

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

Кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «ФІТОСАНІТАРНИЙ СТАН НАСІННЄВОГО МАТЕРІАЛУ
ПЕРСПЕКТИВНИХ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН»

Виконав: здобувач вищої освіти за ОПП
Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
ступеня вищої освіти магістр
денної форми навчання
Сірченко Віктор Михайлович

Керівник: Коваленко Нінель Павлівна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Рецензент: Бараболя Ольга Валеріївна
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент

Полтава – 2023 р.

ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
Розділ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ НАСІННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН (огляд літератури)	8
Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство	18
2.2. Кліматичні умови господарства	18
2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства	19
2.4. Методика проведення досліджень	20
Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА НАСІННЯ	32
Розділ 5. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	36
Розділ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	39
ВИСНОВКИ	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	43
ДОДАТКИ	51

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Останнім часом все більше зростає популярність і довіра до ліків рослинного походження, що сприяє розширенню світового ринку лікарської рослинної сировини. За висновками аналітиків він перевищує 60 млрд доларів США [11-13]. Наразі в Україні вирощують понад 50 видів лікарських рослин, площі під якими постійно змінюються і досягають майже 20 тис. га. Попит на лікарську сировину, зміни клімату, недостатньо розроблені технології вирощування це ті причини, які визначають об'єми виробництва лікарських і ефіроолійних культур. Вітчизняна фармацевтична галузь виробляє значну кількість лікувальних і профілактичних препаратів із рослинної сировини. За свідченнями експертів, прогнозується подальше зростання об'ємів випуску та асортименту фітопрепаратів [47].

Продуктивність лікарських рослин і якість лікарської сировини певною мірою залежать від ураження хворобами в період формування насіння. Відповідно зараженість насіння фітопатогенами впливає на збереженість і якість посівного матеріалу. Саме тому, однією з основних ланок в технологічних процесах вирощування лікарських рослин є фітоекспертиза насіння.

В зв'язку з в веденням в культуру перспективних лікарських рослин важливо усвідомлювати якісні і кількісні показники насінневого матеріалу який використовується для сівби.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було вивчення структури мікробіоти насіння ехінацеї блідої і пурпурової, розторопші плямистої та мальви лісової, динаміки її складових, залежно від виду й умов середовища в період формування врожаю.

Для вирішення поставленої мети були виконані наступні завдання:

- провести фітоекспертизу насіння ехінацеї блідої і пурпурової, розторопші плямистої та мальви лісової згідно рекомендованих методик;

- визначити структуру мікробіоти насіння та її вплив на лабораторну схожість посівного матеріалу;

- проаналізувати відповідність загальноприйнятих методів фітоекспертизи насіння для об'єктивної оцінки структури патогенного комплексу насіння лікарських рослин.

Об'єкт дослідження. насіння ехінацеї блідої і пурпурової, розторопші плямистої та мальви лісової

Предмет дослідження. Фітоекспертиза насіння різних видів лікарських рослин, склад мікроміцетів та їх інфекційні структури; вплив умов середовища на контамінацію насіння інфекційними структурами грибів.

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 математично-статистичний для визначення енергії проростання, лабораторної схожості, рівня контамінації насіння патогенними мікроорганізмами та встановлення достовірності результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. В процесі виконання кваліфікаційної роботи здійснена оцінка фітопатологічного стану насіння ехінацеї блідої і пурпурової, розторопші плямистої та мальви лісової та визначена структура патогенного комплексу і якість насінневого матеріалу.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих даних дані рекомендації щодо обов'язкового залучення в передпосівний комплекс робіт фітоекспертизи насінневого матеріалу лікарських культур.

Особистий внесок здобувача. Автор особисто приймав участь у розробці програми досліджень, аналізуванні літературних джерелі оформленні літературного огляду, проводив лабораторні дослідження, аналізував і узагальнював отримані результати.

Апробація результатів. Матеріали дослідної роботи та її результати обговорені й оприлюднені: на Міжнародній інтернет-конференції «Сучасні

аспекти і технології у захисті рослин» яка відбулася 28 листопада 2023 року в Полтавському державному аграрному університеті.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота викладена на 51 сторінках комп'ютерного тексту, складається з 6 розділів, висновків і рекомендації виробництву. список використаної літератури, який охоплює 64 джерела. Включає: 5 таблиць, 6 рисунків, 2 додатки.

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФІТОСАНІТАРНОГО СТАНУ НАСІННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН

(огляд літератури)

Лікарські рослини традиційно використовуються у всьому світі як засоби для лікування різних захворювань. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВОЗ) понад 80 % людей, що живуть у країнах, з низьким рівнем економічного розвитку використовують для лікування і харчування традиційні лікарські трави [56]. Однак, альтернативні методи лікування також популярні і в розвинених країнах світу, де ними користується приблизно 1/3 населення [49].

Україна традиційно відноситься до країн де не тільки збирають дикорослі лікарські рослини, а й їх вирощують. Частина лікарської сировини продається в аптеках у вигляді зборів, а частина переробляється і реалізується у вигляді готових лікарських засобів. Такі органи рослин, як коріння, листя, квіти, насіння *тощо*, використовуються окремо для досягнення найкращого фармацевтичного ефекту [56]. Деякі з них застосовуються не лише в медицині, а й в дієтичному харчуванні, входять в склад БАДів (біологічно активні добавки). Так, наприклад в Китаї насіння коіксу, лотоса та касії вважаються дієтичними травами, які широко використовуються в продуктах харчування та напоях [60].

На сьогодні в Україні вирощується понад 120 видів лікарських рослин, постійно ведеться пошук нових перспективних видів, які добре адаптуються до агроекологічних умов нашої країни. Площі на яких вирощують ці рослини постійно змінюються і залежать від попиту на лікарську сировину [8]. Варто відмітити, що незважаючи на економічні негаразди, асортимент культивованих рослин і обсяги їх вирощування поступово збільшуються [11].

Виробники лікарської сировини зацікавлені в отриманні високих врожаїв і якісної продукції, але однією з причин, яка не дає можливість в

повному обсязі реалізувати такі плани є патології рослин. Вони виникають через ураження хворобами різної етіології. За дослідженнями Глущенко Л. А., Чумак П. Я., Губаньова О. Г. їх виділяють у п'ять основних груп: плямистості, кореневі гнилі, нальоти (переважно борошниста роса), іржасті і вірусні хвороби [8, 12, 13, 52].

Переважає більшість хвороб розвивається в період вегетації рослин і не тільки пригнічує ріст і розвиток рослин, викликає забруднення лікарської сировини продуктами їхньої життєдіяльності, а й в період формування насіння відбувається його зараження інфекційними структурами патогенних мікроорганізмів [2, 44, 45].

Саме тому, необхідно регулярно проводити фітосанітарні моніторинги плантацій лікарських культур і обов'язково фітоекспертизу насіння у разі генеративного розмноження культури. Більшість патогенів, які виявляються на рослинах здатні зберігатися і на насінні.

Головна небезпека насіннєвої інфекції полягає в тому, що вона може дати найбільш ранній спалах захворювання; за сприятливих умов для цього може бути достатньо присутності 0,5 % заражених насінин у посівному матеріалі [46]. В той же час, за даними Ганькович Н. М. та Горошко В. В. в Україні збудниками пліснявіння було контаміновано 0,1-4 % насіння лікарських рослин [6, 7].

Саме тому хвороби насіння являють істотну загрозу для врожаю та якості посівного матеріалу і товарного зерна, а показник наявності хвороботворної інфекції вважається на сьогодні одним з базових. Розглядаються два типи контамінування насіннєвого матеріалу: інфікування, якщо патоген проникає в тканини зернівок; заспорення, коли інфекція міститься на поверхні насінин [20].

Вважається, що не менш важливу роль у передаванні насіннєвої інфекції відіграє прихована форма ураження, коли хвороба протікає безсимптомно і насіння не може бути виділене із загальної маси за зовнішніми ознаками. Наявність внутрішньої інфекції інколи помітно не

впливає на схожість насіння, але внаслідок висіву такий насіннєвий матеріал стає джерелом відповідного захворювання [12, 13].

За характером взаємодії із насінням патогенні організми поділяють на дві групи. До першої групи можна віднести ті види мікроміцетів, життєвий цикл яких пов'язаний тільки з насінням (наприклад, сажкові гриби). До другої групи належать паразитичні й напівпаразитичні види, життєвий цикл яких реалізується не тільки на насінні, але й на проміжних господарях, рослинних рештках, а також – у ґрунті. Серед них найвагомішими з фітосанітарної та економічної точок зору є факультативні паразити, які уражують ослаблені рослини й насіння. Шкодочинність представників цієї групи залежить від умов середовища; за певних умов вони можуть спричиняти епіфітотії, а втрати врожаю, у випадку контамінації насіння цими видами, можуть сягати від 3-5 % до 100 % при значному погіршенні якості продукції [59].

Саме тому, в усьому світі проводяться дослідження, що до контамінації насіння мікроміцетами. Так, китайські науковці вивчаючи кількісний і видовий склад мікрофлори насіння лікарських культур Китаю виявили 352 ізоляти грибів 12 родів і 27 видів. Частота трапляння яких коливалася від 2 % до 100 %. За видовим складом переважали гриби *Chaetomium globosporum*, становили 23% від виявлених, ізоляти, пов'язані з *Microascus trigonosporus* і *Alternaria alternata*, 12 % і 9 % відповідно [57].

За дослідженнями фітопатологів різних країн світу були виявлені *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. ochraceus*, *A. candidus*, *A. luchuensis*, *Chaetomium sp.*, *Botrytis sp.* на насінні беладони і ромашки далматської; *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium citrinum*, *Rhizopus stolonifer* і *Trichoderma sp.* з насіння абрусу молитовного. *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *A. candidus*, *A. luchuensis*, *A. nidulans*, *Alternaria alternata*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium citrinum*, *Penicillium sp.*, *Rhizopus stolonifer* і *Trichoderma sp.* з насіння голарпени. *Aspergillus flavus*, *A. candidus*, *A.*

nidulans, *Fusarium moniliforme*, *Rhizopus stolonifer* з насіння чилибухи звичайної [58, 61].

Даке [1994] виділив сімнадцять грибів, шість видів *Aspergillus*, три види *Fusarium*, два види *Penicillium* і по одному виду з родин *Alternaria*, *Rhizoctonia*, *Cladosporium*, *Rhizopus*, *Trichoderma* і *Chaetomium* з плодів і насіння Азадірахти індійської.

В Україні також, активно ведеться робота з визначення фітосанітарного стану насіння лікарських культур. Такі дослідження проводяться в наукових установах і вищих навчальних закладах. На дослідній станції лікарських рослин (ДСЛР) Інституту агроєкології та природокористування Національної академії наук України вирощується широкий асортимент рослин плантації яких розмножуються генеративно і вегетативно. При генеративному розмноженні використовують насіння, яке обов'язково підлягає фітосанітарній експертизі.

