

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
Кафедра захист рослин

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: **«ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДНОГО ЗАХИСТУ
КУКУРУДЗИ ВІД ФУЗАРІОЗУ»**

Виконала: здобувач вищої освіти СВО
Бакалавр за ОПП Захист і карантин
рослин, спеціальність 202 Захист і
карантин рослин
Вардугіна Валентина Олександрівна

Керівник: доцент Поспелова Ганна
Дмитрівна

Рецензент: доцент Міленко Ольга
Григорівна

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	4
Розділ 1 Сучасний стан знань про фузаріоз кукурудзи і методи його контролю (огляд літератури)	6
1.1. Характеристика стеблових та кореневих гнилей кукурудзи фузаріозної етіології	6
1.2. Пестицидний захист кукурудзи від фузаріозу	10
Розділ 2 Умови та методика проведення досліджень	13
2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство	13
2.2. Рельєф і ґрунтові умови господарства	14
2.3. Кліматичні умови підприємства	16
2.4. Методика проведення досліджень	18
Розділ 3 Результати досліджень	21
3.1. Фітосанітарний стан насіння кукурудзи	21
3.2. Ефективність фунгіцидного захисту	27
Розділ 4 Економічна ефективність захисту кукурудзи від фузаріозу	31
Розділ 5 Екологічна експертиза	35
Розділ 6 Охорона праці	38
Висновки	41
Список використаних джерел	43
Додатки	48

ВСТУП

Кукурудза – культура, яка за врожайністю, поживністю, собівартістю та іншими агроекономічними показниками має значні переваги над іншими зерновими культурами. Генетичний потенціал сучасних гібридів кукурудзи – один з найвищих серед зернових культур [41].

На сьогодні кукурудза вийшла на друге місце в Україні після пшениці за площею посіву, забезпечивши 21,5 %-22,8 % валового збору зерна. Оскільки втрати врожаю кукурудзи від хвороб можуть досягати від 9 % до 22 %, то подальше зростання виробництва зерна кукурудзи в значній мірі пов'язане із скороченням втрат врожаю від хвороб [42].

Складні економічні обставини останніх років (карантин і воєнний стан) в яких опинилися господарства України, призвели до погіршення умов в яких вирощується кукурудза. Порушуються науково-обґрунтовані сівозміни, зменшуються витрати на внесення агрохімікатів і пестицидів, внаслідок чого погіршується фітосанітарний стан посівів. Дослідженнями вітчизняними і закордонними науковців доведено, що домінуючими інфекціями у агроценозах є фузаріози [23, 45]. Така ситуація пов'язана з еколого-біологічними особливостями грибів роду *Fusarium* Link., широкою спеціалізацією до рослин-живителів, здатністю інокулюму до міграції на значні відстані. Окрім прямого впливу на розвиток рослин: загнивання, в'янення, пліснявіння фузарії в процесі життєдіяльності виробляють мікотоксини, які забруднюють зерно і погіршують його якість [25, 46].

За даними різних наукових лабораторій України практично в усіх партіях насіння кукурудзи присутнє інфіковане фузаріозом. Особливо це стосується західних і центральних областей.

Отже, проблема захисту зернових культур від фузаріозу залишається нагальною і сьогодні. Пошук ефективного вирішення проблеми ведеться науковцями різних країн. Зважаючи на значний асортимент фунгіцидів досить важко підібрати діючі речовини до яких виявляють чутливість саме фузарієві гриби.

Саме тому, метою було проведення досліджень, щодо ефективного контролю корневих і стеблових гнилей фузаріозної етіології кукурудзи з використанням фунгіцидних протруйників.

Для реалізації цієї мети передбачалося вирішити такі завдання:

- проаналізувати відповідні літературні джерела з метою визначення сучасного стану вивчення проблеми поширення і шкідливості фузаріозів кукурудзи;
- провести фітоекспертизу насіння гібридів кукурудзи;
- визначити технічну ефективність фунгіцидних протруйників задіяних у дослідженнях.

Об'єкт дослідження. Хвороби кукурудзи фузаріозної етіології.

Предмет дослідження. Вплив фунгіцидних протруйників на розвиток рослин кукурудзи і поширення корневих і стеблових гнилей.

В ході проведення досліджень нами доведена необхідність проведення фітоекспертизи посівного матеріалу кукурудзи з подальшим його протруюванням ефективними проти фузаріозу фунгіцидами.

Матеріали кваліфікаційної роботи доповідались і обговорювались на студентській науковій конференції Полтавського державного аграрного університету, Полтава 15-16 травня, 2023 р.

Дипломна робота викладена на 48 сторінках машинописного набору, включає 9 таблиць, 2 рисунки і 3 додатки. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків. Список використаних джерел охоплює 49 найменувань.

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНИЙ СТАН ЗНАТЬ ПРО ФУЗАРІОЗ КУКУРУДЗИ І
МЕТОДИ ЙОГО КОНТРОЛЮ
(огляд літератури)

1.1. Характеристика стеблових та кореневих гнилей кукурудзи фузаріозної етіології

Кукурудза (*Zea mays* L.) – одна з провідних сільськогосподарських культур сучасного світового землеробства. Завдяки широкій екологічній пластичності, вона вирізняється високим адаптивним потенціалом, здатна продуктивно використовувати ґрунтово-кліматичні умови різних регіонів вирощування [35, 46].

Наразі перевага надається гібридним формам кукурудзи першого покоління. В процесі схрещування самозапильних ліній виникають гібриди, які переважають батьківські форми за швидкістю росту і врожайністю. Ефективність вирощування кукурудзи в Україні характеризується певними особливостями культури. Перш за все, це широка лінійка гібридів, які відрізняються високою врожайністю, тривалістю вегетаційного періоду, толерантністю до високих температур, посухи, шкідників і хвороб, що дозволяє вибирати найбільш придатні гібриди для різних кліматичних зон.

Середня врожайність кукурудзи на зерно в центральних областях України за останні 10 років коливалася від 5,9 до 8,5 т/га хоча потенційна (за оптимальних умов) – вдвічі більша [32, 48].

На отримання запланованого урожаю впливає ряд факторів, зокрема і хвороби серед яких бактеріальні, вірусні, нематодні, а переважають грибні хвороби – мікози. До найпоширеніших хвороб кукурудзи відносять пухирчасту та летючу сажки, стеблові та кореневі гнилі різної етіології, та хвороби качанів. Вони значною мірою знижують урожай кукурудзи та погіршують його якість. Світові втрати зерна кукурудзи складають в середньому 9,4 %, а потенційні можуть сягати 50 % [21].

Аналізуючи асортимент хвороб кукурудзи, що виявляються в посівах культури в період вегетації особливу увагу привертають стеблові і кореневі гнилі культури. На території України виявляються біла, вугільна, фузаріозна, бактеріальна гнилі, але найпоширенішою і найнебезпечнішою вважається саме фузаріозна. За дослідженнями фітопатологів України особливої шкоди вона завдає в центральних і західних областях [19, 40, 44, 22].

Варто відмітити, що гнилі кукурудзи реєструються протягом всієї вегетації рослин. Основним джерелом первинної інфекції вважаються рештки уражених рослин, насіння і ґрунт. Особливо небезпечним є вирощування кукурудзи як монокультури (тобто декілька років на одному місті). При цьому спостерігається накопичення інфекції на полях і як результат – підвищення ураженості рослин культури гнилями, особливо фузаріозною.

Фузаріозну гниль як кореневу так і стеблову викликають мітоспорові гриби роду *Fusarium Link.* За видовим складом переважно – *F. moniliforme*, *F. culmorum* та *F. oxysporum*. В період вегетації фузаріоз може спровокувати загнивання проростків, вилягання рослин кукурудзи, зламування стебел в наслідок чого зменшується продуктивність культури і погіршується якість зерна [44].

Фузаріозна коренева гниль реєструється в посівах кукурудзи починаючи із фази сходи і до кінця вегетації. Перші ознаки хвороби проявляються на ураженому насінні, первинні корінці буріють і з часом загнивають. Проростки з ознаками фузаріозу відстають у рості і розвитку, при сильному ураженні можуть загинути.

Фузаріозна стеблова гниль проявляється переважно у другій половині вегетації на 2-3 вузлах і міжвузлях. У разі природного зараження хвороба може мати різні типи ознак: некроз міжвузлів, некроз вузлів і одночасно некроз міжвузля і вузлів [9].

Відповідно, існують деякі відмінності і симптоматичному прояві хвороби. Так, за ураження міжвузля спостерігається хлоритизація тканин з подальшим утворенням на них білих плям. В наслідок мацерації уражених

тканин міжвузля трухлявіють, в них утворюються порожнини, провідні тканини руйнуються. В середині стебла можна помітити чітко виражений білуватий наліт сформований конідіеносцями гриба-патогена. У роки з підвищеною вологістю наліт може формуватися не тільки в середині уражених ділянок, а й виходити на поверхню стебла. Залежно від видової приналежності збудника фузаріозу колір нальоту може варіювати від біло-рожевого до червоно-білого. Частіше його можна побачити на нижніх вузлах та міжвузлях [46].

Поширення хвороби відбувається протягом вегетації за допомогою пропативних спор – конідій (спори нестатевого розмноження). Залежно від виду, патогени утворюють макро- і мікроконідії, хламідоспори. Більшість збудників хвороби, крім конідіального спороношення, у циклі розвитку також формують темно-коричневі чи темно-сині мікросклероції [21-23].

Гриби роду *Fusarium Link.* характеризуються високою екологічною пластичністю. Саме тому, їх розвиток відбувається в широкому діапазоні температур (від +3 до +30 °С, оптимум +20...+22 °С). На поширеність фузаріозу окрім температури впливає вологість повітря. Активні опади і підвищена температура сприяють вертикальному розвитку хвороби. В такому разі уражуються генеративні органи – качани (фузаріоз качанів) [21, 45].

