137.
48. Ніжельська Ю. П., Психологія безпеки й охорони праці. *Мжсдународная конференция «университетская наука – 2018»*. Маріуполь, 2018. С. 282-284.
49. Новицька Н. В., Барзо І. Т., Активізація нітрогеназної активності бульбочок нуту, *Агроном*, 2014. № 1. С. 154-155.
50. Офіційні описи сортів та показник господарської придатності, Сісер агіетіnum, Назва сорту: Зехавіт, Заявка №18028006, Бюлетень. 2019. випуск 1. С. 552 <http://sort.sops.gov.ua/search/search> .
51. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. *Пропозиція. Спец. випуск*. 2020. 895 с.
52. Петренкова В. П., Черняєва І. М., Маркова Т.Ю., Чорнобай Л. М., Боровська І. Ю., Сокол Т. В. Насіннєва інфекція польових культур. Харків, ІР ім. В.Я. Юр'єва УААН. 2004. 56 с.

53. Петрук Р. В., Яковишина Т. Ф. Аналіз екологічно безпечних методів відновлення забруднених пестицидами ґрунтів. *Науково-технічний журнал* 2019. № 2 (20). С. 102-111.
54. Писаренко В. М., Піщаленко М. А., Поспєлова Г. Д., Горб О. О., Коваленко Н. П., Шерстюк О. Л. Інтегрований захист рослин. Полтава, 2020. 245 с.
55. Піковський М. Й. Діагностичні ознаки сірої гнилі нуту. *Карантин і захист рослин*. 2014. № 9. С. 1-3.
56. Піковський М. Й., Кирик М. М. Вчасна діагностика: Насіння гороху за певних умов може містити інфекцію в латентній формі, тож перед сівбою слід провести його фітопатологічну експертизу. *The Ukrainian Farmer*, 2020, С. 58-59.
57. Потлайчук В. И., Семенов А. Я. Фитопатологическая экспертиза семян. *Защита растений*. 1979. № 10. С. 25-26.
58. Пушак В. І. Особливості вирощування нуту на території України в умовах зміни клімату. *Передгірне та гірське землеробство і тваринництво*. 2017. Вип. 61. С. 112-122.
59. Рибальченко А. М., Шокало Н. С. Вплив обробки насіння біопрепаратами на урожайність гороху. *Захист і карантин рослин: історія та сьогодення» (присвячена 110-річниці створення відділу захисту рослин Полтавської дослідної станції імені М. І. Вавилова) : матеріали Міжнародної наук.-практ. конф. (м. Полтава, 24-25 листопада 2020 р.)*. Полтава: ПДАА, 2020. С. 127-129.
60. Тараріко О. Г., Ільєнко Т. В., Кучма Т. Л., Білокінь О. А. Ерозія ґрунтів як чинник опустелювання агроландшафтів України. *Agroecological journal*. 2021. N 3 С. 6-16.
61. Тітова А. Є., Пузік В. К, Перспективи вирощування та використання нуту під час глобальних змін клімату. *Вісник ХНАУ*. 2013. № 9. С. 210-214.

62. Трус О. М., Прокопенко Е. В., Оцінка стану виробничого травматизму по регіонах України за 2020 рік, *Modern scientific research: achievements, innovations and development prospects*, Берлін, 2021. С. 82-86.
63. Фекета І. Ю. Методичні рекомендації з курсу «Екологічна експертиза і аудит» (для студентів географічного факультету спеціальностей 014.07 Середня освіта (Географія), 106 “Географія ”. Ужгород: Видавництво ФОП Брежа А.Е. 2016. 70 с.
64. Черкашин В. Н., Черкашин Г. В., Коломийцева В. А. Поиск препаратов для защиты посевов сои и нута. *Защита и карантин растений*. 2017. №8. С 24.
65. Чернов П. О., Гомела А. В., Мовчан Т. В. Забруднення ґрунтів важкими металами, радіонуклідами і залишками пестицидів, *Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток аграрної галузі та впровадження наукових досліджень у виробництво»*, Миколаїв, 2019 С. 121-122.
66. Чинчик О. Вплив обробки насіння біопрепаратами на показники структури урожаю та урожайність сортів гороху. *Зб. наук. праць Подільського державного агротехнічного університету*. 2016. Вип. 24. Ч.1 Сільськогосподарські науки. С. 222–229.

## **ДОДАТКИ**