Всі живі організми, визначені під час проведення фітоекспертизи з насіння будь яких рослин, умовно поділяють на дві групи – представники первинної (польової) і вторинної (інфекція зберігання) інфекції.

Серед представників польової інфекції виділеної науковцями ДСЛР найчастіше трапляються гриби родів *Fusarium*, *Alternaria*, *Botrytis* і *Cladosporium*, вторинна – представлена переважно сапрофітними грибами: *Penicillium* і *Mucor*.

Найбільша частота виявлення за даними Глущенко Л. А., Ганькович Н. М., Марченко О. І. характерна для грибів роду *Alternaria*. Вони зустрічалися на насінні всіх досліджених лікарських рослин (козлятник лікарський, звіробій звичайний, синюха голуба, шоломниця байкальська). Показники контамінації дещо варіюють, дослідники вважають, що це більше залежить від погодних умов, за яких формувалося насіння. В середньому рівень присутності цього типу інфекції в роки досліджень становив 25,2% за максимального прояву – 75 % на звіробою звичайному. Насіння цієї культури також характеризувалось високим рівнем контамінації фузарієвими грибами

– 29,6 % В цілому рівень прояву грибів роду *Fusarium* на насінні проаналізованих культур варіювало в межах від 0,5 % у синюхи голубої до 5,0 % у козлятника лікарського [5, 8, 24].

Крім того, були виявлені спори *Botrytis spp.* але лише на окремих культурах з незначним рівнем поширення: козлятник лікарський – 2,5 %, розторопша плямиста – 0,8 %. Спори *Ascochyta spp.* були визначені лише на насінні козлятника лікарського, це вказує на спеціалізацію мікроміцета, даний паразитує переважно на бобових культурах [6].

Досить часто в період вегетації на плантаціях солодки уральської реєструються симптоматичні ознаки прояву філостиктозу. Завдяки дослідженням проведеним Чумак П. Я., Школьною Л. С., Вигерою С. М. та ін. було виявлено, що джерелом інфекції гриба *Phyllosticta glycyrrhizae* Brun. може бути її насіння. Необхідно відмітити, що філостиктоз надзвичайно негативно впливає на урожайність насіння солодки. Продуктивність культури знижується майже в двічі. Коефіцієнт шкідливості філостиктозу може досягати 45,1 % [52].

Науковці Нечипоренко Н. І., Поспелова Г. Д., Коваленко Н. П. регулярно проводять дослідження щодо визначення фітосанітарного стану лікарських рослин: ехінацеї блідої і пурпурової, мальви лісової, розторопші плямистої. Вони відмічають присутність грибів роду *Fusarium* в межах 0,2 %-0,5 %. Рівень ураження *Alternaria spp.* може досягати 28 % і більше. Практично насіння лікарських культур досліджених в лабораторії Полтавського державного аграрного університету було контаміновано цим типом інфекції. Дещо рідше реєструвався *Botrytis spp.* [26, 35, 37, 39].

Зазначені мікроміцети спричиняють кореневі гнилі, що призводить до загибелі проростків і зрідження посівів досліджуваних лікарських рослин. Прояв захворювань багаторічних лікарських рослин в період вегетації викликаних грибами *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Botrytis spp.* може викликати хронічні захворювання, при яких міцелій патогенів залишається у

вегетативних органах рослин і призводить до забруднення лікарської сировини біоагентами.

При порушенні умов зберігання насіння може спостерігатися його пліснявіння, що негативно впливає на лабораторну і польову схожість. Гриби добре пристосовані до несприятливих умов зберігання, що підвищує небезпеку при вирощуванні лікарських рослин.. Так, гриби роду *Fusarium* утворюють інфекційні структури, що виконують функції пропативних спор – макро- та мікроконідії. При тривалому інкубуванні насіння ураженого фузаріозом формуються хламідоспори (спори вегетативного розмноження) і міросклероції.

Гриби роду *Alternaria* утворюють конідіальне спороношення, спори мають потовщені оболонки, що забезпечує тривале їх зберігання за несприятливих умов середовища. Певний період свого розвитку *Alternaria spp.* можуть вести сапрофітний спосіб життя, що створює загрозу при збереженні насіння, в тому числі і лікарських культур.

За результатами досліджень проведених вітчизняних і іноземних вчених, можна стверджувати, що фактично на всі обстежених зразках присутні представники інфекції зберігання і в першу чергу мукор (головчаста пліснява), частота трапляння якого варіює від 15,5 % на насінні ехінацеї пурпурової до 23,8 % – розторопші плямистої. На насінні лікарських культур з високим вмістом олії рівень контамінацій головчастою пліснявою досить високий: шоломниця байкальська – 21,9 %, звіробій звичайний – 22,0 %, і розторопша плямиста 23,8 % [37-39].

Гриби роду *Penicillium* також активно розвиваються насіння лікарських культур, представлених в таблиці. Частота трапляння цього типу інфекції досить сильно варіює Мінімальний рівень (від 0,5 % до 2,8 %) визначався вітчизняними науковцями на: ехінацеї пурпуровій і блідій, розторопші плямистій, шоломниці байкальській і мальви лісовій. На насінні синюхи голубої рівень контамінації грибами цього роду досягав 20,4 % [34, 35].

За такого рівня інфікування у насіння вказаних лікарських культур можуть погіршуватися насіннєві якості та зростати екологічні ризики біологічного забруднення лікарської сировини. Отже, існує необхідність обов'язкового контролю фітосанітарного стану насіння і проведення досліджень щодо екологічно безпечних фунгіцидних препаратів для знезараження насіннєвого матеріалу і захисту проростків від комплексу мікроміцетів.

На сьогодні агрономічна служба має в своєму арсеналі достатньо можливостей для стабілізації фітосанітарного стану плантацій лікарських рослин, що включає менеджмент підвищення життєздатності і стійкості рослин, а також використання заходів по регулюванню і стримуванню розвитку патогенних організмів на економічно невідчутному рівні [10, 23].

Захист будь яких рослин (сільськогосподарських, лікарських, декоративних) від фітопатогенних факторів повинен передбачати зниження швидкості наростання інфекції з тим, щоб рівень розвитку хвороби не досягав порогового значення в критичну фазу розвитку рослини [48]. Поряд із виведенням нових стійких сортів і гібридів, велика роль в цьому відводиться сучасним агротехнологіям і ефективним препаратам, які формують адаптаційні якості рослини [27, 33, 36, 40].

Обмеження поширеності й розвитку пліснявіння насіння потребує, в першу чергу, запровадження заходів по отриманню здорового посівного матеріалу, а протидія факультативним паразитам передбачає створення оптимальних умов для розвитку рослин, в першу чергу, запобігання пошкодженню фітофагами та вчасний збір врожаю [23]. Серед агротехнологічних прийомів в даному випадку на перший план виходять базові вимоги – це, перш за все, дотримання сівозміни, вирощування стійких сортів, сівбу в оптимальні строки лише високоякісним насінням, збалансоване живлення рослин, своєчасне збирання врожаю [21, 41, 42].

Вважається, що широка біологічна спеціалізація збудників пліснявіння насіння не дає можливості створити імунні сорти лікарських рослин.

Надзвичайно важливими профілактичними заходами є також відбракування неповноцінного насіння із насіннєвих і товарних партій; своєчасне збирання врожаю й просушування його до кондиційної вологості; видалення з поля й знищення післязбиральних решток на заражених ділянках; контроль чисельності фітофагів. Вважається, що більшість з цих заходів обмежують контактну передачу інфекції [9, 23, 55].

Для забезпечення високої якості насіння необхідно не тільки створити сприятливі умови в період його формування, а й дотримуватися усіх фітосанітарних вимог в процесі збирання, зберігання й підготовки його до сівби. Фітосанітарна підготовка насіння є ефективним, дешевим та екологічно безпечним способом захисту рослин на ранньому етапі їх розвитку від широкого кола хвороб [34, 37, 39, 54].

Фітопатологічна характеристика насіннєвого матеріалу – це важлива складова визначення його якості, водночас фітопатологічний аналіз насіння – ефективний спосіб попередження поширення хвороб як в окремому господарстві, так і в інші регіони. Таким чином, фітопатологічна експертиза – важлива складова насіннєвого контролю, необхідний етап оцінки якості насіннєвого матеріалу. Цей метод дає можливість оцінити окремі партії насіння з метою визначення необхідності застосування конкретних засобів для його знезараження [22, 37, 39].

Визначення норми допуску зараження мікроміцетами партій зерна – надзвичайно складна задача, яка вимагає точного знання видового складу мікробіоти й встановлення глибини інвазії [7]. Саме тому моніторинг якості зерна повинен проводитися не тільки за візуальними ознаками, але й на основі аналітичних методів оцінювання. До уваги повинна братися не кількість інфікованого насіння, а видовий склад мікробіоти й характер заселення нею насіння. Знання співвідношення складових мікробіоти може бути корисним у випадку вибору препаратів для протруювання [63, 64]

Доцільність протруювання не викликає сумнівів, оскільки сучасні протруйники не тільки знезаражують насіння, але й покращують фізіологічні

характеристики сходів, захищаючи їх від ґрунтової й аерогенної інфекції [40]. Навпаки, за сівби непротруєним насінням поширюється пліснявіння насіння, знижується польова схожість від 7,5 % до 16,0-17,5 %, суттєво – від 3 до 9 % – знижується густота рослин внаслідок прояву кореневої гнилі на початку вегетації [6, 8, 12, 20, 50].

Вибір протруйника для знезараження і захисту сільськогосподарських культур легка справа, тоді як в лікарському рослинництві використання фунгіцидів досить обмежено. Активно ведеться пошук альтернативних засобів захисту рослин від шкідливих організмів, які б задовольняли попит споживачів на продукти без пестицидів при збереженні родючості ґрунту та екологічної безпеки [8].

Використання біопрепаратів є ефективною альтернативою в контролі мікроорганізмів які уражують лікарські рослини. Ведеться постійний пошук ефективних продуктів різного спрямування для потреб лікарського рослинництва. Розширюється спектр рекомендованих препаратів, це стимулятори росту, біофунгіциди, біодобрива тощо. Вони не тільки стимулюють ріст і розвиток рослин, а й більшість з них сприяє підвищенню стійкості до уражень хворобами і можуть стримувати розвиток і поширення патогенної мікрофлори, яка негативно впливає на продуктивність лікарських рослин і якість їхньої сировини [58, 62].

Так, в Україні використовують біофунгіциди представлені препаратами: бізар, гаупсин, ризоплан, триходермін, фітофлавін, бактофіт, пентофаг, інтеграл ПРО та ін. – які застосовуються як для передпосівної обробки насіння, так і для обприскування вегетуючих рослин. При передпосівній обробці названі препарати здебільшого стимулюють процеси проростання насіння, підвищують силу росту, прискорюючи таким чином розвиток проростків, а також частково пригнічуючи насіннєву патогенну флору.