Окрім абіотичних факторів на поширення фузаріозних хвороб впливають спалахи чисельності шкідників, особливо кукурудзяного метелика і бавовникової совки. При пошкодженні ними рослин кукурудзи утворюються поранення через які спори гриба-патогена проникають в тканини викликаючи інфікування. Виявлений також прямий зв'язок між кількістю фітогельмінтів у ґрунті й ступенем розвитку цього типу гнилі. Насамперед уражуються ослаблені рослини внаслідок порушення водного режиму, загущених посівів і надмірних доз азотних добрив. Більш сприйнятливими до захворювання є ранньостиглі гібриди кукурудзи [20].

Дослідженнями українських і іноземних науковців доведено, що найбільш сприятливою для ураження стебла фузаріозом є фаза молочної і молочно-воскової стиглості зерна [30, 44].

Небезпечним є дифузне ураження кукурудзи, коли інфекція, що зберігалася на насінні або в ґрунті проникає в проростки і поширюється від уражених коренів по провідним тканинам вгору викликаючи стеблову гниль. Є інформація про те що, *F. moniliforme* може проникати в листові піхви і рухатися вниз у напрямку до нижнього міжвузля [26-28, 44].

Мицелій фузаріїв формується в міжклітинному просторі, а конідієносці з конідіями виходять на поверхню через продихи і за умов надмірного зволоження поширюються дощем, комахами або вітром на здорові рослини кукурудзи, уражуючи стебла і початки.

Розвиток фузаріозів кукурудзи часто супроводжує висока чисельність фітофагів (гусениць совок, стеблового метелика, личинок шведських мух), які в комплексі формують дуже небезпечну патосистему з чималими негативними наслідками для продуктивності культури. Саме тому, плануючи захисні заходи, необхідно обов'язково передбачити можливість застосування інсектицидів за необхідності [20].

Дослідженнями Білай В. Й. доведено, що в процесі життєдіяльності гриб виділяє отруйні речовини – мікотоксини, які здатні викликати відмирання і мацерацію рослинних тканин [1, 2].

Шкідливість фузаріозної гнилі залежить від ступеню ураження рослин. За ураження сходів спостерігається зрідженість посівів, на більш пізніх фазах розвитку рослин – зниження їх продуктивності. Наявність в посівах стеблових і кореневих гнилей ускладнює механізоване збирання урожаю, внаслідок чого підвищуються втрати врожаю й вартість збиральних робіт [21, 36, 39].

Гриби роду *Fusarium* викликають не тільки стеблові гнилі а й фузаріоз качанів, ураження виявляється на поверхні початку блідо-рожевим нальотом, може поширюватися по всьому органу і навіть на обгортки. Наліт формується у вигляді одного або декількох осередків, в центрі такого осередку зернівки

(15-30 шт.) зруйновані, легко ламаються і кришаться. Осторонь від центру осередку зернівки (40-60 шт.) цілі, зверху вкриті рожевуватою грибницею, а ще далі – з початковою стадією ураження. На них грибниця не помітна неозброєним оком. Уражені зернівки тьмяніють, або набувають тьмяно-рожевого забарвлення. З часом уражений осередок збільшується, охоплює весь качан. Поряд з вогнищем фузаріозного ураження формуються зерна без ознак хвороби, але вони також інфіковані. Сумарна кількість уражених зерен після обмолоту качанів в 2-3 рази вища, ніж при візуальному огляді [15, 16].

Насіння кукурудзи уражене фузаріозом, не утворює сходів, а якщо зародок не пошкоджений, воно проростає із запізненням, утворює слабкі паростки, які часто гинуть до виходу на поверхню ґрунту [21, 23, 36].

1.2. Пестицидний захист кукурудзи від фузаріозу

Подальший ріст зерновиробництва в Україні безпосередньо пов'язаний з ефективним контролем фузаріозів. Гриби родини *Fusarium* вважаються найшкодочиннішими серед хвороб зернових культур в історії людства. Саме тому система захисту від фузаріозів має певні особливості [17, 47].

Нажаль агротехнічний метод, який є профілактичним заходом в обмежені багатьох хвороб рослин в контролі поширення фузаріозів малоефективний.

Зважаючи на це основним елементом захисту кукурудзи від хвороб даного типу залишається – хімічний метод, а саме застосування фунгіцидів. Аналіз різних джерел інформації доводить, що найбільш ефективними є фунгіцидні протруйники [41, 48]. В першу чергу це пов'язано з особливостями біології розвитку фітопатогенів і фенології кукурудзи. Зважаючи на це можна передбачити, що використання пестицидів фунгіцидної дії на насінні дозволить контролювати ураження проростків збудниками корневих і стеблових гнилей.

Переважно рослини кукурудзи уражуються зазначеними хворобами до фази утворення 3–4 листків, а джерелом інфекції сходів є уражене насіння або

уражені рослинні рештки в ґрунті тому протруювання насіння культури є найбільш ефективним методом в їх обмеженні та покращенні фізіологічного стану рослин і хворобостійкості [41].

Вибір протруйника визначається спектром його захисної дії. Практично всі зареєстровані фунгіцидні протруйники забезпечують захист висіяного в ґрунт насіння і проростків від пліснявіння, сходів – від кореневих гнилей. Протруєне насіння має підвищену (на 5-10 %) польову схожість, формує більш життєздатні сходи, що дозволяє отримати оптимальну густоту стеблостою [42, 43].

Аналіз асортименту фунгіцидних протруйників рекомендованих «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (2020 р.) дозволяє виділити широкий спектр препаратів, що відрізняються за хімічним походженням. Переважна більшість пестицидів має різні діючі речовини класу триазолових сполук, які ефективно контролюють кореневі гнилі. До даної групи відносять – тритіконазол (Аліос, тн), протіконазол (Февер 300 , тн), іпконазол (Ранкона 450, тн) зареєстровані на кукурудзі. Вказані діючі речовини ефективні проти пліснявіння насіння і корневих та стеблових гнилей [32].

Крім того, широким попитом характеризуються препарати на основі флудіоксанілу (хімічна група – фенілпіроли). Класичним представником даної групи є препарат Максим 025, тн. Значна частина асортименту фунгіцидних протруйників – комбіновані препарати, що містять від двох до чотирьох діючих речовин, Цікавими є поєднання діючих речовин – флудіоксаніл + металаксил (Максим XL, т.к.с.), карбоксин + тирам (Конор, тн.), тритіконазол + піраклостробін (Іншур Перформ, т.к.с.), флудіоксаніл + тіабендазол + азоксистробін +металаксил-М (Максим кватро, тн) [31].

Таке поєднання діючих речовин дає змогу не тільки розширити спектр фунгіцидної дії і досягти високої рентабельності, а й запобігти формуванню резистентності у патогенних мікроорганізмів до діючих речовин.

Цікавим є факт впливу різних діючих речовин триазолової групи, незважаючи на високу початкову фунгіцидну дію проти фузаріозів, вони швидко переміщуються по рослині і метаболізують, отже коренева і прикоренева зони залишаються без належного захисту. Крім того, додатковою проблемою залишається ґрунт, бо він є постійним джерелом інфекції [47-49]. Оцінюючи ефективність стробілуринів необхідно відмітити їх низький вплив на розвиток збудників фузаріозів. Отже, необхідно використовувати такі протруйники, в яких діюча речовина, або діючі речовини не тільки виявляють високу активність проти даного патогенна, а й дає змогу стримувати його розвиток протягом тривалого часу саме в проблемній зоні – кореневій і прикореневій [11, 47].

Наразі, все більше уваги привертає до себе біологічний захист сільськогосподарських культур і в тому числі кукурудзи. Знезараження насіння кукурудзи від інфекцій можна проводити біопрепаратами фунгіцидної дії. Користуються попитом біофунгіциди двох типів бактеріальні і грибові. Серед біологічних агентів бактеріального походження відомі препарати на основі *Bacillus subtilis* (Спектрал, р. і Спектрал дуо, р.), *Pseudomonas fluorescens* (Планріз БТ, в.с.), а на основі грибів *Trichoderma lignorum* (Триходермін, р.). Добре відомі і суміші штамів бактерій і грибів вказаних вище видів. Варто відмітити, що біопрепарати рекомендовані до використання і під час вегетації рослин кукурудзи [8, 9].

РОЗДІЛ 1
СУЧАСНИЙ СТАН ЗНАТЬ ПРО ФУЗАРІОЗ КУКУРУДЗИ І
МЕТОДИ ЙОГО КОНТРОЛЮ
(огляд літератури)

1.2. Характеристика стеблових та кореневих гнилей кукурудзи фузаріозної етіології

Кукурудза (*Zea mays* L.) – одна з провідних сільськогосподарських культур сучасного світового землеробства. Завдяки широкій екологічній пластичності, вона вирізняється високим адаптивним потенціалом, здатна продуктивно використовувати ґрунтово-кліматичні умови різних регіонів вирощування [35, 46].

Наразі перевага надається гібридним формам кукурудзи першого покоління. В процесі схрещування самозапильних ліній виникають гібриди, які переважають батьківські форми за швидкістю росту і врожайністю. Ефективність вирощування кукурудзи в Україні характеризується певними особливостями культури. Перш за все, це широка лінійка гібридів, які відрізняються високою врожайністю, тривалістю вегетаційного періоду, толерантністю до високих температур, посухи, шкідників і хвороб, що дозволяє вибирати найбільш придатні гібриди для різних кліматичних зон.

Середня врожайність кукурудзи на зерно в центральних областях України за останні 10 років коливалася від 5,9 до 8,5 т/га хоча потенційна (за оптимальних умов) – вдвічі більша [32, 48].

На отримання запланованого урожаю впливає ряд факторів, зокрема і хвороби серед яких бактеріальні, вірусні, нематодні, а переважають грибні хвороби – мікози. До найпоширеніших хвороб кукурудзи відносять пухирчасту та летючу сажки, стеблові та кореневі гнилі різної етіології, та хвороби качанів. Вони значною мірою знижують урожай кукурудзи та погіршують його якість. Світові втрати зерна кукурудзи складають в середньому 9,4 %, а потенційні можуть сягати 50 % [21].