Так, за дослідженнями Н. М. Ганькович, В. В. Горошко проведеними на шоломниці байкальській в лабораторних умовах, у варіантах з

біопрепаратами (триходермін – *Trichoderma viride*, штам Т-4, гаупсин – *Pseudomonas chlororaphis subsp. aureofaciens*, ризоплан – *Pseudomonas fluorescens* штамм АР-33) проростки з'являлися на 6-7 днів раніше за контроль. На момент визначення енергії проростання вони мали довжину корінця 22-24 мм і розвинені сім'ядольні листки. Всі біопрепарати пригнічували гриби з роду *Fusarium*, але не впливали на розвиток сапрофітної флори, поширення яких досягало 26 %. Повний захист насіння від комплексу мікроміцетів забезпечили препарати гаупсин 411, триходермін 3 і триходермін Г-17 [5].

Аналогічні дослідження проводились і на козлятнику лікарському. Біологічні препарати груп триходерміну, гаупсину і ризоплану в лабораторних умовах у 2-7 разів знижували розвиток патогенних мікроорганізмів на насінні. В польових умовах ці препарати вдвічі знижували ураженість рослин кореневими гнилями, що забезпечило збереження врожаю сировини до 42 % [63].

В Україні значним попитом в захисті лікарських рослин користується біопестицид Фітоцид (А. Фокін, 2008), він є аналогом вище названого біофунгіциду Бетапротектин. Фітоцид виявляє ефективність проти широкого спектру грибкових і бактеріальних хвороб, таких як: парша, фітофтороз, чорна ніжка, летюча сажка, фузаріоз, септоріоз тощо. Препарат рекомендований для передпосівної обробки насіння лікарських культур [51].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Селянське фермерське господарство «Світ» засноване у 1999 році. Розташоване в Царичанському районі Дніпропетровській області. Земельний фонд складає 320 га ріллі. Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових, прямих, ароматичних і лікарських культур.

2.2. Кліматичні умови господарства

СФГ «Світ», за природно-сільськогосподарським районуванням України розташоване у Степовій посушливій зоні, Правобережній провінції, Дністровсько-Нижньо-Дніпровському окрузі в Царичанському районі.

За даними метеостанцій цього району найнижчі температури повітря реєструється в січні місяці (середня t^0 $-4,6$ °C). Їх коливання в зимовий період відбуватися в межах від -27 -30 °C до $+4$ °C. Найтепліший місяць року – липень із середньою температурою $21,4$ °C. Середньодобова температура вище 0 °C реєструється з початку березня до другої половини листопада (табл. 2.1). Тривалість безморозного періоду становить 165-170 днів, а вегетаційний період рослинності на території господарства триває близько 210 днів.

Напрямки переважаючих вітрів за періодами року наступні: у весняно-літній період – північно-східні; осінньо-зимовий – північно-західні.

За багаторічними даними сума річних опадів складає 365 мм. Що абсолютно недостатньо для підтримання нормального фізіологічного стану і розвитку більшості сільськогосподарських культур. Близько 70 % опадів припадає на період з квітня до жовтня (табл. 2.1). Отже, одним з найважливіших елементів родючості ґрунту в умовах даного господарства є волога. Розподіл опадів за місяцями року відбувається нерівномірно.

Останніми роками постійний сніговий покрив може взагалі не сформуватися. Глибина промерзання ґрунту в середньому досягає 70 см, але може коливатися в межах від 14 до 85 см.

Для розвитку рослин важливим чинником клімату є відносна вологість повітря. Низька вологість з сильними вітрами обумовлюють суховії, які завдають великої шкоди культурам. Що вирощуються в господарстві. Середня кількість днів з відносною вологістю повітря менше 30% у денні години становить 19-20 днів.

Таблиця 2.1

**Розподіл температури повітря та кількості опадів за період вегетації
2022-2023 рр.**

Місяці, роки	IV	V	VI	VII	VIII	IX	сума за вегетацію
Розподілення опадів за місяцями, мм							
2022	74,2	14,3	89,7	110,1	75,6	69,5	433,4
2023	93,7	54,4	33,4	48,1	76,5	35,6	341,7
Середні бага- торічні дані	44,0	50,0	57,0	72,0	58,0	56,0	365,0
Середньомісячна температура повітря, °С							
2022	9,3	14,1	20,9	20,5	22,6	14,5	101,9
2023	9,8	14,2	19,5	21,5	22,6	18,0	105,6
Середні бага- торічні дані	8,9	15,9	19,5	21,0	19,8	14,4	100,0

Згідно представлених в таблиці 2.1 переважна кількість опадів (60-70 %) припадає на теплий період року. Через високий рівень випаровуваності, характерний для степової зони України, відчувається суттєвий дефіцит вологи. Літні атмосферні опади досить швидко випаровуються.

2.3. Рельєф і ґрунтові умови господарства

За тектонічною будовою України фермерське господарство «Світ» відносять до південної частини Дніпровсько-Донецької западини. У долині

Придніпровської низовини зустрічаються палеогенові мергелі, вапняки, піщаники і глини. Практично скрізь поширені антропогенні відклади. Ними є переважно континентальні малопотужні (у середньому 10-30 м) лесоподібні, алювіальні, озерні, еолові, делювіальні, пролювіальні, елювіальні утворення. Особливу роль відіграють леси. Вони сформувалися в епохи похолодань, містять у собі поховані ґрунти теплих епох і утворюють плащоподібний покрив. Леси відсутні тільки на молодих терасах рік і в місцях активної сучасної денудації. Лесові породи розрізняються за генетичними властивостями, зв'язаними з місцевим геологічним субстратом лесоутворення. Можна відмітити, що лесові материнські породи сприяли формуванню однорідного ґрунтового покриву.

Ґрунтовий покрив території СФГ «Світ», в основному представлений чорноземами звичайними потужними мало- і середньогумусними.

Ґрунти придатні для вирощування сільськогосподарських, пряних та лікарських культур, що вирощуються в господарстві.

Також зустрічаються лугово-чорноземні поверхнево слабко-солонцюваті солово-солончакові ґрунти на лесовидних суглинках. Вони займають 3% території СФГ «Світ».

Отже, в СФГ «Світ» ґрунти досить поживні, але для покращення якості і кількості рослинницької продукції потрібно проводити підживлення ґрунтів органічними та мінеральними добривами.

2.4. Методика проведення досліджень

Тест-об'єктами слугувало насіння ехінацеї блідої, ехінацеї пурпурової, розторопші плямистої та мальви лісової (Додаток А), вирощене на плантаціях лікарських рослин СФГ «Світ», в умовах Царичанського району Дніпропетровської області.

Вивчення епіфітної та субепідермальної мікрофлори насіння лікарських культур проводилось в лабораторії кафедри захист рослин ПДАУ. Посівні

якості насіння визначали за методиками ДСТУ 4138-2002 та ДСТУ 2240-93 шляхом пророщування в умовах вологої камери.

Визначення посівних якостей насіння тестованих рослин (енергії проростання, лабораторної схожості і відсотка інфікованого насіннєвого матеріалу) здійснювали на 7-й та 14-й день відповідно) [14, 15, 29].

Для виявлення видового складу субепідермальних грибів із середнього зразка насіння кожного сорту відбирали 3 проби по 100 насінин кожна. Насіння промивали під проточною водою, проводили поверхневу дезинфекцію у гіпохлориді при експозиції 5 хвилин, після чого промивали у стерильній воді, просушували на стерильному фільтрувальному папері і розкладали у ємкості на поверхню з фільтрувального паперу.

Пророщування відбувалося у термостаті при температурі 23-25°C.. Ступінь інфікування насіння у зразках визначали за кількістю уражених тим чи іншим видом грибів насінин виражали у відсотках від загальної кількості проаналізованих насінин (від 100 насінин). Процес визначення включав декілька операцій, а саме: окомірний аналіз стану зразків і розподіл їх на групи за зовнішніми ознаками ураження; приготування мікроскопічних препаратів з міцелію та спороношення грибів, які проявилися на інфікованому насінні у вигляді нальоту; аналіз їх за допомогою світлового мікроскопу при збільшенні 10 x 40 [3]. Видовий склад збудників насіннєвої інфекції визначали за допомогою визначників [28]. Основною метою аналізу насіння на ураження патогенами є визначення їх видового складу і попередження прояву хвороб, що вони викликають у полі [14, 15].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Поступове зростання площ під вирощуванням лікарських рослин вимагає підвищення вимог до насінневого і садивного матеріалу, що використовується для розмноження рослин. Екологічна безпека лікарського рослинництва вимагає проведення фітоекспертизи насіння лікарських культур асортимент яких постійно збільшується.

Насіння будь яких культур є прекрасним субстратом для різноманітної мікрофлори, яка складається в основному з грибів, а також бактерій, мікоплазм. Незараженого насіння практично не існує, оскільки воно за хімічним складом є повноцінним живильним середовищем для розвитку багатьох мікроорганізмів [22].

Окрім того, особлива вагомість насінневої інфекції полягає в тому, що вона може забезпечити прояв захворювання навіть за наявності всього 0,5 % заражених насінин у посівному матеріалі [2]. Саме тому показник наявності хвороботворної мікрофлори на насінні вважається на сьогодні одним з базових [20].

З огляду перспективності вирощування таких видів рослин, як ехінацея пурпурова та бліда, розторопша плямиста та мальва лісова в СФГ «Світ». Ми вивчали посівні якості насіння (енергії проростання, лабораторної схожості та заселеності зерна мікроорганізмами). Дослідження проводились в 2022-2023 рр. з використанням методів вологої камери та мікроскопування (метод роздавленої краплі).

Відповідно, до отриманих результатів, наведених в таблиці 3.1, можна відмітити, що існують певні біологічні особливості у насіння досліджуваних видів рослин. Так, енергія проростання та схожість насіння по видам досить сильно відрізнялася.

Найвищими показники були у насіння ехінацеї пурпурової і розторопші плямистої 75,7% і 72,7% енергія проростання та 84,3% і 83,3%. У ехінацеї

блідої і мальви лісової досліджувані показники значно нижчі. Так енергія проростання та лабораторна схожість насіння ехінацеї блідої у порівнянні з іншими видами відмічалась на мінімальному рівні 42,3% та 63,5%. Якісні показники насіння мальви лісової були дещо кращими ніж у ехінацеї блідої – енергія проростання становила 51,3%, а схожість насіння на 10.7 % вище – 62,0% (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

**Посівні якості насіння лікарських культур
середнє за роки досліджень**

Показники	Ехінацея пурпурова	Ехінацея бліда	Розторопш а плямиста	Мальва лісова
Енергія проростання, %	75,7	42,3	72,7	51,3
Схожість насіння, %	84,3	63,5	86,3	62,0
Швидкість проростання, діб	6,72	7,32	5,6	4,2
Дружність проростання, шт./добу	6,9	4,5	7,2	5,6

На основі моніторингу динаміки формування проростків досліджуваних видів рослин нами розрахована швидкість проростання насіння. Середня тривалість проростання насіння мальви лісової була найкоротшою (4,2 доби), у розторопші плямистої цей період становив 5,6 діб, насіння ехінацей пурпурової проростало 6,7 діб і найдовшим даний показник був у насіння ехінацеї блідої – 7,3 доби.