Аналізуючи асортимент хвороб кукурудзи, що виявляються в посівах культури в період вегетації особливу увагу привертають стеблові і кореневі гнилі культури. На території України виявляються біла, вугільна, фузаріозна, бактеріальна гнилі, але найпоширенішою і найнебезпечнішою вважається саме фузаріозна. За дослідженнями фітопатологів України особливої шкоди вона завдає в центральних і західних областях [19, 40, 44, 22].

Варто відмітити, що гнилі кукурудзи реєструються протягом всієї вегетації рослин. Основним джерелом первинної інфекції вважаються рештки уражених рослин, насіння і ґрунт. Особливо небезпечним є вирощування кукурудзи як монокультури (тобто декілька років на одному місці). При цьому спостерігається накопичення інфекції на полях і як результат – підвищення ураженості рослин культури гнилями, особливо фузаріозною.

Фузаріозну гниль як кореневу так і стеблову викликають мітоспорові гриби роду *Fusarium Link.* За видовим складом переважно – *F. moniliforme*, *F. culmorum* та *F. oxysporum*. В період вегетації фузаріоз може спровокувати загнивання проростків, вилягання рослин кукурудзи, зламування стебел в наслідок чого зменшується продуктивність культури і погіршується якість зерна [44].

Фузаріозна коренева гниль реєструється в посівах кукурудзи починаючи із фази сходи і до кінця вегетації. Перші ознаки хвороби проявляються на ураженому насінні, первинні корінці буріють і з часом загнивають. Проростки з ознаками фузаріозу відстають у рості і розвитку, при сильному ураженні можуть загинути.

Фузаріозна стеблова гниль проявляється переважно у другій половині вегетації на 2-3 вузлах і міжвузлях. У разі природного зараження хвороба може мати різні типи ознак: некроз міжвузлів, некроз вузлів і одночасно некроз міжвузля і вузлів [9].

Відповідно, існують деякі відмінності і симптоматичному прояві хвороби. Так, за ураження міжвузля спостерігається хлоритизація тканин з подальшим утворенням на них білих плям. В наслідок мацерації уражених

тканин міжвузля трухлявіють, в них утворюються порожнини, провідні тканини руйнуються. В середині стебла можна помітити чітко виражений білуватий наліт сформований конідієносцями гриба-патогена. У роки з підвищеною вологістю наліт може формуватися не тільки в середині уражених ділянок, а й виходити на поверхню стебла. Залежно від видової приналежності збудника фузаріозу колір нальоту може варіювати від біло-рожевого до червоно-білого. Частіше його можна побачити на нижніх вузлах та міжвузлях [46].

Поширення хвороби відбувається протягом вегетації за допомогою пропативних спор – конідій (спори нестатевого розмноження). Залежно від виду, патогени утворюють макро- і мікроконідії, хламідоспори. Більшість збудників хвороби, крім конідіального спороношення, у циклі розвитку також формують темно-коричневі чи темно-сині мікросклероції [21-23].

Гриби роду *Fusarium Link.* характеризуються високою екологічною пластичністю. Саме тому, їх розвиток відбувається в широкому діапазоні температур (від +3 до +30 °С, оптимум +20...+22 °С). На поширеність фузаріозу окрім температури впливає вологість повітря. Активні опади і підвищена температура сприяють вертикальному розвитку хвороби. В такому разі уражуються генеративні органи – качани (фузаріоз качанів) [21, 45].

Окрім абіотичних факторів на поширення фузаріозних хвороб впливають спалахи чисельності шкідників, особливо кукурудзяного метелика і бавовникової совки. При пошкодженні ними рослин кукурудзи утворюються поранення через які спори гриба-патогена проникають в тканини викликаючи інфікування. Виявлений також прямий зв'язок між кількістю фітогельмінтів у ґрунті й ступенем розвитку цього типу гнилі. Насамперед уражуються ослаблені рослини внаслідок порушення водного режиму, загущених посівів і надмірних доз азотних добрив. Більш сприйнятливими до захворювання є ранньостиглі гібриди кукурудзи [20].

Дослідженнями українських і іноземних науковців доведено, що найбільш сприятливою для ураження стебла фузаріозом є фаза молочної і молочно-воскової стиглості зерна [30, 44].

Небезпечним є дифузне ураження кукурудзи, коли інфекція, що зберігалася на насінні або в ґрунті проникає в проростки і поширюється від уражених коренів по провідним тканинам вгору викликаючи стеблову гниль. Є інформація про те що, *F. moniliforme* може проникати в листові піхви і рухатися вниз у напрямку до нижнього міжвузля [26-28, 44].

Міцелій фузаріїв формується в міжклітинному просторі, а конідієносці з конідіями виходять на поверхню через продихи і за умов надмірного зволоження поширюються дощем, комахами або вітром на здорові рослини кукурудзи, уражуючи стебла і початки.

Розвиток фузаріозів кукурудзи часто супроводжує висока чисельність фітофагів (гусениць совок, стеблового метелика, личинок шведських мух), які в комплексі формують дуже небезпечну патосистему з чималими негативними наслідками для продуктивності культури. Саме тому, плануючи захисні заходи, необхідно обов'язково передбачити можливість застосування інсектицидів за необхідності [20].

Дослідженнями Білай В. Й. доведено, що в процесі життєдіяльності гриб виділяє отруйні речовини – мікотоксини, які здатні викликати відмирання і мацерацію рослинних тканин [1, 2].

Шкідливість фузаріозної гнилі залежить від ступеню ураження рослин. За ураження сходів спостерігається зрідженість посівів, на більш пізніх фазах розвитку рослин – зниження їх продуктивності. Наявність в посівах стеблових і кореневих гнилей ускладнює механізоване збирання урожаю, внаслідок чого підвищуються втрати врожаю й вартість збиральних робіт [21, 36, 39].

Гриби роду *Fusarium* викликають не тільки стеблові гнилі а й фузаріоз качанів, ураження виявляється на поверхні початку блідо-рожевим нальотом, може поширюватися по всьому органу і навіть на обгортки. Наліт формується у вигляді одного або декількох осередків, в центрі такого осередку зернівки

(15-30 шт.) зруйновані, легко ламаються і кришаться. Осторонь від центру осередку зернівки (40-60 шт.) цілі, зверху вкриті рожевуватою грибницею, а ще далі – з початковою стадією ураження. На них грибниця не помітна неозброєним оком. Уражені зернівки тьмяніють, або набувають тьмяно-рожевого забарвлення. З часом уражений осередок збільшується, охоплює весь качан. Поряд з вогнищем фузаріозного ураження формуються зерна без ознак хвороби, але вони також інфіковані. Сумарна кількість уражених зерен після обмолоту качанів в 2-3 рази вища, ніж при візуальному огляді [15, 16].

Насіння кукурудзи уражене фузаріозом, не утворює сходів, а якщо зародок не пошкоджений, воно проростає із запізненням, утворює слабкі паростки, які часто гинуть до виходу на поверхню ґрунту [21, 23, 36].

1.2. Пестицидний захист кукурудзи від фузаріозу

Подальший ріст зерновиробництва в Україні безпосередньо пов'язаний з ефективним контролем фузаріозів. Гриби родини *Fusarium* вважаються найшкодочиннішими серед хвороб зернових культур в історії людства. Саме тому система захисту від фузаріозів має певні особливості [17, 47].

Нажаль агротехнічний метод, який є профілактичним заходом в обмежені багатьох хвороб рослин в контролі поширення фузаріозів малоефективний.

Зважаючи на це основним елементом захисту кукурудзи від хвороб даного типу залишається – хімічний метод, а саме застосування фунгіцидів. Аналіз різних джерел інформації доводить, що найбільш ефективними є фунгіцидні протруйники [41, 48]. В першу чергу це пов'язано з особливостями біології розвитку фітопатогенів і фенології кукурудзи. Зважаючи на це можна передбачити, що використання пестицидів фунгіцидної дії на насінні дозволить контролювати ураження проростків збудниками корневих і стеблових гнилей.

Переважно рослини кукурудзи уражуються зазначеними хворобами до фази утворення 3–4 листків, а джерелом інфекції сходів є уражене насіння або

уражені рослинні рештки в ґрунті тому протруювання насіння культури є найбільш ефективним методом в їх обмеженні та покращенні фізіологічного стану рослин і хворобостійкості [41].

Вибір протруйника визначається спектром його захисної дії. Практично всі зареєстровані фунгіцидні протруйники забезпечують захист висіяного в ґрунт насіння і проростків від пліснявіння, сходів – від корневих гнилей. Протруєне насіння має підвищену (на 5-10 %) польову схожість, формує більш життєздатні сходи, що дозволяє отримати оптимальну густоту стеблостою [42, 43].

Аналіз асортименту фунгіцидних протруйників рекомендованих «Переліком пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні» (2020 р.) дозволяє виділити широкий спектр препаратів, що відрізняються за хімічним походженням. Переважна більшість пестицидів має різні діючі речовини класу триазолових сполук, які ефективно контролюють кореневі гнилі. До даної групи відносять – тритіконазол (Аліос, тн), протіконазол (Февер 300 , тн), іпконазол (Ранкона 450, тн) зареєстровані на кукурудзі. Вказані діючі речовини ефективні проти пліснявіння насіння і корневих та стеблових гнилей [32].

Крім того, широким попитом характеризуються препарати на основі флудіоксанілу (хімічна група – фенілпіроли). Класичним представником даної групи є препарат Максим 025, тн. Значна частина асортименту фунгіцидних протруйників – комбіновані препарати, що містять від двох до чотирьох діючих речовин, Цікавими є поєднання діючих речовин – флудіоксаніл + металаксил (Максим XL, т.к.с.), карбоксин + тирам (Конор, тн.), тритіконазол + піраклостробін (Іншур Перформ, т.к.с.), флудіоксаніл + тіабендазол + азоксистробін +металаксил-М (Максим кватро, тн) [31].

Таке поєднання діючих речовин дає змогу не тільки розширити спектр фунгіцидної дії і досягти високої рентабельності, а й запобігти формуванню резистентності у патогенних мікроорганізмів до діючих речовин.