Максимально дружно проростало насіння розторопші плямистої та ехінацеї пурпурової в середньому 7,2 та 6,9 штук за добу відповідно виду рослини. Тоді як насіння ехінацеї блідої та мальви лісової характеризувалися більш повільним проростанням (4,5 і 5,6 шт./добу відповідно) (рис. 3.1).

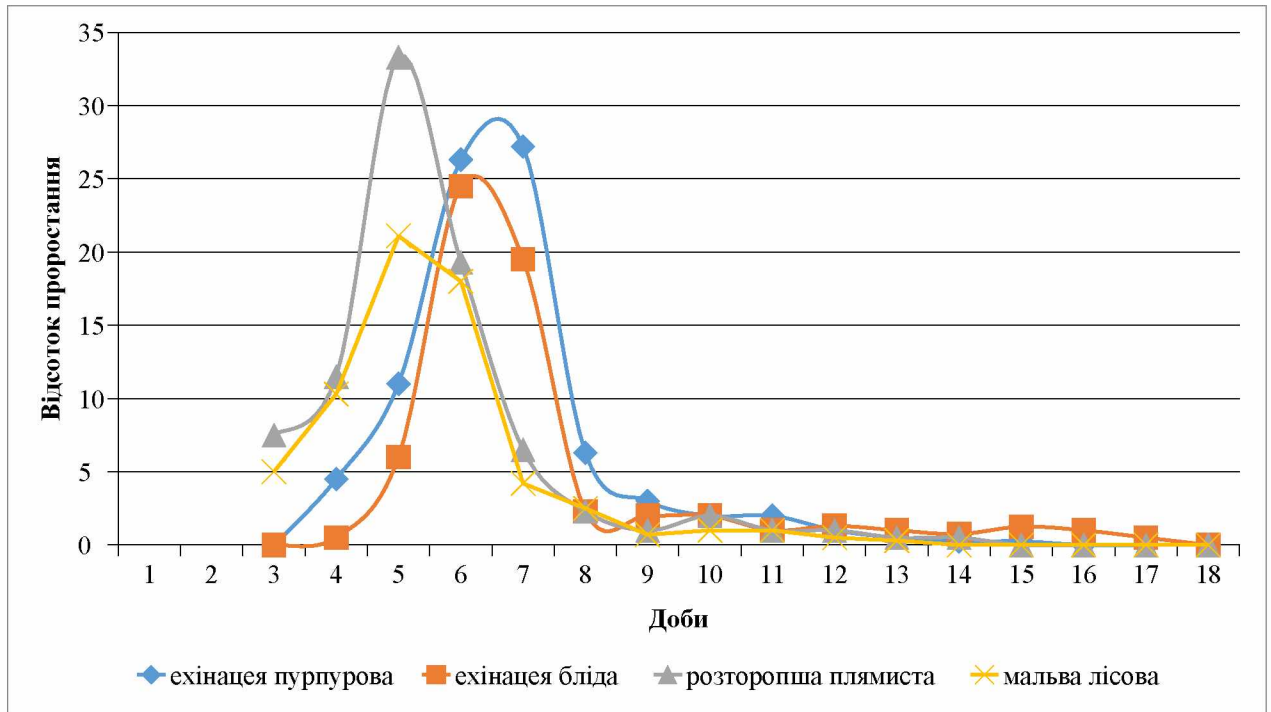


Рис. 3.1. Динаміка проростання насіння досліджуваних видів рослин (середнє за роки досліджень)

Таким чином, проведені дослідження свідчать про високу енергію проростання насіння ехінацеї пурпурової і розторопші плямистої. Дещо гіршими посівними якостями характеризувалося насіння мальви посівної і ехінацеї білої, що обумовлено їх біологічними особливостями.

Окрім основних показників якості насіння ми вивчали рівень його контамінації мікроміцетами.

Серед тестованих видів лікарських рослин привертає увагу найнижчий показник інфекційної контамінації, притаманний насіннєвому матеріалу мальви лісової який в 2022 році становив 21,5%, а в насіння урожаю 2023 року збільшився на 4,8 %. Привертає увагу той факт, що рівень інфікованості насіння різних видів мало нижчу ураженість мікроміцетами в 2022 році, тоді як в 2023 показник зріс на всіх тестованих об'єктах.

Максимальним показником інфікованості характеризувалося насіння розторопші плямистої 54,5% та 62,0% відповідно років досліджень, що

обумовлюється в першу чергу високим вмістом жирних олій (за Марченко О. І. 28 %)(рис. 3.2) [24].

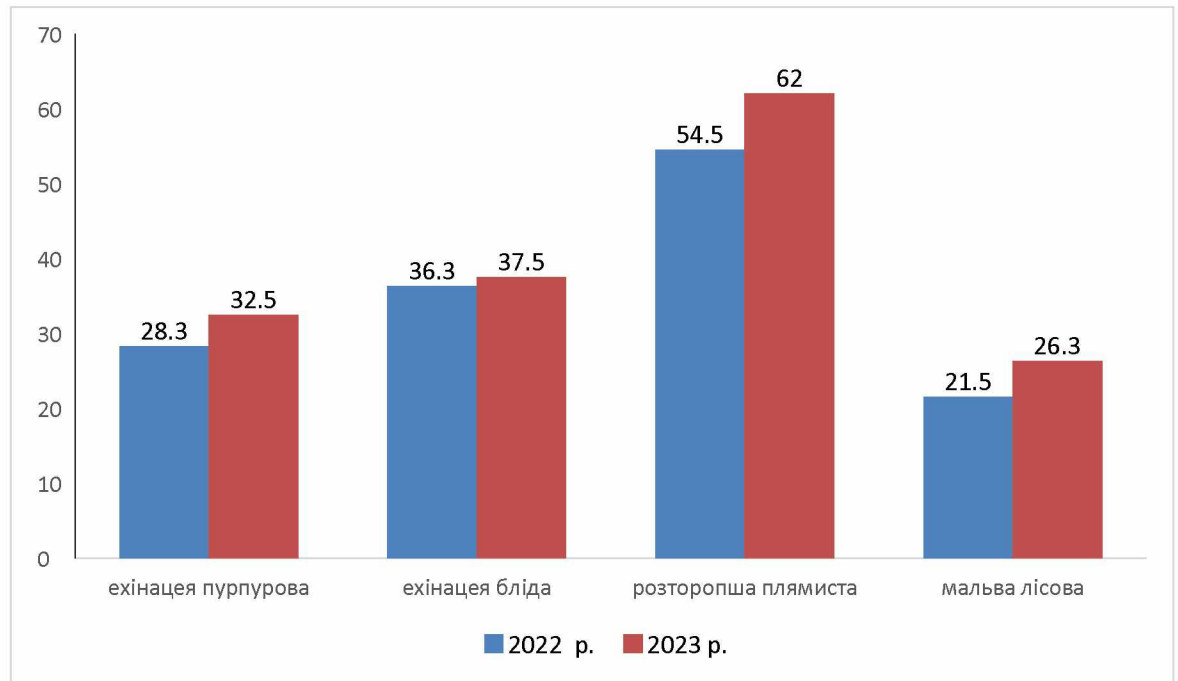


Рис. 3.2. Рівень інфікованості насіння лікарських рослин (урожаю 2022 і 2023 років).

Різниця між варіантами у інфікованості насіння ехінацеї пурпурової і блідої незначна, зокрема, відсоток уражених сім'янок у ехінацеї блідої і пурпурової був досить близьким у 2023 році 32,5% і 37,5%. Найнижчий фон ураження (21,5 %) виявила мальва лісова у 2022 році.

Звертає на себе увагу той факт, що умови вегетаційного періоду 2023 року сприяли зростанню інфікованості насіння всіх досліджених видів лікарських культур. Так, у ехінацеї пурпурової рівень контамінації збільшився на 4,2%, ехінацеї блідої – на 1,2% розторопші плямистої – на 7,55 і у мальви лісової – на 4,8%.

Подальші дослідження були спрямовані на ідентифікацію мікроорганізмів, які виявлені на сім'янках тестованих лікарських культур.

За результатами проведення фітопатологічної експертизи визначені 8 видів грибів, які за сучасною класифікацією, належать до двох відділів: *Ascomycota*, *Zygomycota* і окремої групи *Мітоспорові гриби*. До класу

Sordariomycetes відноситься *Stachybotrys ssp.*, а до класу *Mucormycotina* – *Mucor spp.* і *Rhizopus spp.*). До групи мітоспорові – *Fusarium spp.*, *Alternaria spp.*, *Botrytis spp.* та *Cladosporium spp.* (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Видовий склад мікроміцетів на насінні лікарських рослин

	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Botrytis spp.</i>	<i>Stachybotrys spp.</i>	<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Mucor mycelo</i>	<i>Rhizopus spp.</i>
Ехінацея пурпурова	++	+	+	-	+	++	-
Ехінацея біла	++	+	+	-	+	++	+
Розторопша плямиста	+++	+	+	+	-	+++	-
Мальва лісова	++	+	+	-	+	++	-

Примітки:

+ - вид зустрічався дуже рідко – до 5 % досліджуваних насінин;

++ - вид зустрічався рідко – до 15% сім'янок;

+++ - вид зустрічався часто – до 30% сім'янок.

Результати фітосанітарної експертизи проведеної на насінні тестованих лікарських рослин представлені на рисунках 3.3-3.6. Найбільш інфікованим за роки досліджень виявилось насіння розторопші плямистої 54,5% та 62% відповідно років дослідження.

Варто відмітити, що серед представників первинної інфекції найбільший рівень поширення характерний для грибів роду *Alternaria* 16% – в 2022 році і 21% – в 2023 році. Сажистий наліт конідіального спороношення *Alternaria* уражував майже четверту частину проаналізованих сім'янок. З насіння контамінованого таким типом інфекції формувалися нормальні проростки, але з часом апекс корінця чорнів і відмирав

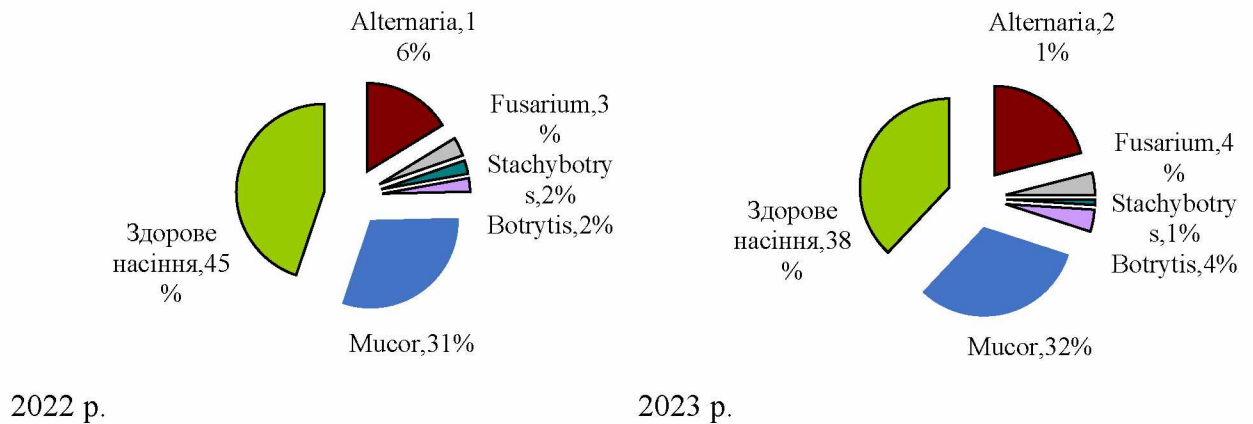


Рис. 3.3. Результати фітосанітарної експертизи насіння розторопші плямистої

Гриби родів *Fusarium* і *Botrytis* здатні провокувати кореневі гнилі у широкого кола живителів, виявлялися лише у 3-4% і 2-4% обстежених насінин розторопші плямистої. Фузарії утворювали рожевуватий наліт конідіального спороношення. На 15-17 добу на міцелії гриба починали формуватися хламідоспори (спори спокою). При ураженні сірою гниллю (*Botrytis* spp.) на поверхні контамінованого насіння розвивався сіруватий наліт, який поступово ущільнювався і на деяких насінинах утворювалися мікросклеротії.

Окрім представників первинної інфекції нами були виділені мікроміцети сапрофітної флори – гриби родів *Mucor* spp. та *Stachybotrys* spp.

Прояв головчастої плісняви в роки досліджень відмічався майже на одному рівні 31% у 2022 р. і 32% – 2023 р. Не зважаючи на потужний прояв *Mucor* spp. його негативний вплив на проростання насіння розторопші не виявлено. *Stachybotrys* spp. траплявся локально, переважно на насінні розташованому по периферії чашки Петрі.

Частота трапляння даного мікроміцета в 2022 році відмічена на рівні 3%, а в 2023 р. показник зменшився до 1%. В цілому фітосанітарний стан насіння розторопші плямистої за роки досліджень за видовим складом не відрізнявся, а за рівнем контамінації в 2023 році був дещо гіршим. Ми

пов'язуємо даний факт із формуванням сприятливих для ураження насіння в період формування агрокліматичних факторів (розділ 2).

Проведена фітоекспертиза насіння ехінацеї пурпурової і блідої виявила певні особливості у формуванні видового складу мікроміцетів (рис. 3.4 і 3.5)

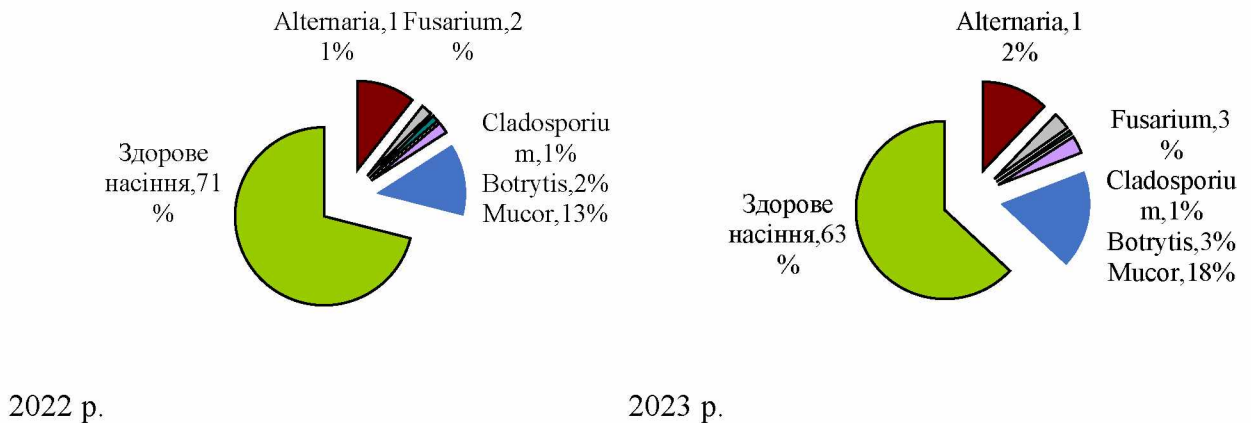


Рис. 3.4. Результати фітосанітарної експертизи насіння ехінацеї пурпурової

Так, не були виявлені інфекційні структури грибів *Stachybotrys spp.*, але реєструвалися спори *Cladosporium spp.* Рівень контамінації незначний – 1% від загальної кількості проаналізованих сім'янок. В цілому співвідношення представників первинної і вторинної інфекції майже не змінилося. Основними домінантами польової інфекції залишились гриби *Alternaria spp.* 11% і 12%. Частота трапляння грибів *Fusarium spp.* і *Botrytis spp.* трималась майже на одному рівні (2% в 2022 році і 3% в 2023 році). В сукупності дані факультативні паразити можуть створити значну загрозу прояву кореневих гнилей. Щодо контамінації насіння головчастою пліснявою (*Mucor spp.*) необхідно відмітити зростання показника на насіннєвому матеріалі урожаю 2023 р. на 5% у порівнянні з попереднім роком – 13%.

Цікаві зміни у видовому складі мікроміцетів відмічались на насінні ехінацеї блідої. Фактично комплекс польової інфекції залишився аналогічним до зареєстрованого на насінні розторопші плямистої і ехінацеї пурпурової. Зміни відбулися у видовому складі збудників інфекції зберігання. На насінні

в роки досліджень активно проявилася головчата пліснява, але при ретельному дослідженні зразків було виявлено два види грибів з аналогічними симптоматичними ознаками прояву – *Rhizopus spp.* і *Mucor spp.* У сукупності вони викликали активний прояв цвілі на насінні ехінацеї блідої.

Варто відмітити масове ураження сапрофітною флорою насіння даного виду. Ми вважаємо, що завдяки такому рівню контамінації грибами *Rhizopus spp.* і *Mucor spp.* спостерігається інгібування проростання насіння. Можливо це одна з причин низького рівня лабораторної схожості насіння ехінацеї блідої.

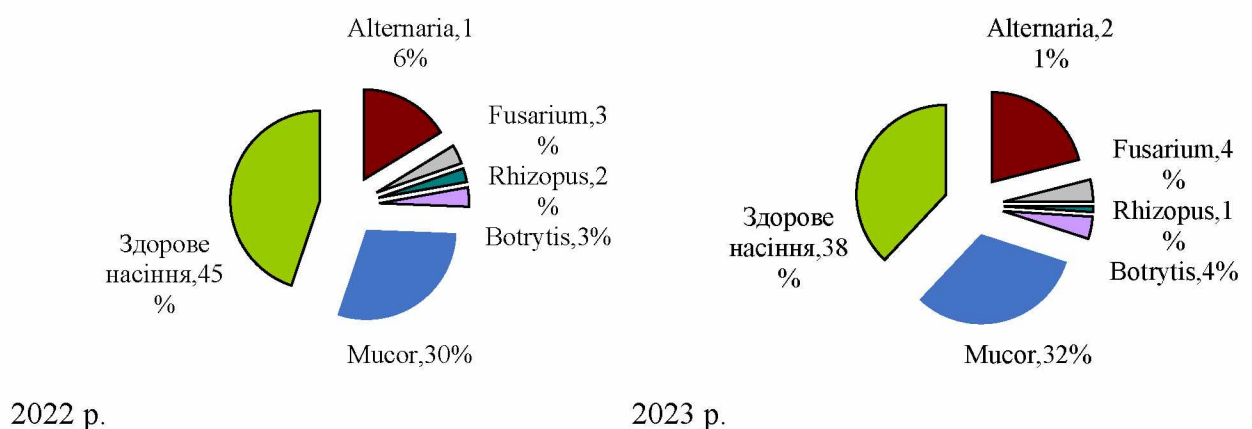


Рис. 3.5. Результати фітосанітарної експертизи насіння ехінацеї блідої

Ще одним тест об'єктом в наших дослідженнях було насіння мальви лісової. Яка є перспективною культурою для масового вирощування на лікарську сировину. Господарство для розширення площ плантацій мальви вирощує розсаду з насіння власного виробництва, посівні властивості якого мають дещо низькі показники – лабораторна схожість в середньому за роки досліджень становить лише 62,0%. Окрім, біологічних особливостей насіння мальви лісової небезпеку викликають й насінневі інфекції, які були виявлені під час проведення фітосанітарної експертизи.

Оцінюючи видовий склад мікрофлори зареєстрованої на насінні мальви лісової необхідно відмітити, що істотних змін у порівнянні з таким на насінні інших видів лікарських культур протестованих нами не відбулося. Досить

часто траплялися сім'янки з ознаками зараження альтернаріозом – 8% s 12% відповідно років дослідження. Порівнюючи рівень контамінації цим грибом з результатами фітоекспертизи ехінацеї блідої і пурпурової можна відмітити незначне коливання показника. В той же час, частота трапляння *Fusarium spp.* дещо більша ніж у іншого проаналізованого насіння. В 2022 році фузарії реєструвалися на 6% сім'янок, а у 2023 – на 4% (рис. 3.6).