Цікавим є факт впливу різних діючих речовин триазолової групи, незважаючи на високу початкову фунгіцидну дію проти фузаріозів, вони швидко переміщуються по рослині і метаболізують, отже коренева і прикоренева зони залишаються без належного захисту. Крім того, додатковою проблемою залишається ґрунт, бо він є постійним джерелом інфекції [47-49]. Оцінюючи ефективність стробілуринів необхідно відмітити їх низький вплив на розвиток збудників фузаріозів. Отже, необхідно використовувати такі протруйники, в яких діюча речовина, або діючі речовини не тільки виявляють високу активність проти даного патогенна, а й дає змогу стримувати його розвиток протягом тривалого часу саме в проблемній зоні – кореневій і прикореневій [11, 47].

Наразі, все більше уваги привертає до себе біологічний захист сільськогосподарських культур і в тому числі кукурудзи. Знезараження насіння кукурудзи від інфекцій можна проводити біопрепаратами фунгіцидної дії. Користуються попитом біофунгіциди двох типів бактеріальні і грибові. Серед біологічних агентів бактеріального походження відомі препарати на основі *Bacillus subtilis* (Спектрал, р. і Спектрал дуо, р.), *Pseudomonas fluorescens* (Планріз БТ, в.с.), а на основі грибів *Trichoderma lignorum* (Триходермін, р.). Добре відомі і суміші штамів бактерій і грибів вказаних вище видів. Варто відмітити, що біопрепарати рекомендовані до використання і під час вегетації рослин кукурудзи [8, 9].

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Географічне положення та загальні відомості про господарство

Селянське фермерське господарство «Татіана» розташоване в Лубенському районі с. Осавульщина. Господарство зареєстроване в травні 1997 року. Основний вид діяльності – рослинництво (вирощування зернових, бобових і насіння олійних культур). Профілюючі культури: пшениця, кукурудза, горох та соя.

Дане господарство займає досить вигідне адміністративно-економічне положення, оскільки за 2 км. Знаходиться залізниця, що дає змогу здійснювати постачання СФГ «Татіана» запчастинами, сільськогосподарською технікою, будівельними матеріалами, паливо-мастильними матеріалами, мінеральними добривами.

Структура сільськогосподарських угідь представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Склад земельного фонду в СФГ «Татіана» в середньому за роки досліджень

п/п	Назва угідь	Площа га	%
1.	Загальна кількість угідь	2159	100
2.	Орних земель	2100	97,3
3.	Багаторічних насаджень	27	1,3
4.	Луки та пасовища	23	1,1
5.	Інші землі	9	0,3

Значна площа господарства відведена під орні землі, майже 35 % з них зайняті зернобобовими культурами, горохом та соєю. Вирощування бобових культур сприяє накопиченню азоту в ґрунті, що дозволяє зменшити норми внесення азоту.

2.2. Рельєф і ґрунтові умови господарства

СФГ «Татіана» розміщене у межах Українського лівобережного Лісостепу у північно-західній частині Полтавської області Придніпровської терасової низовини ЛівобережноДніпровської провінції. Увесь земельний масив рівнинний, Яри і розмиви на території господарства відсутні. Глибина ґрунтових вод біля 22 м. Ґрунтоутворюючою породою на території господарства є суглинки, мають найбільше часток діаметром 0,01-0,05 мм (40-50 %), з великим вмістом мулу – часток діаметром менше 0,001 мм (30-40 %).

Механічний склад ґрунтоутворюючих порід має велике значення в утворенні основних агрофізичних властивостей ґрунтів. Він впливає на процес формування ґрунтів і обумовлює механічний склад верхніх генетичних горизонтів (табл. 2.2.).

Ґрунти господарства утворились, в основному, за чорноземним типом ґрунтоутворення. Для ґрунтів цієї групи характерні такі ознаки: досить глибока гумусованість, значно більше 100 см; порівняно високий вміст гумусу – 4,8-5,65% у верхньому горизонті з поступовим зменшенням його донизу; насиченість увібраним кальцієм, карбонатність з незначної глибини (40-70 см), відсутність ознак руйнування і перерозподілу по профілю.

Таблиця 2.2

Механічний склад основних ґрунтоутворюючих порід

Назва ґрунтоутворюючих порід та їх механічний склад	Співвідношення часток в %					Розмір в мм	
	Пісок		Пил			Мул	Фізик. глина
	більше 0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	менше 0,001	менше 0,01
Лес важкосуглинковий	0,78	6,75	42,62	9,62	9,2	30,97	49,79
Лес середньосуглинковий	1,20	7,60	42,00	9,60	8,40	28,80	46,80

Характеризуються ці ґрунти також відсутністю гідроморфності і ознак засолення не тільки у ґрунтовому профілі, а й у материнській породі.

Залягають вони на лесових терасах річок Хорол, Сула, Удай, Оржиця, Сліпорід. У формуванні чорноземів типових взяла участь велика кількість рослинних решток, що розкладаються і збагачують ґрунт на органічні речовини.

Нагромадженню перегною, а також поживних речовин сприяла материнська порода. Такою породою є карбонатний лес, багатий на карбонатні солі кальцію і магнію. Солі цих елементів зумовлюють зв'язування дрібних (колоїдних) часток ґрунту в структурні окремості і стійкості ґрунтового комплексу.

Наявність структурних окремоостей забезпечує сприятливий водно-повітряний режим в ґрунті, а це дає можливість добре розвинути біохімічним процесам.

У картограмах, агрономічних документах та матеріалах паспортизації земель СФГ «Татіана» зареєстровані такі типи ґрунтів: чорнозем опідзолений легкосуглинковий, чорнозем реградований середньосуглинковий та чорнозем типовий легкосуглинковий на лесових і рихлих нелесових породах. У цих ґрунтів висока вбирна здатність, вони насичені увібраними основами, тому реакція їх звичайно близька до нейтральної, або слабо-кисла (рН 6-7).

Найбільш поширеними ґрунтами на території землекористування господарства є чорноземи опідзолені легкосуглинкові. Залягають вони на рівних вододільних плато та терасах. Містять 4,6% гумусу, карбонати залягають на глибині 75-90 см, реакція слабо кисла (рН 6,1). Глибина гумусового горизонту в них 30-50 см, мають добре виражену зернисту структуру. Насиченість основами 90-95%.

Враховуючи таку особливість рельєфу в господарстві, як вирівняність, на полях господарства ерозія не спостерігається зовсім (2-3 т/га за рік втрати ґрунту), або існує у слабкій формі (3-6 т/га за рік втрати ґрунту).

Отже за наявності процесу руйнування ґрунтів та ґрунтових порід під впливом водних потоків на полях господарства спостерігається незначний змив родючого шару ґрунтів, винесення поживних речовин.

2.3. Кліматичні умови підприємства

Клімат у зоні діяльності СФГ «Татіана» помірно-континентальний, характеризується жарким літом і холодною зимою. Влітку не рідко спостерігаються згубні для сільськогосподарських культур суховії. У зимовий період бувають відлиги з підвищенням температури до +10-+13°C. У квітні і травні спостерігаються заморозки.

Строки появи постійного снігового покриву по роках значно змінюються. У середньому це приходить до 20 грудня. Коливання середньої висоти сніжного покриву також значні, від 3 см наприкінці грудня до 8-10 см, до кінця сніготанення. У зв'язку з невеликим сніжним покривом ґрунт промерзає в холодні зими до 1 м. Середня глибина промерзання ґрунту близько 50 см.

У весняний період переважають вітри східних напрямків. Влітку бувають сухі вітри суховії. За даними метеостанції середня багаторічна температура становить 9,3°C. У весняний період середньодобова температура повітря переходить через 0°C в другій декаді березня, а 5°C – в першу декаду квітня, 10°C – в другій декаді квітня, через 15°C – першій декаді травня (табл. 2.3).

В кінці квітня та першій декаді травня бувають заморозки. Тривалість теплового періоду з температурою повітря вище 10°C знаходиться в межах 165-175 днів. Перші осінні заморозки спостерігаються в кінці вересня – на початку травня. У літні місяці реєструються високі і відносно стійкі температури. Середньомісячна температура повітря в червні – липні складає в північній частині підзони 20,5-22,0°C. Абсолютні максимуми температур досягають 38-39°C. Аналогічний температурний режим спостерігається і в серпні.

**Розподілення опадів і середньомісячні температури
повітря за 2021-2022 рр.**

Роки досліджень	Місяці року						
		V	VI	VII	VIII	IX	X
Середньомісячні температури, мм							
2021	7,9	15,6	20,9	25,8	25,1	14,5	8,6
2022	7,2	14,3	21,3	26,1	26,8	17,5	10,6
Середньо - багаторічні дані	8,9	15,4	18,7	20,1	19,6	14,4	7,7
Середньомісячні опади							
2021	42,6	43,2	75,4	28,8	24,3	34,1	13,0
2022	44,6	31,6	52,0	78,2	69,0	61,2	65,3
Середньо - багаторічні дані	40,0	51,0	60,0	71,0	46,0	44,0	42,0

Середньобагаторічна сума ефективних температур (вище 10°C) за травень-вересень у зоні діяльності господарства складає 1220°C при значному коливанні її в роки досліджень. Сильнодіючим фактором є і відносна вологість повітря. Взаємодія її з температурою та опадами значно впливає на режим вологи ґрунту, водообмін рослин. Найбільш низька середньодобова відносна вологість і найбільш високі температури повітря спостерігаються в липні-серпні, тобто запас вологи, що відповідає найменшій вологості, у тому ж шарі досягає 330 мм.

Середньобагаторічна сума опадів за рік у зоні діяльності СФГ «Татіана» складає 369,9 мм. У формуванні врожаю важливе значення має не тільки кількість опадів, що випали за рік, але і характер розподілу їх у часі. У літні місяці опади бувають переважно зливного характеру, тому ефективність

їхнього використання є незначною. Аналізуючи таблицю 2.3 можна відмітити, що найтепліший місяць в 2022 році серпень – 26,8°C, а в 2021 році липень – 25,8°C в, за багаторічними даними 20,1°C. За роки досліджень спостерігалось нерівномірне розподілення опадів в період вегетації сільськогосподарських культур, що негативно вплинуло на їхній розвиток та формування врожаю.