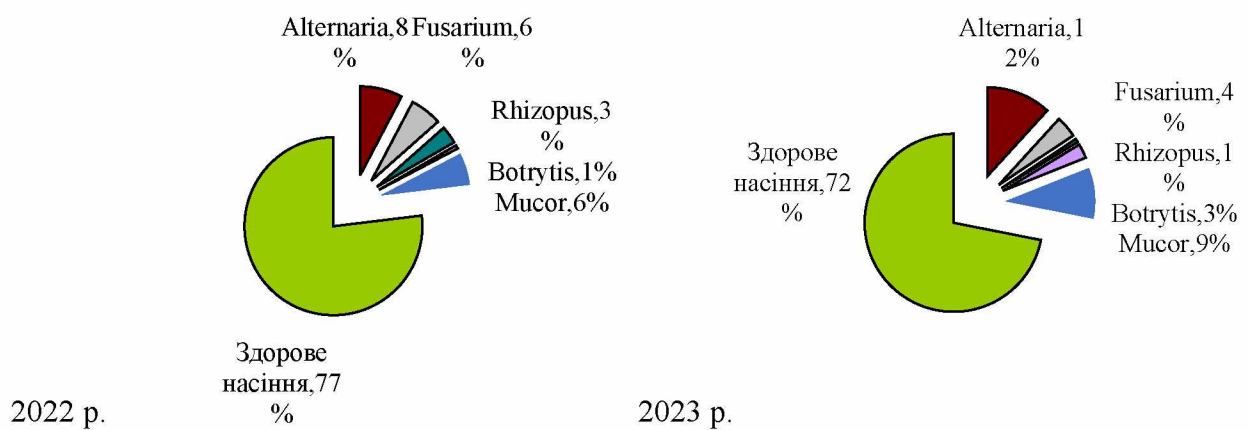


Рис. 3.6. Результати фітосанітарної експертизи насіння мальви лісової

В цілому насіння мальви лісової менше уражувалось сапрофітною флорою. Рівень контамінації грибами, що викликають головчасту плісняву в 2022 році не перевищував 9%, а в 2023 – 10%. Отже, можна відмітити, що серд тестованого насіння лікарських культур: розторопші плямистої, ехінацеї блідої і пурпурової, та мальви лісової останнє мало найкращий фітосанітарний стан., але присутність фузаріїв, повинно викликати певне занепокоєння у фахівців господарства.

Оцінюючи загальний рівень контамінації насіння і видовий склад мікроміцетів необхідно підкреслити досить високий рівень поширення представників первинної (польової інфекції). Видовий склад яких практично не змінювався за видами і роками дослідження. В той же час саме вони можуть спровокувати кореневі гнилі, що призведе до зрідження сходів і зменшення продуктивності культур. Сапрофітна флора (інфекція зберігання)

дещо змінювалася і у видовому і у кількісному співвідношенні, але домінуючим видом на всіх протестованих об'єктах були гриби *Mucor spp.*

Оцінюючи насіннєву урожайність лікарських рослин – розторопші плямистої, мальви лісової та двох видів ехінацеї пурпурової та блідої можна відмітити їх низьку насіннєву продуктивність (табл. 3.3)

Таблиця 3.3

Урожайність лікарських рослин за 2022-2023 рр.

Сорти	Урожайність, т/га		
	2022 р.	2023 р.	Середня за роки
Розторопша плямиста	4,8	5,1	4,95
Ехінація пурпурова	3,2	2,9	3,05
Ехінацея бліда	2,5	2,7	2,60
Мальва лісова	1,8	2,2	2,00

У задачу наших досліджень не входило вивчення впливу якості насіння на продуктивність рослин, але можна відмітити, що переважна більшість зареєстрованих на насінні мікроміцетів здатні негативно впливати на процес формування насіння, знижуючи масу 1000 насіння, особливо це стосується грибів роду *Fusarium*.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЛІКАРСЬКИХ РОСЛИН НА НАСІННЯ

Розв'язання проблеми збільшення виробництва сільськогосподарської продукції та поліпшення її якості вимагає радикальних перетворень економічних відносин та прискорення науково-технічного прогресу.

Саме тому, наукові знання про технології виробництва лікарських рослин, здобутки селекційно-генетичного пошуку та впровадження нових сортів, а також майбутній попит на продукцію та цінова політика мають вирішальне значення у розв'язанні проблем економічного розвитку [31].

З метою підвищення економічної ефективності вирощування лікарських рослин необхідно враховувати цілу низку показників, які характеризують вплив різноманітних факторів на процес виробництва. Їх комплексний аналіз дозволить зробити об'єктивні висновки і опрацювати ефективні напрями розвитку галузі [53].

В даному розділі ми представляємо розрахунки економічної ефективності вирощування ехінацеї пурпурової і розторопші плямистої на насіння.

Економічна ефективність сільськогосподарського виробництва оцінюється за наступними показниками – вихід продукції з 1 га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності [31].

Собівартість це витрати на виробництво виражені в грошовій формі, сюди входять витрати на оплату праці робітників, вартість добрив, паливо-мастильних матеріалів, насіннєвого матеріалу, засобів захисту рослин та інше. Собівартість розраховують діленням затрат на вирощування лікарських рослин на обсяг їх виробництва [31].

Зниження собівартості і підвищення ефекту ресурсозбереження можливе за створення єдиної системи управління, що включає такі підрозділи, як прогнозування і планування собівартості, облік витрат

виробництва і розрахунки собівартості продукції, економічний аналіз собівартості продукції і підготовка управлінських рішень щодо зниження витрат виробництва. До даної категорії відносяться лише оплачені товаровиробником витрати незалежно від економічного походження, від того, за рахунок якої частини вартості (необхідної чи додаткової) відбувається їх відшкодування [31, 53].

Витрати, які пов'язані із реалізацією (збутом) продукції, створюють вартість продукту і тим самим впливають на процес реалізації. Особливістю собівартості як економічної категорії є те, що на величину врожаю впливає не тільки економія засобів, а також їх перевитрата.

Наступною економічною категорією, яка визначає напрям діяльності господарства є прибуток, а саме різниця між виручкою і всіма виробничими затратами. Крім того, при розрахунку економічної ефективності лікарського рослинництва враховується рентабельність. Вона характеризує результат господарської діяльності, через відображення ефективності використання коштів на вирощування продукції [19, 31].

Джерелом інформації для даних розрахунків є:

- технологічна карта вирощування лікарських рослин, яка розробляється в господарстві і в кваліфікаційній роботі використовуються дані надані СФГ «Світ»;
- по елементні нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічної карти (Додаток А).
- фактичні ціни реалізації продукції.

Розрахунки проводилися для ехінацеї пурпурової і розторопші плямистої, які вирощуються в господарстві на насіння. Результати розрахунків економічної ефективності наведені в таблиці 4.1.

Ехінацея пурпурова:

1. Вартість валової продукції розраховується через множення урожаю з 1 га на ціну реалізації:

$$3,0 \text{ ц} \times 18000,0 \text{ грн} = 54000,0 \text{ грн};$$

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

$$54000,0 \text{ грн} - 24778,3 \text{ грн} = 29221,7 \text{ грн}.$$

3. Рівень рентабельності визначальний економічний показник (відношення чистого доходу до виробничих затрат, помноженому на 100%), наприклад:

$$P = 29221,7 / 24778,3 \times 100\% = 117,9\% .$$

Розрахунки для варіанту із використанням фунгіциду Максим Адванс FS 195, ТН. проводились аналогічно.

Таблиця 4.1

Економічна ефективність вирощування ехінацеї пурпурової і розторопші плямистої на насіння в СФГ «Світ»

Показники	Ехінацея пурпурова	Розторопша плямиста
Урожайність, ц /га	3,0	4,9
Вартість продукції, 1 ц, грн	18000,0	10000,0
Вартість валової продукції з 1 га, грн	54000,0	49000,0
Виробничі затрати на 1 га	24778,3	24805,2
Собівартість 1 ц, грн	8259,4	5062,3
Чистий дохід з 1 га, грн	29221,7	24194,8
Затрати праці на 1 га, люд / год.	7,7	7,8
Затрати праці на 1 ц, люд / год.	1,9	1,1
Рівень рентабельності, %	117,9	97,5

Варто відмітити, що вирощування лікарських рослин (ехінацея

пурпурова та розторопша плямиста) на насіння є прибутковою справою. Вартість насіння лікарських рослин досить висока для ехінацеї – 180 грн/кг, а розторопші 100 грн/кг. Навіть за урожайності 3,0 та 4,9 ц/га відповідно видів рослин чистий дохід при вирощуванні ехінацеї пурпурової склав 29221,7 грн/га, а розторопші плямистої – 24194,8 грн/га.

Кінцевим показником доцільності впроваджувати в господарстві насінництво лікарських рослин є рентабельність. Не зважаючи на економічні негаразди в Україні попит на лікарську сировину і насіння залишається досить високим. Саме тому рентабельність виробництва склала 117,9 % для ехінацеї пурпурової і 97,5 % для розторопші плямистої.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Сьогодення, як ніколи, активно показує першочерговість і гостроту екологічних проблем, які людство повинно вирішувати для збереження життя. Наразі гармонійне співіснування природи і суспільства можливе лише за умови науково обґрунтованого компромісу між законами розвитку природи і законами розвитку людства і відповідає за це система екологічного управління [1, 16, 18].

Сучасна технологія виробництва – це ланка, яка поєднує взаємодію суспільства з природою і дає можливість використовувати природні ресурси та пристосовувати для життя людей природне середовище. Хоча досить суттєвий вплив людських технологій на довкілля свідчить про низьку ефективність процесів природокористування [46].

З метою зменшення антропогенного навантаження на довкілля людство почало розробляти стандарти для більшості полутантів, впроваджується ліцензійний порядок природокористування, а також посилився державний і суспільний контроль за дотриманням даних правил.

Актуальним для сьогодення є впровадження екологічного менеджменту та екологічного аудиту відповідно міжнародних стандартів у галузі екологічної експертизи задля забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання та відтворення природних ресурсів (в першу чергу ґрунтів), захист екологічних прав та інтересів громадян держави [30, 43].

Основним аспектом сучасного екологічного аудиту у галузі рослинництва є аналіз умов за яких відбувається розвиток сільськогосподарських культур, реакції на внесення добрив, стійкості і толерантності до шкідливих організмів і екологічних факторів. Можна припустити, що одним із завдань екологічного моніторингу є визначення стійкості агроєкосистем до впливу людського фактора.

Виходячи з вимог природоохоронного законодавства і враховуючи напрямок наших досліджень, ми вважаємо за необхідне оцінити екологічний стан СФГ «Світ» Дніпропетровської області.

Найбільшою проблемою сьогодення є забруднення і руйнування ґрунтів, це пов'язано в першу чергу з антропогенною діяльністю людини. Ерозійні зміни ґрунтів, деградація, забруднення пестицидами і важкими металами, все це потребує особливої уваги керівництва підприємства.

Одним із напрямів вирішення проблеми деградації ґрунтів є застосування ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту, що передбачає поєднання технологічних операцій з метою зменшення навантаження техніки на ґрунти, використання таких конструкцій машино-тракторних агрегатів, що здійснюють мінімальний тиск на ґрунт. Для боротьби з ерозійними процесами на підприємстві впроваджується ґрунтозахисна сівозміна й проводиться поверхневий обробіток ґрунту; комплектація машино-тракторного парку здійснюється за рахунок сучасної техніки, яка відповідає екологічним вимогам.

СФГ «Світ» спеціалізується на вирощуванні лікарських і пряних рослин. Саме тому, проводить активну роботу у напрямку екологізації виробництва. Наразі підприємство приділяє увагу впровадженню екологічно безпечних технологій вирощування лікарської сировини і насіння. Використовуються біопестициди і регулятори росту, за рахунок яких можна знизити пестицидне навантаження на навколишнє середовище.

Аналізуючи описане вище можна зробити висновок про те, що на підприємстві виконується чинне законодавство щодо охорони навколишнього природного середовища. Для запобігання погіршення стану пропонується:

- для недопущення вітрової ерозії ґрунтів вести належний догляд за лісосмугами, зріджені насадження дерев підсаджувати молодими;
- дотримуватися запроектованого чергування культур у сівозмінах;

- звести до мінімуму можливі втрати мінеральних добрив, протруєного насіння і пестицидів під час транспортування, зберігання і внесення;
- збільшити обсяги використання біологічних засобів захисту рослин;
- відповідно до екологічної законодавчої бази України та з метою впровадження заходів з охорони та відтворення родючості ґрунтів сприяти здійсненню агрохімічної паспортизації земель і збору всебічної достовірної інформації про їх еколого-агрохімічний стан.

1. Впроваджувати ґрунтозахисні технології для збереження і покращення рівня родючості ґрунтів;

2. Поповнити сівозміну сидеральними культурами і побільше вносити органічних добрив (сапропель, зелене добриво, гноївка та ін.)

3. За допомогою агротехнічних дій знижувати застосування пестицидів хімічної природи.

4. Активно доглядати за полезахисними лісонасадженнями (прочищати від сміття і чагарників), а при необхідності створювати нові.

5. Доглядати за поверхневим шаром ґрунту (очищення від неорганічного сміття, каміння та ін.).

6. Для створення безпечних умов праці витрачати на охорону праці не менше 0,5 % виручки.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Селянське фермерське господарство «Світ» працює на підставі Закону України «Про охорону праці» 2694-XII від 14.10.1992 [4]. Інженер з охорони праці спільно з іншими підрозділами розробляє комплексні прийоми, заходи поліпшення умов праці, уникнення виробничого травматизму і професійних захворювань.

Як і регламентовано державою, спеціаліст з охорони праці проводить працівникам підприємства вступний, первинний або повторний інструктаж, в залежності від часу проведення. Вступний інструктаж з охорони праці проводиться при прибутті на підприємство. Якщо відбулася зміна технологічного процесу, оновлення або заміна устаткування або ж реформуються нормативно-правові акти про охорону праці, проводиться позаплановий інструктаж. В випадках виконання разових задач чи під час екскурсій дослідною станцією проводять цільовий інструктаж [32].

Особа, що проводила інструктаж, обов'язково відмічає в журналі його проведення, стажування та допуск до роботи. Обов'язково ставляться підписи інструктора та людини, що пройшла інструктаж. Журнали інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані та скріплені печаткою.

Кожний квартал страховий експерт перевіряє умови безпеки праці на підприємстві відповідно до Закону України та здійснює профілактичні роботи. Раз на рік страховий експерт долучається до наради з співробітниками СФГ «Світ» та бере участь у роботі по вдосконаленню елементів системи управління охороною праці [32, 52].

Оцінка стану охорони праці на підприємстві в цілому і в його структурних підрозділах ґрунтується на аналізі даних атестації працівників та робочих місць, санітарно-технічного стану лабораторій та службових приміщень, результатах виконання сукупності планів покращення умов праці

та санітарно-оздоровчих програм, а також на динаміці відомостей про виробничий травматизм та професійні захворювання.

Через таку специфіку аграрної сфери, як сезонність роботи, в окремі періоди року важко дотримуватися передбаченою законом тривалістю робочого дня, через це щорічно реєструється високий рівень травматизму в одні і ті ж місяці року.

Для підвищення безпеки на робочих місцях на території підприємства обладнані санітарно-побутові приміщення (приміщення для паління, умивальники, гардеробна, їдальня). У польових умовах для прийому їжі та короткочасного відпочинку використовуються пересувні вагончики, обладнані згідно санітарно-гігієнічних вимог. Польові приміщення забезпечені засобами та інструкціями з надання першої долікарської допомоги. Для створення безпечних умов робота працівникам видається спецодяг, засоби індивідуального захисту. Створені також належні санітарно-гігієнічні умови, освітлення і мікроклімат відповідають встановленим нормам.

З дотриманням вимог Закону України «Про пестициди і агрохімікати» 86/95-ВР від 02.03.1995 [17] відбувається зберігання та використання добрив та отрутохімікатів. Робітники, що працюють з пестицидами, зобов'язані мати відповідний одяг та респіратори або протигази.

Пропоную розглянути деякі недоліки у системі охорони праці та життєдіяльності СФГ «Світ»:

1. Під час роботи з пестицидами або агрохімікатами робітники не в повній мірі забезпечуються спецодягом. Окрім цього, інколи працівники знімають респіратори, упродовж роботи з отруйними речовинами.

2. З попереднього пункту можна зробити висновок, що необачність працівників бере початок із їх слабкої обізнаності у темі експлуатації отрутохімікатів.

3. Підприємство значно віддалене від міста, тому «швидка» не має змоги в короткий час дістатися станції, що в критичній ситуації може бути фатально.

Поради, які покращать умови праці та зменшать виробничий травматизм у СФГ «Світ»

1. Необхідно створити медичний пункт, співробітники підприємстві повинні пройти курси першої до медичної допомоги або залучити до роботи у медпункті спеціаліста з медичною освітою.

2. Посилення контролю атестації робітників на знання техніки безпеки, з можливим введенням системи штрафів за недотримання регламенту роботи.

3. Повне забезпечення робітників спецодягом, засобами індивідуального захисту. Обладнання кімнати для прання і зберігання спецодягу, а також душові секції для працівників.

4. Суворо дотримуватися техніки безпеки під час роботи з отруйними речовинами. Чітко слідувати інструкції експлуатації пестицидів, прискіпливо розраховувати і додержуватися норми витрат речовини.

ВИСНОВКИ

Результати досліджень проведені у виробничих умовах СФГ «Світ» в 2022-2023 роках дозволяють зробити наступні висновки:

1. Оцінюючи показники якості насіння розторопші плямистої, мальви лісової, ехінацеї пурпурової і блідої можна відмітити що, найвищими вони були у насіння ехінацеї пурпурової і розторопші плямистої 75,7% і 72,7% енергія проростання та 84,3% і 83,3%. У ехінацеї блідої і мальви лісової енергія проростання та лабораторна схожість дещо нижчі.
2. Середня тривалість проростання насіння мальви лісової була найкоротшою – 4,2 доби, у розторопші плямистої цей період становив 5,6 діб, насіння ехінацей пурпурової проростало 6,7 діб і найдовшим даний показник був у насіння ехінацеї блідої – 7,3 доби.
3. Максимально дружно проростало насіння розторопші плямистої та ехінацеї пурпурової в середньому 7,2 та 6,9 штук за добу відповідно виду рослини. Тоді як насіння ехінацеї блідої та мальви лісової характеризувалися більш повільним проростанням (4,5 і 5,6 шт./добу відповідно)
4. Аналіз фітоекспертизи насіння свідчить про високий рівень контамінації мікрофлорою родів *Fusarium* (8-10 %) та *Alternaria* (7–15 %), що негативно впливає на розвиток проростків і в подальшому може викликати зрідження сходів
5. Відмічено інфікування насіння збудниками інфекції зберігання *Mucor spp.*, *Stachybotrys spp.* та *Rhizopus spp.* на досить високому рівні
6. Вважаємо за потрібне, рекомендувати господарствам, виробникам лікарських рослин обов'язково проводити фітоекспертизу насіння з метою прогнозування поширення хвороб та впроваджувати заходи профілактики поширення насіннєвих інфекцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бобровський А. Л. Екологічний менеджмент: Підручник. Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. 586 с.
2. Бондар Т. Прихована небезпека. *The Ukrainian Farmer*. 2017. № 4. С. 124-126.
3. Векірчик, К.М. Практикум з мікробіології: навч. посіб. К.: Либідь, 2001. 144 с.
4. Відомості Верховної Ради України Закон України «Про охорону праці». 2008 р. N 345-VI. <https://dnaop.com/html/3428/doc-zakon-ukrajini-pro-ohoronu-praci>.
5. Ганькович Н. М. Пошук заходів боротьби з хворобами козлятнику лікарського. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 80 річчя інституту лікарських рослин УААН (3-5 липня 1996 р. м. Лубни). Полтава: Астера. 1996. С. 155-156.
6. Ганькович Н. М., Горошко В. В., Колосович Н. Р. Розробка заходів боротьби з шкідниками та хворобами культивованої шоломниці байкальської. *Матер. Міжн. наук. конф. «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень»*, 12-14 липня 2006 р. Київ. 2006. С. 183-186.
7. Ганькович Н. М., Горошко В. В., Кривуненко В. П. Особливості реакції ехинацеї пурпурової на використання засобів захисту від шкідників і хвороб. *Матер. Міжнародної. наук. конф. Полтава, 7-11 липня 2003 р.* Полтава, 2003. С. 24-26.
8. Глущенко Л. А. Поширеність та шкідливість захворювань лікарських рослин. *Таврійський науковий вісник*. 2012. №80. Частина 2. С. 408-412.
9. Глущенко Л. А., Губаньов О. Г., Серeda О. В., Серeda Л. О., Сивоглаз Л. М., Приведенюк Н. В., Філенко С. В., Шевченко Т. Л. Належна практика культивування і збору лікарської рослинної сировини і

- препаратів на її основі: науково-практичний посібник. Лубни:Комунальне видавництво «Лубни», 2018.123 с.
- 10.Горошко В.В., Ганькович Н.М. Розробка хімічного методу захисту оману високого від шкідників і хвороб. *Матер. Міжн. наук.конф. «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень», 12-14 липня 2006 р. Київ. 2006. С. 186-189.*
 - 11.Грищенко Т. Р. Наукові здобутки сільськогосподарського вченого комітету України з вивчення лікарських рослин. *Перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та ефіроолійних культур. Матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. конф. Молодих вчених (Березоточа, 4-5 червня 2015 року).* Лубни. 2015. С. 31-32.
 - 12.Губаньов О. Г. Основні прийоми вирощування козлятника лікарського в умовах України. *Матер. Міжн. наук.конф. «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень», 12-14 липня 2006 р. Київ. 2006. С. 189-192.*
 - 13.Губаньов О. Г. Основні аспекти запровадження елементів органічного землеробства в лікарському рослинництві. *Матеріали науково практичної конференції молодих вчених «перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та технічних культур» (Березоточа, 5-6 червня 2013).* Лубни, 2013. С. 9-11.
 - 14.ДСТУ 2240-93. Насіння сільськогосподарських культур. Сортові та посівні якості. – Київ: Держстандарт України, 1994. – 26 с.
 - 15.ДСТУ 4138-2002 Національний стандарт України. Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – Київ: Держстандарт України, 2003. 24 с.
 - 16.Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» № 2059-IX від 23.05.2017. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19#Text>
 - 17.Закон України «Про пестициди і агрохімікати». Відомості Верховної Ради України ВР № 87/95-ВР від 02.03.95, ВВР, 1995, № 14, ст.92. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/86/95-%D0%B2%D1%80#Text>

18. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354-VIII від 01.01.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2354-19#Text>
19. Економіка сільського господарства: Навчальний посібник [С. М. Рогач, Н. М. Суліма, Т. А. Гуцул, Л. А. Ільків та ін.]. К: ЦП «Компринт», 2018. 517 с.
20. Кирик М. М., Ковалишин А. Б., Ковалишина Г. М. Формування мікрофлори зерна пшениці озимої в різні фази розвитку. *Агроном.* 2013. № 2. С. 80-81.
21. Климчук О. В., Поліщук І. С., Мазур В. А. Лікарські рослини. Технологія вирощування. Вінниця: ВНАУ, 2012. 188 с.
22. Куценко О. М., Ляшенко В. В. Насіннєзнавство. Методи визначення якості насіння: Навчальний посібник. Полтава, 2010. 155с.
23. Лихочвор В. В., Борисюк В. С., Дубковецький С. В., Онищук Д. М. Лікарські рослини. Значення, ботанічні і біологічні особливості, технологія вирощування, заготівля. Львів : НВФ «Українські технології». 2003. 272 с.
24. Марченко О. І. Характеристика деяких господарських ознак насіння розторопші плямистої в умовах Лісостепу України. Наукові праці Полтавської державної аграрної академії : зб. наук. праць. 2005. Т.4 (23). С.87-88.
25. Належна практика культивування і збору лікарської рослинної сировини (ГЕСР) як гарантія якості лікарської рослинної сировини і препаратів на її основі. Лубни: КВ «Лубни», 2018. 123 с.
26. Панченко К. С. Агробіологічні особливості представників роду мальва. Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали дев'ятої Міжнародної науково-практичної конференції. 29-30 червня 2021 р. м. Полтава. РВВ ПДАА. 2020. С. 77-78.
27. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні [укладачі: Рафальський В. В., Ващенко В. М., Корецький А. П., Чайковська В. В.]. Київ: Юнівест медіа, 2020. 1040 с.

- 28.Петренко В. П., Черняєва І. М., Маркова Т. Ю. та ін. Насіннева інфекція польових культур. Харків: Магда ЛТД, 2004. 54 с.
- 29.Петренко В. П., Черняєва І. Р., Маркова Т. Ю. Фітосанітарний стан *Карантин і захист рослин*. 2004. №8. С. 6-8.
- 30.Писаренко В. М., Писаренко П. В., Писаренко В. В. Агроекологія. Полтава, 2008. С. 241-250.
- 31.Писаренко С. В., Іванько М. В., Грицаєнко М, О. Стратегічне управління розвитком потенціалу аграрного підприємства в умовах адаптаційних. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія : Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2019. Вип. 27(2) С. 29-34. Режим доступу URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvuumevcg_2019_27%282%29_7
- 32.Пістун І. П., Березовецький А. П., Березовецький С. А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво). Навчальний посібник. К.:Університетська книга, 2020 367 с.
- 33.Попов О. П., Ансєєв О. Ю. Нові засоби захисту м'яти від бур'янів та хвороб. *Матер. Міжн. наук.конф. «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень»*, 12-14 липня 2006 р. Київ. 2006. С. 217-218.
- 34.Поспєлов С. В., Опара М. М., Панченко К. С., Здор В. М., & Солоп В. Я. Посівні якості насіння лікарських рослин залежно від їх стратифікації. *Scientific Progress & Innovations*, 2021. (1). 156-162.
- 35.Поспєлов С. В., Нечипоренко Н. І., Поспєлова Г. Д., Коваленко Н. П. Фітосанітарний стан посівів шоломниці байкальської. Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій: матеріали дев'ятої Міжнародної науково-практичної конференції. 29-30 червня 2021 р. м. Полтава. РВВ ПДАА. 2021. С. 62-64.
- 36.Поспєлова Г. Д., Бараболя О. В., Коваленко Н. П., Здор В. М. Аналіз фітопатогенного стану лікарських культур та перспективи використання біоконтролю в системі захисту. *Вісник ПДАА*. 2020. № 2. С. 79-87.

- 37.Поспєлова Г. Д. Мікрофлора насіння розторопші плямистої (*Silybum marianum* (L.) Gaertn.) *Науковий вісник НЛТУ України*. 2015. Вип. 25.4. С. 94-98.
- 38.Поспєлова Г. Д. Моніторинг хвороб ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) у Лісостепу України. *Наукові доповіді НУБіП України [електрон. наук. фах. вид.]*. 2015. №53. nd. nubip.edu.ua/2015_4/19.pdf/
- 39.Поспєлова Г. Д. Оцінка посівних якостей насіння розторопші плямистої. Матеріали третьої Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій. Полтава, 2014. С. 50-56.
- 40.Приведенюк Н. В., Глущенко Л. А. Удосконалення елементів технології вирощування чебрецю звичайного (*Thymus vulgaris* L.) в умовах зрошення. *Вісник аграрної науки*. 2021. №1 (814). С. 32-39.
- 41.Приведенюк Н. В., Губаньов О. Г., Устименко О. В. Розсадний спосіб вирощування валеріани лікарської, ехінацеї пурпурової, шоломниці байкальської у відповідності до вітчизняних та європейських норм (рекомендації). Лубни: КВ «Лубни», 2015. 36 с.
- 42.Приведенюк Н. В., Шатковський А. П., Шевчук Н. М. Інтенсив для лікарських трав. *Farmer*. 2017. № 2 (86). С. 108–112
- 43.Семенов В. Ф., Михайлюк О. Л., Галушкіна Т. П. Екологічний менеджмент: Навчальний посібник [За ред. В. Ф. Семенова, О. Л. Михайлюк]. Київ, Центр навчальної літератури, 2004. 407 с.
- 44.Сірік О. М. Видовий склад збудників хвороб нагідок лікарських та ехінацеї пурпурової. *Матеріали науково практичної конференції молодих вчених «перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та технічних культур» (Березоточа, 5-6 червня 2013)*. Лубни, 2013. С. 52-54.
- 45.Сірік О. М., Горошко В. В. Шкідливість церкоспорозу на ехінацеї пурпуровій. *Матеріали науково практичної конференції молодих вчених*

- «перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та технічних культур» (Березоточа, 5-6 червня 2013).* Лубни, 2013. С. 54-56.
46. Ситник В. П. Екологічні аспекти агропромислового комплексу. *Вісник аграрної науки*. 2002. № 9. С. 55-57.
 47. Стоволос Н. Б. Екологізація як ключовий елемент розвитку АПК. *Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія «Економіка і менеджмент»*. Суми: СНАУ. 2011. Вип. 9 (50). С. 170-174.
 48. Федоренко В. П., Бублик Л. І., Козуб Н. О. & Ющенко Л. П. Стратегія і тактика захисту рослин. т. 1 Стратегія [Під редакцію академіка НААН України, д. б. н., професора В. П. Федоренка]. К.: Альфа-стевія, 2012. С. 500.
 49. Федько Л. А., Німець Д. О., Філенко С. В. До питання переробки лікарської сировини. *Матеріали науково практичної конференції молодих вчених «перспективні напрямки наукових досліджень лікарських та технічних культур» (Березоточа, 5-6 червня 2013).* Лубни, 2013. С. 59-61.
 50. Феценко Л. О., Поспелова Г. Д., Поспелов С. В. Перспективи застосування біометоду в захисті лікарських рослин. Колективна монографія: Рациональне використання ресурсів в умовах екологічно стабільних територій. Полтава: ТОВ НВП «Укрпромторгсервіс», 2018. С. 287-291.
 51. Фокін А. Біологічний захист лікарських культур. Пропозиція. 2008. № 6. С. 80-82.
 52. Чумак П. Я., Школьна Л. С., Вигера С. М., Ковальчук В. П. Шкідники й хвороби рослин роду *Glycyrrhiza* L. та біологічні заходи боротьби з ними. *Матер. Міжн. наук. конф. «Лікарські рослини: традиції та перспективи досліджень»*, 12-14 липня 2006 р. Київ, 2006. С. 220-222.
 53. Шайко С. Формування ринкової економіки. Зб. наук. праць. К: КНЕУ, 2003. С. 325-328.

54. Швець І. Л. Вплив строків сівби на схожість насіння та сезонний розвиток розторопші плямистої в умовах Центрального полісся *Таврійський науковий вісник: зб. Наук. Пр.* Херсон: Айлант, 2004. Вип. 34. С. 56-59.
55. Ярошевська В. М., Чабан В. Й. Охорона праці в галузі: Навч. посібник К.: ВД «Професіонал», 2004. 288 с.
56. Akerele O. Medicinal plants in traditional medicine. In: Wagner H., Farnsworth N., editors. *Economic and Medicinal Plant Research. Volume 4.* Academic Press; London, UK: 1990. pp. 1–174.
57. Chen A. J., Jiao X., Hu Yon., Lu X. and Gao W. Mycobiota and Mycotoxins in Traditional Medicinal Seeds from China. *Toxins* 2015, 7. P. 3858-3875.
58. Harman G. E. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*. 2006. 96 (2), 190-194.
59. Himangini, Thakur. A. Effect of seed storage conditions on seed germination and vigor of *Withania somnifera*. *J. Pharm. Phytochem.* 2018. 7. 1409–1413.
60. MacLennan A.H., Wilson D.H., Taylor A.W. Prevalence and cost of alternative medicine in Australia. *Lancet*. 1996;347:569-573. doi: 10.1016/S0140-6736(96)91271-4.
61. Malik M. A., Talie M. D. Ahmad N Fungal diseases of medicinal plants in fields as well as under storage-a review. *World Journal of Pharmaceutical and Life Science*. 2022.Vol 8. P. 62-70.
62. McGowan, P. J., Traylor Holzer, K., & Leus, K. IUCN guidelines for determining when and how ex situ management should be used in species conservation. *Conservation Letters*, 2017; 10(3): 361-366.
63. Nagórska Krzysztofa, Bikowski Mariusz, Obuchowski Michał Multicellular behaviour and production of a wide variety of toxic substances support usage of *Bacillus subtilis* as a powerful biocontrol agent. *Acta Biochimica Polonica*. 2007. Vol. 54 No. 3. 495-508.

64. Verma, R. K., & Pandro, V. Diversity and Distribution of Clavarioid Fungi in India, Three Fungi from Central India. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci*, 2018; 7(12): 2129-2147.