Таким чином, протягом вегетаційних періодів 2021 і 2022 років погодні умови склалися нерівномірно для розвитку рослин кукурудзи. Такі агрокліматичні умови позитивно вплинули на розвиток фузаріозів кукурудзи, що й стало предметом нашого дослідження.

2.4. Методика досліджень

Дослідження виконували в лабораторних умовах кафедри захист рослин та на виробничому посіві СФГ «Татіана». В якості тест-об'єктів використовували гібриди кукурудзи МАС 20Ф, МАС 24А та Арабіка (характеристика гібридів представлена в додатку А). Посівні якості насіння і зараженість хворобами визначали за методикою ДСТУ 2949 та ДСТУ 4138-2002 [11, 12].

Відбирали по 25 насінин на кожен чашку Петрі в чотирьох повтореннях, на 4-ту та 8-ту добу визначали енергію проростання та лабораторну схожість, а на 10-ту рівень контамінації патогенними організмами зернівок досліджуваних гібридів.

Ступінь інфікування насіння у зразках і визначення видового складу збудників інфекції виражали у відсотках від загальної кількості проаналізованих насінин (від 100 насінин). Нами проводилися окомірний аналіз стану зразків і розподіл їх на групи за зовнішніми ознаками ураження; приготування мікроскопічних препаратів з міцелію та спороношення грибів, виявлені на інфікованому насінні у вигляді нальоту та їх аналіз методом роздавленої краплі з використанням світлового мікроскопу при збільшенні 10 x 40 [24, 25]. Для ідентифікації виявлених спор грибів використовували посібник Білай В. Й.

Для досліджень були вибрані дозволені до використання на кукурудзі фунгіцидні протруйники: Максим 025 FS, т.к.с. (д. р. флудіоксаніл 25 г/л), Конор, ТН (карбоксин 200 г/л + тирам 200 г/л) та Максим Адванс FS 195, ТН (флудіоксаніл 25 г/л + металаксил-М 20 г/л + тіабендазол 150 г/л). Як контроль використовували насіння, змочене водою (10 л/т). Норми витрати препаратів відповідали регламентам, які передбачені у «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Таблиця 2.5

Характеристика протруйників задіяних в дослідях

Назва препарата	Діюча речовина	Норма використання	Хімічна група	Характер дії
Максим 025 FS, т.к.с.	флудіоксаніл	1,0 л/т	фенілпіроли	контактної дії
Конор, ТН	тирам + карбендазим	2,5 л/т	похідні дитіокарбонових кислот + оксатаїни	контактно-системної дії
Максим Адванс FS 195, ТН	флудіоксаніл + металаксил-М + тіабендазол	1,0 л/т	фенілпіроли + феніламіди+ бензімідазоли	контактно-системної дії

У схему дослідів був включений гібрид кукурудзи Арабіка. Протруєння насіння висівали в ґрунт. Вивчення ефективності протруйників проводили на провокаційному фоні (попередник монокультура-кукурудза).

Дослідження проводилися згідно «Методики випробування і застосування пестицидів» [24].

Ефективність дії фунгіцидних протруйників визначали за формулою.

$$E_{д} = \frac{100 \times (A - B)}{A};$$

де E – технічна ефективність, %

A – кількість уражених рослин в контролі (шт.);

B – кількість уражених рослин у варіанті (шт.)

Для оцінки господарської ефективності застосування фунгіцидів збирали урожай з дослідних ділянок (один м² в трьох кратній повторності).

Отримані результати досліджень обробляли на персональному комп'ютері із використанням програми Microsoft Excel і пакету прикладних програм «ОСГЕ».

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Фітосанітарний стан насіння кукурудзи

З огляду на поширення і шкодочинність фузаріозів в зернових агроценозах, в тому числі кукурудзи, виникає необхідність пошуку ефективних та економічно доцільних напрямів захисту культур.

Зважаючи на прямий зв'язок між фузаріозними інфекціями, що діагностуються на насінні і поширенням хвороб, що викликаються *Fusarium Link.*, першим етапом досліджень було проведення фітосанітарної експертизи насіння кукурудзи гібридів МАС 20Ф, МАС 24А та Арабіка, що вирощуються в господарстві.

Показники якості насіння – енергія проростання і лабораторна схожість знаходяться в зворотній залежності від кількості травмованого насіння [11, 12]. Тобто, чим вище відсоток травмування, тим гірші показники посівних якостей насіння. В наших дослідженнях у гібриду кукурудзи МАС 20Ф відсоток травмованого насіння становив 3,27 % (табл.3.1). Серед тестованих гібридів це найвищий показник, відповідно, енергія проростання і лабораторна схожість виявилися найнижчими (79 та 81 % відповідно). Для гібридів МАС 24А та Арабіка відсоток пошкодженого насіння не перевищив 1,5 %, при цьому енергія проростання для гібриду Арабіка становила 88 %, а для гібриду МАС 24А – 85 %.

Таблиця 3.1

Вплив травмування насіння кукурудзи на посівні якості урожаю 2020 р.

Гібрид	Маса 1000 насінин, г	Травмованого насіння		Енергія проростання, %	Лабораторна схожість, %
		г	%		
МАС 20Ф	283,5	9,26	3,27	79	81
МАС 24А	328,7	4,37	1,32	85	88
Арабіка	379,2	5,34	1,41	88	92

Відповідно і лабораторна схожість була досить високою – 88 та 92 % відповідно. Травмовані зернівки візуально відрізнялися від здорових: на пошкоджених ділянках відмічався білуватий або чорний наліт і вони були досить крихкими.

В процесі аналізу фітосанітарного стану травмованих ділянок насіння були виявлені спори ряду грибних патогенів: *Alternaria alternata*, *Fusarium spp.*, *Cladosporium herbarum* та *Trichothecium roseum* (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

**Видовий склад мікроміцетів, виявлених в зонах травмування
насіння кукурудзи, середнє за роки досліджень
(% від кількості інфікованого насіння)**

Гібрид	Ступінь заселення патогенами, %	<i>Alternaria alternata</i>	<i>Fusarium spp.</i>	<i>Cladosporium herbarum</i>	<i>Trichothecium roseum</i>
МАС 20Ф	21	9	8	5	2
МАС 24А	8	5	3	-	-
Арабіка	12	4	5	3	-

Аналізуючи таблицю 3.2, можна відмітити, що в роки досліджень найбільш активно заселялися мікроміцетами травмовані ділянки насіння гібриду МАС 20Ф, загальна присутність на якому мікологічної інфекції досягала в середньому 21 %, за безумовного домінування грибів родів *Alternaria* (9 %) і *Fusarium* (8 %) і за присутності сапрофітних видів – *Cladosporium herbarum* (5 %) та *Trichothecium roseum* (2 %). Найнижчий рівень інфікування відмічений у насіння гібриду МАС 24А – 8 %, на пошкоджених ділянках якого виявлені тільки конідіоспори родів *Alternaria* (5 %) і *Fusarium* (3 %). На травмованому насінні гібриду Арабіка переважали макроспори

грибів роду *Fusarium* (5 %), альтернаріозна (*Alternaria alternata*) та кладоспоріальна (*Cladosporium herbarum*) інфекція була виражена дещо менше – на рівні 4 і 3 % відповідно.

Після очищення і калібрування насіння ми провели визначення його посівних характеристик, включаючи оцінку фітосанітарного стану. Дослідження проводили за загальноприйнятою методикою. Відповідно ДСТУ 2240-93, відбирали по 25 насінин на кожну чашку Петрі в чотирьох повтореннях; на 4-ту та 8-ту добу визначали енергію проростання та лабораторну схожість, а на 10-ту добу аналізували рівень контамінації мікроміцетами зернівок досліджуваних гібридів. Дані проведеної роботи наведені на рисунку 3.1.

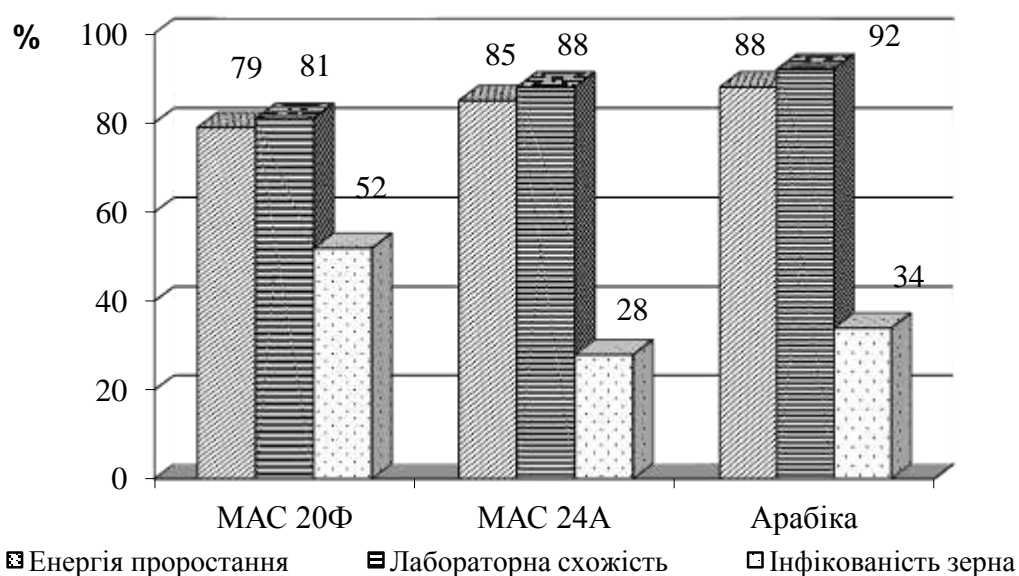


Рис. 3.1. Посівні якості гібридів кукурудзи урожаю 2020 р.

Як видно з рисунку 3.1, за рівнем лабораторної схожості, серед аналізованих гібридів, тільки Арабіка в умовах 2020 року відповідав вимогам стандарту Міжнародної організації з насіння і насінництва (ІСТА) з показником 92 % і енергією проростання 88 %. Найгірші посівні якості виявилися у гібриду MAC 20Ф – лабораторна схожість 81 % і енергія проростання 79 %. Гібрид MAC 24А займав проміжну позицію з показниками 88 % і 85 % відповідно для лабораторної схожості та сили росту. Загальний

рівень контамінації насіння мікроміцетами в умовах 2020 року був досить високим і значною мірою відрізнявся по гібридах. Найвищий рівень присутності грибкової інфекції відмічений на насіннєвому матеріалі гібриду МАС 20Ф і становив 52 %, що цілком очікувано, зважаючи на показники посівних якостей насіння. У насіннєвому матеріалі гібриду МАС 24А виявлено 28 % інфікованих зернин, а насіння гібриду Арабіка виявилось контамінованим на рівні 34 %.

В умовах 2021 року (рис. 3.2) показники посівних якостей насіння кукурудзи досліджуваних гібридів виявилися дещо кращими, але тільки гібрид Арабіка досяг рівня вимог зазначеного вище стандарту по лабораторній схожості (92 %). У гібридів МАС 20Ф і МАС 24А цей показник не досягав зазначеного рівня і становив 89 і 88 % відповідно.

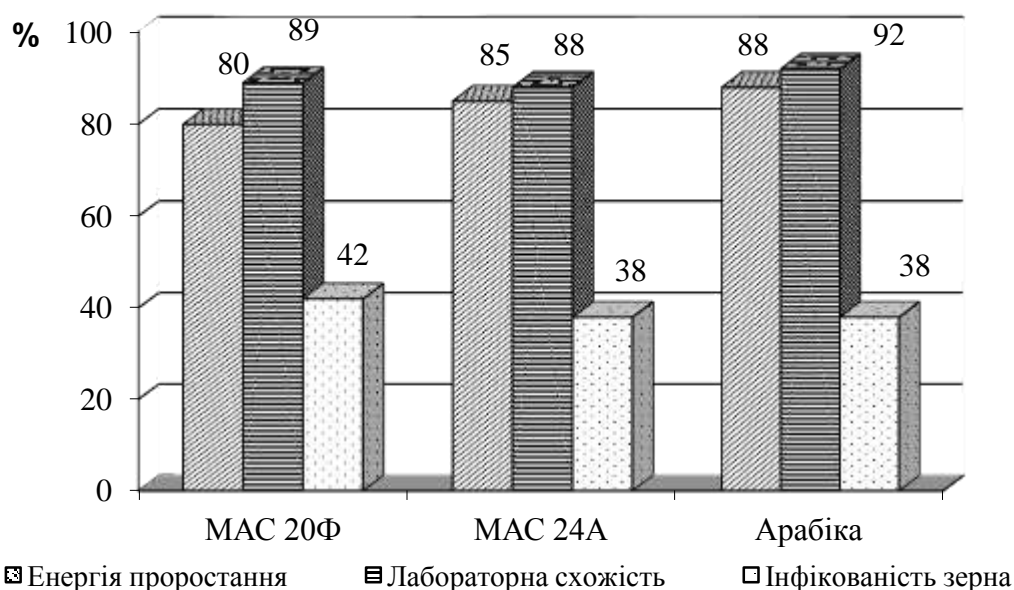


Рис. 3.2. Посівні якості гібридів кукурудзи урожаю 2021 р.

Ситуація з контамінацією насіння мікроміцетами в урожаї 2021 року дещо відрізнялася від 2020 року, але основна тенденція у сприйнятливості гібридів до грибкової інфекції зберіглася. Найвищий показник присутності вегетативних і генеративних утворень грибів виявлений на насінні гібриду

МАС 20Ф – 42 %. Аналіз фітосанітарного стану гібридів МАС 24А і Арабіка дозволив виявити по 38 % інфікованих насінин (рис. 3.2).

Необхідно зазначити, що інфіковане насіння візуально відрізнялося від здорового, наявністю нальотів різного кольору та консистенції, формуванням головчастої плісняви. Для визначення структури патогенного комплексу використовували мікроскопічний метод і метод роздавленої краплі (розділ 2).

Таблиця 3.3

Структура комплексу мікроміцетів на насінні кукурудзи досліджуваних гібридів

	2020 р.			2021 р.		
	МАС 20Ф	МАС 24А	Арабіка	МАС 20Ф	МАС 24А	Арабіка
<i>Mucor spp.</i>	17	12	16	12,5	11,5	10,0
<i>Aspergillus spp.</i>	1	0,5	1	0,5	-	-
<i>Fusarium spp.</i>	15	6	13,5	16,5	17,0	18,0
<i>Trichothecium spp.</i>	3,0	1,0	1,5	-	-	1,0
<i>Penicillium spp.</i>	2,5	-	2,0	3,5	1,0	2,0
<i>Alternaria spp.</i>	13,5	8,5	11,0	9,0	8,5	7,0

В ході аналізу структури патогенного комплексу виявилися певні відмінності показників як по роках, так і по гібридах, хоча говорити про будь-які сталі тенденції немає підстав (табл. 3.3).

Так, в умовах 2020 року на насінні кукурудзи сформувався більш різноманітний видовий склад мікроміцетів, порівняно із 2021 роком, хоча варіювання за видами грибів в більшості випадків було несистематичним.

Найбільшої уваги потребує контамінація насінневого матеріалу грибами роду *Fusarium*, в зв'язку із їх високою здатністю продукувати токсини (Розділ 1). Присутність фузарієвої інфекції найвищою була на насінні гібриду Арабіка в урожаї 2021 року (18 %), тоді як ураженість гібридів МАС 20Ф і МАС 24А була дещо нижчою (16,5 і 17 % відповідно). В умовах 2020 року найвища контамінація грибами роду *Fusarium* спостерігалася на зернівках гібриду МАС 20Ф (15 %), близькими були показники інфікованості гібриду Арабіка (13,5 %). Найменша кількість інфікованого фузаріями насіння зафіксована у гібриду МАС 24А – 6 %.

Ступінь заселення зернівок близькими за токсикогенністю до фузаріїв грибами роду *Alternaria* менше варіював за гібридами. Найвищі показники з цього типу інфекції в роки досліджень були притаманні гібриду МАС 20Ф – 13,5 і 9,0 % відповідно для 2020 і 2021 рр. У насінневому матеріалі гібриду МАС 24А в роки досліджень виявлено 8,5 % зернівок, контамінованих альтернарієвими грибами. Присутність цієї групи фітопатогенів на насінні гібриду Арабіка у 2020 році досягала 11,0 %, а в урожаї 2021 року показник знизився до 7,0 %, що близько до рівня інфікованості інших гібридів.

Серед цвілевих грибів високо токсикогенними є представники роду *Aspergillus*, присутність яких відмічена у 2020 році на усіх тестованих гібридах на рівні 0,5-1 %, а в урожаї 2021 року – тільки на насінневому матеріалі гібриду МАС 20Ф (0,5 %). Інфекційні структури пеніцилових грибів (*Penicillium spp.*) виявлені на 1,0-3,5 % зернівок тестованих гібридів у 2021 році та на 2,-2,5 % зернівок гібридів МАС 20Ф і Арабіка у 2020 році.

Представники сапрофітної мікрофлори – гриби роду *Trichothecium* – в умовах 2021 року були присутні лише на 1,0 % зернівок гібриду Арабіка, але у 2020 році контамінація насіння цими мікроміцетами варіювала від 1,0 % у гібриду МАС 24А до 3,0 % у гібриду МАС 20Ф. Мукорові гриби відносять до категорії «інфекції зберігання», хоча вони можуть відігравати деякий негативний вплив на посівні властивості насіння. Результати наших спостережень дозволили виявити значний відсоток контамінування грибами

роду *Miscor* зернівок усіх залучених у дослід гібридів кукурудзи в межах 12-17 % у 2020 році і 10-12,5 % в умовах 2021 року.

3.2. Ефективність фунгіцидного захисту

Аналіз фітосанітарного стану насіння кукурудзи свідчить про необхідність застосування фунгіцидних протруйників з відповідним спектром дії. Виходячи із зазначеної проблеми, ми направили свої дослідження на вивчення агробіологічних особливостей дії ряду фунгіцидних протруйників, зосереджуючи увагу, перш за все, на здатність їх контролювати фузаріозну кореневу гниль кукурудзи та характер впливу на ріст і розвиток рослин. Результати представлені в таблицях 3.4-3.6.

Таблиця 3.4

Вплив протруйників на польову схожість і ураження фузаріозом сходів кукурудзи гібриду Арабіка (середнє за роки досліджень)

Варіант досліду	Норма витрат, кг/т	Польова схожість		Ураженість рослин фузаріозною гниллю	
		%	+/- до контролю, %	поширення, %	+/- до контролю, %
Контроль	-	89,0	-	16,4	-
Максим 025 FS, т.к.с.	1,0	90,5	+ 1,5	1,4	-15,0
Конор, ТН	2,5	92,5	+ 3,5	1,1	-14,8
Максим Адванс FS 195, ТН	1,0	92,5	+ 3,5	0,5	-15,9

Як видно з даних, наведених в таблиці 3.4, сучасні фунгіцидні препарати виявили позитивний вплив на етапі проростання насіння кукурудзи і формування сходів. Препарат Максим 025 FS, т.к.с. з діючою речовиною флудіоксоніл (25 г/л) забезпечив зростання польової схожості лише на 1,5 %,

В той же час, використання комплексного препарату Максим Адванс FS 195, ТН, в склад якого також входить флудіоксоніл (25 г/л), але фунгіцидна активність його підсилена за рахунок метелаксилу-М (20 г/л) і тіабендазолу (150 г/л), призвело до підвищення цього показника на 3,5 %. Аналогічний вплив на початкових етапах розвитку рослин кукурудзи відмічений за використання препарату Конор, ТН з діючими речовинами карбоксин (200 г/л) і тирам (200 г/л). Підвищення польової схожості у варіантах із використанням протруйників відповідно до контролю можна пояснити ефективним контролем на сходах фузаріозної інфекції, яка спричиняє загибель рослин. У складі препарату Конор, ТН активним інгредієнтом проти фузарієвих грибів є тирам, який забезпечив зниження кількості уражених фузаріозною кореневою гниллю рослин на 14,8 %. Флудіоксоніл, що є активним інгредієнтом препарату Максим 025 FS, т.к.с., рекомендований для захисту сільськогосподарських культур від фузаріозної інфекції на насінні і проростках рослин, сприяв зменшенню поширення кореневої гнилі на 15,0 % відносно контролю. Залучення до складу препарату Максим Адванс FS 195, ТН двох протифузарієвих діючих речовин (флудіоксоніл і тіабендазол) забезпечило зниження ураженості проростків фузарієвими грибами на 15,9 %.

Важливим аспектом у вивченні протруйників є визначення наявності у діючої речовини фітотоксичних властивостей. Спостереження за процесом формування сходів дало підстави стверджувати про відсутність фітотоксичності відносно рослин кукурудзи у тестованих протруйників (табл. 3.4). Подальше вивчення питання полягало у дослідженні динаміки росту вегетативних органів рослин на початкових етапах розвитку (табл. 3.5).

Як видно з наведених у таблиці 3.5 даних, фітотоксичність у варіантах із застосуванням протруйників не проявилася, але виявився стимулюючий ефект деяких діючих речовин на формування і ріст вегетативних органів рослин. Так, стабільна позитивна дія проявилася за використання карбоксину з групи оксатіін-карбоксамідів (Конор, ТН) та тіабендазолу з групи бензімідазолів (Максим Адванс FS 195, ТН). На 10-ту добу після появи сходів у зазначених

варіантах дослідження перевищування контрольного показника по висоті проростків досягло 3,6 мм і 3,8 мм відповідно, а по довжині корінця перевищення складало 7,7 мм і 8,2 мм відповідно. Позитивна тенденція проявився вже на 5-ту добу після появи сходів, але вона була менш виражена. По препараті Максим 025 FS, т.к.с. аналогічний ефект став помітним лише на 10-ту добу, коли висота проростка перевищила контрольну на 3,3 мм, а довжина корінця – на 7,1 мм.

Таблиця 3.5

Вплив протруйників на ріст і розвиток проростків кукурудзи гібриду Арабіка (середнє за роки досліджень)

Варіанти	На 5 добу		На 10 добу	
	висота проростка, мм	довжина корінця, мм	висота проростка, мм	довжина корінця, мм
Контроль	16,7	37,2	173,5	152,8
Максим 025 FS, т.к.с.	16,7	37,4	176,8	160,5
Конор, ТН	16,9	37,6	177,1	161,0
Максим Адванс FS 195, ТН	17,0	37,6	177,3	159,9

Обліки поширення фузаріозної кореневої гнилі, проведені в період воскової стиглості зерна, показали високий рівень технічної ефективності тестованих протруйників у контролі цього типу інфекції (табл. 3.6).

Найвища ефективність зафіксована для препарату Максим Адванс FS 195, ТН – 96,9 %, найнижча відмічена у препараті Максим 025 FS, т.к.с. – 91,5 %. Технічна ефективність протруйника Конор, ТН досягала 93,3 %. Покращення фітосанітарного стану окремих рослин і посіву в цілому посприяло більш повноцінній реалізації потенційної продуктивності гібридів (табл. 3.6). Так, використання в якості протруйника препарату Максим 025 FS,

т.к.с. сприяло підвищенню урожайності відповідно до контролю на 2,2 т/га, що становило 30,6 %. У варіанті із застосуванням препарату Конор, ТН урожайність зросла на 2,7 т/га або 37,5 %. Найкращий результат від ефективного контролю фузаріозної кореневої гнилі і стимулюючого ефекту діючих речовин протруйника на розвиток рослин проявився при застосуванні препарату Максим Адванс FS 195, ТН – урожайність рослин кукурудзи зросла на 3,0 т/га, що відповідало 41,7 %.

Таблиця 3.6

Технічна ефективність протруйників та їх вплив на зернову продуктивність рослин гібриду кукурудзи Арабіка (середнє за роки досліджень)

Варіант досліджу	Норма витрати, кг/т	Технічна ефективність, %	Урожайність, т/га	+/- до контролю	
				т/га	%
Контроль	–	–	7,2	–	–
Максим 025 FS, т.к.с.	1,0	91,5	9,4	2,2	30,6
Конор, ТН	2,5	93,3	9,9	2,7	37,5
Максим Адванс FS 195, ТН	1,0	96,9	10,2	3,0	41,7

Таким чином, проведені дослідження довели необхідність використання сучасних протруйників для покращення фітосанітарного стану посіву і підвищенню продуктивності рослин.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД ФУЗАРІОЗІВ

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 нові технології сільськогосподарського виробництва, досягнення селекційної науки та практики, а також майбутній попит на продукцію та цінову кон'юнктуру мають першорядне значення у вирішенні проблем економічного розвитку [5, 32].

Вважається, що збільшення ефективності сільськогосподарського виробництва в умовах його послідовної інтенсифікації, неможливе без об'єктивної економічної оцінки тих процесів, що мають місце в аграрному господарстві. Отже, необхідні конкретні показники, які відображають вплив різноманітних факторів на процес виробництва. Лише об'єктивні показники дозволяють провести комплексний аналіз і зробити чіткі висновки про найбільш конструктивні напрями збільшення економічної ефективності сільськогосподарського виробництва [32].

В даному розділі ми представляємо розрахунки економічної ефективності вирощування кукурудзи гібриду Арабіка за використання протруйника і без нього.

Головними показниками ефективності виробництва – є збільшення виходу продукції з 1 га, зниження собівартості, збільшення прибутку і підвищення рівня рентабельності [32].

Під собівартістю розуміють витрати на виробництво, які виражені в грошовій формі. Вона включає витрати на оплату праці, вартість добрив, паливо-мастильних матеріалів, посівного матеріалу, засобів захисту рослин та інше. Собівартість отримують діленням затрат на вирощування сільськогосподарської культури на обсяг її виробництва [5].

Найбільший ефект ресурсозбереження і зниження собівартості продукції досягається при створенні комплексної системи управління собівартості продукції, що містить у собі такі підсистеми: прогнозування і планування собівартості, облік витрат виробництва і калькулювання собівартості продукції, економічний аналіз собівартості продукції і підготовка управлінських рішень щодо зниження витрат виробництва [5, 32].

Категорія собівартості продукції стосується не тільки процесу її виробництва, а й всіх стадій кругообігу засобів: постачання, виробництво і реалізація. До собівартості необхідно відносити лише оплачені товаровиробником витрати незалежно від економічної природи, від того, за рахунок якої частини вартості (необхідної чи додаткової) відбувається їх відшкодування [5, 32].

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

Прибуток – це різниця між виручкою і всіма виробничими затратами. Рентабельність – визначальний економічний показник, який характеризує результат господарської діяльності. Він відображає ефективність використання коштів на вирощування продукції [5, 32].

Джерелом інформації для даних розрахунків є:

- технологічна карта вирощування кукурудзи, яка розробляється і додається до кваліфікаційної роботи (додаток Б, В);
- по елементні нормативи затрат на виробництво продукції, які використані при складанні технологічної карти;
- фактичні ціни реалізації продукції.

Розрахунки проводилися для гібриду кукурудзи Арабіка без обробки насіння та із протруюванням насіння перед сівбою фунгіцидом Максим Адванс FS 195, ТН., який у дослідженнях показав найвищий рівень технічної ефективності. Результати розрахунку економічної ефективності вирощування

кукурудзи гібриду Арабіка на зерно наведені в таблиці 4.1.

Без протруювання насіння:

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

$$70,2 \text{ ц} \times 400 \text{ грн} = 28080 \text{ грн};$$

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

$$28080,0 \text{ грн} - 21767,6 \text{ грн} = 6312,4 \text{ грн}.$$

3. Рівень рентабельності визначається як відношення чистого доходу до виробничих затрат, помноженому на 100%, наприклад:

$$P = 6312,4 / 21767,6 \times 100\% = 29,0 \text{ \%} .$$

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

Таблиця 4.1

**Економічна ефективність вирощування кукурудзи гібриду Арабіка
в СФГ «Татіана»**

Показники	Без обробки насіння	Максим Адванс FS 195, ТН.
Урожайність, ц /га	70,2	100,2
Вартість продукції, 1 ц, грн	400,0	400,0
Вартість валової продукції з 1 га, грн	28080	40080,0
Виробничі затрати на 1 га	21767,6	29334,1
Собівартість 1 ц, грн	310,1	292,8
Чистий дохід з 1 га, грн	6312,4	10745,9
Затрати праці на 1 га, люд / год.	11,6	13,3
Затрати праці на 1 ц, люд / год.	0,1	0,1
Рівень рентабельності, %	29,0	36,6

Варто відмітити, що без протруювання насіння урожайність кукурудзи становила лише 70,2 ц/га, тоді як за застосування засобів захисту насіння від інфекцій та його знезараження позитивно вплинуло на урожайність культури і на кінцевий результат, а саме рентабельність вирощування кукурудзи.

Чистий дохід у контролі (без використання протруйника) становив 6312,4, що майже в 1,5 рази нижче у порівнянні з варіантом де сівба проводилась протруєним Максим Адванс FS 195, ТН. насінням.

Не зважаючи на високу вартість пестицидів, що використовуються у хімічному захисті, затрати на внесення пестицидів, збирання і зберігання збереженого урожаю рівень рентабельності вище у варіанті з використанням протруйника.

Отже, в умовах порушення сівозмін і вирощування кукурудзи як монокультури варто використовувати для сівби протруєний фунгіцидами посівний матеріал, що дасть змогу захистити проростки і молоді рослини від корневих і стеблових гнилей, зберегти густоту стояння рослин, що в подальшому позитивно вплине на формування урожаю.

РОЗДІЛ 5

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Аграрний сектор економіки для Полтавської області має вирішальне значення для населення і для сталого розвитку регіону. Основою його постає екологічно збалансованого розвитку є раціональне природокористування [38].

З метою обмеження негативного впливу агропромислового комплексу (АПК) на стан довкілля створена система екологічного контролю та аналізу. Вона ґрунтується на регулярному аудиті виконання планів і заходів щодо раціонального природокористування, дотримання вимог екологічного законодавства та природоохоронних нормативів. Саме тому, важливим є систематичне проведення екологічного моніторингу підприємств АПК, який потребує особливої уваги відповідно до формування стратегії й тактики міжнародної інтеграції України в ЄС [14, 15, 18].

Екологічна безпека сільськогосподарських підприємств пов'язана із сертифікацією технологічних елементів виробництва (грунт, насіння, система інтегрованого захисту рослин, збирання та зберігання продукції, техніка безпеки і охорона праці, технічний стан обладнання, охорона навколишнього середовища та ін.) [38].

Вирішальним аспектом екологічного аудиту у рослинництві є аналіз технології вирощування сільськогосподарських рослин. Сюди відноситься реакція рослин на внесення добрив, їх стійкість до шкідливих організмів і екологічних факторів. Таким чином, екологічний моніторинг проводиться з метою визначення ступеню стійкості агроecosystem до антропогенного навантаження.

Згідно із вимогами природоохоронного законодавства і враховуючи напрямок наших досліджень, нам необхідно оцінити екологічний стан СФГ «Татіана» Полтавської області.

Як зазначалося у «Регіональній доповіді про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області», на якість продукції АПК

суттєво впливають стан ґрунтів та ступінь їх забруднення пестицидами і мінеральними добривами. З огляду на це, перспективним є впровадження екологічно безпечних систем землеробства. Деградації ґрунтів в Полтавській області насамперед пов'язана з високою розораністю ґрунтів; збільшенням частки площ під енергонасиченими культурами (соняшник, кукурудза), що призводить до агрохімічної деградації ґрунтів [37].

Основним напрямом вирішення проблеми деградації ґрунтів в СФГ «Татіана» є застосування ґрунтозахисних технологій обробітку ґрунту, що передбачає мінімалізацію технологічних операцій і впровадження агрегатів, що мінімалізують тиск на ґрунт. Для боротьби з ерозійними процесами у господарстві впроваджена ґрунтозахисна сівозміна й проводиться безвідвальний обробіток ґрунту; машино-тракторний парк поповнюється сучасною технікою відповідно до екологічних вимог.

Основним напрямом діяльності СФГ «Татіана» є рослинництво. Для отримання добрих результатів виникає необхідність у застосуванні шкідливих для довкілля хімічних речовин: мінеральних добрив, пестицидів, паливно-мастильних матеріалів та ін. Потенційним джерелом забруднення ґрунту залишаються мінеральні добрива. Доведено, що мінімалізація їх негативного впливу можлива завдяки внесенню обґрунтованих доз добрив, які максимально наближені до біологічного циклу споживання мінеральних речовин, залежно від генетичних і фізіологічних особливостей культур [37].

Одна з найважливіших проблем – забруднення навколишнього природного середовища пестицидами, що призводить до: деградації ґрунтового покриву, порушень екологічних і продуктивних функцій ґрунтів, зниження продуктивності та погіршення якості рослинної продукції [10]. Використання пестицидів і агрохімікатів у господарстві відповідає вимогам нормативно-правової бази. Найбільшим попитом характеризуються протруйники і гербіциди, оскільки ці напрямки застосування пестицидів є необхідними ланками технологій вирощування польових культур.

Інсектициди і фунгіциди також передбачені до використання, але пов'язані з рівнями ЕПШ для відповідних шкідливих об'єктів.

Актуальним у виробництві рослинницької продукції є екологізація захисту рослин. Перш за все йдеться про застосування біологічного захисту: використання ентомофагів (трихограма) з метою контролю популяцій кукурудзяного метелика і бавовникової совки. Зменшення забруднення пестицидами можливе за застосування крайових обробок, токсикації сходів, сумісного використання пестицидів з азотними добривами тощо.

Аналізуючи описане вище можна зробити висновок про те, що в господарстві виконується чинне законодавство щодо охорони навколишнього природного середовища. Для покращення стану довкілля пропонується:

- для попередження вітрової ерозії ґрунтів активізувати догляд за лісосмугами (розчистка і омолодження);
- дотримання чергування культур у сівозмінах;
- внесення агрохімікатів і пестицидів з урахуванням регламентів та вимог техніки безпеки;
- заборона внесення мінеральних добрив і пестицидів в межах охоронних зон поблизу річки і ставків;
- збільшення обсягів використання біоагентів в захисті 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.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Наразі актуальною є проблема використання агрохімікатів і пестицидів в рослинництві. Захист сільськогосподарських культур від шкідливих організмів і покращення умов живлення рослин забезпечують отримання високих врожаїв і підвищення рентабельності основних культур. Порушення регламентів їх застосування приводить до негативних наслідків не лише в екологічній сфері, а й завдає непоправної шкоди тим хто працює безпосередньо і опосередковано з пестицидами і агрохімікатами.

З метою уникнення небезпечного впливу даних продуктів на довкілля, людей та тварин потрібно суворо дотримуватися вимог Закону «Про охорону праці» [14] при роботі з пестицидами і агрохімікатами.

Одним з основних показників і підстав для оцінки стану охорони праці у виробничих умовах, прийняття адміністративних рішень, реалізації профілактичних і коригуючих дій, є: рівень травматизму, дотримання норм діючого законодавства відповідно функціонування Системи управління охороною праці (СУОП), а також рівень професійних ризиків, який показує ступінь небезпеки робіт і процесів на робочих місцях [29, 33].

Головне управління Держпродспоживслужби в Полтавській області наголошує на необхідності отримання посвідчення особами, що працюють з пестицидами і агрохімікатами. Підставою для видачі такого документа є спеціальна підготовка з питань безпечної роботи з означеними продуктами. Навчання проводяться щорічно за спеціальною програмою, важливим елементом є наявність медичної книжки з висновком комісії про допуск до роботи з пестицидами і агрохімікатами .

В СФГ «Татіана» робітники, що працюють безпосередньо в рослинництві щорічно проходять навчання на курсах, організованих в зимовий період районним управлінням сільського господарства. Працівники,

що виконують роботи з підвищеною небезпекою, проходять додаткове спеціальне навчання з безпеки праці.

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

Робота з агрохімікатами і пестицидами – найнебезпечніша ланка сільськогосподарського виробництва. Регламентами застосування яких передбачають для робітників засоби індивідуального захисту, з урахуванням розмірів їхнього тіла, обличчя і голови [33]. В комплект входять респіратори протигазові або протипилові (залежно від рівня токсичності продукту і хімічного класу до якого відноситься діюча речовина) [29].

Для внесення пестицидів і агрохімікатів в господарстві використовується спеціалізована техніка. Перед початком роботи перевіряється технічна готовність (витоки паливно-мастильних матеріалів, підтікання робочих розчинів пестицидів, робота форсунок) агрегатів. Тобто вся техніка, задіяна на полях проходять додаткову сертифікацію.

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

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

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

ВИСНОВКИ

1. Для кукурудзи характерним є високий рівень травмованості зернівок, що впливає на посівні якості і фітосанітарний стан насіння. У гібриду кукурудзи МАС 20Ф відсоток травмованого насіння був найвищим – 3,27 %, що негативно вплинуло на лабораторну схожість яка не перевищила 81 %. У гібридів МАС 24А та Арабіка кількість пошкоджених зернівок була на рівні 1,5 %, а лабораторна схожість становила 88-92 % відповідно.
2. В ході аналізу структури патогенного комплексу на насінні досліджуваних гібридів були виявлені 6 видів мікроміцетів, серед яких найбільшої уваги потребують гриби роду *Fusarium*. Присутність фузарієвої інфекції найвищою була на насінні гібриду Арабіка в урожаї 2021 року (18 %), тоді як у гібридів МАС 20Ф і МАС 24А – 16,5 і 17 % відповідно. В умовах 2020 року високий рівень контамінації цими грибами реєструвався на зернівках гібридів МАС 20Ф (15 %) і Арабіка (13,5 %), а найменший у гібриду МАС 24А – 6 %.
3. Аналіз фітосанітарного стану насіння кукурудзи свідчить про необхідність застосування фунгіцидних протруйників з відповідним спектром дії.
4. Досліджувані протруйники знизили прояв фузаріозної інфекції на етапі проростання насіння кукурудзи і формування сходів. Препарат Максим 025 FS, т.к.с. не тільки забезпечив зростання польової схожості на 1,5 % до контролю, а й знизив поширення кореневої гнилі до 15 %. Максим Адванс FS 195, ТН і Конор, ТН забезпечили польову схожість на рівні 92,5 %. В той же час максимальний захист реєструвався на варіанті з протруйником Максим Адванс FS 195, ТН – поширеність фузаріозу – 0,5 %.
5. Виявлений позитивний вплив протруйників на ріст і розвиток проростків кукурудзи. Найкращі результати отримані при застосуванні

препарату Максим Адванс FS 195, ТН, для якого на 10-ту добу після появи сходів перевищування показника контрольного варіанту по висоті проростків досягало 3,8 мм, а по довжині корінця 8,2 мм.

6. Проведені дослідження довели ефективність тестованих протруйників у захисті кукурудзи від фузаріозної кореневої гнилі на рівні 91,5-96,9 %. Найкращий результат від контролю фузаріозу і стимулюючого ефекту діючих речовин протруйника на розвиток рослин проявився при застосуванні препарату Максим Адванс FS 195, ТН – урожайність рослин кукурудзи зроста на 3,0 т/га, що відповідало 41,7 %.