

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет *агрономічний*  
Кафедра *здоров'я фітоценозів і трофології*

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

ГУМЕНЮК МИКОЛА АНАТОЛІЙОВИЧ

УДК 632.952: 633.15

## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

ЕФЕКТИВНІСТЬ ФУНГЦИДІВ У СИСТЕМІ ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ  
В УМОВАХ ФГ «ЛІЗ-АГРО»  
ПОГРЕБИЩЕНСЬКОГО РАЙОНУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

202 «Захист і карантин рослин»

Подається на здобуття освітнього ступеня бакалавр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.  
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів  
мають посилання на відповідне джерело

\_\_\_\_\_ Микола ГУМЕНЮК

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ Наталія ПЛОТНИЦЬКА,

к. с.-г. н., доцент

## АНОТАЦІЯ

Гуменюк М. А. Ефективність фунгіцидів у системі захисту кукурудзи в умовах ФГ «Ліз-Агро» Погребищенського району Вінницької області – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра за спеціальністю 202 – Захист і карантин рослин. – Поліський національний університет, Житомир, 2024 р.

У кваліфікаційній роботі висвітлено результати дослідження щодо визначення ефективності застосування фунгіцидів у системі захисту кукурудзи від хвороб в умовах ФГ «Ліз-Агро» Вінницької області.

Здійснено моніторинг щодо встановлення поширення мікозів в агроценозі трьох гібридів кукурудзи різних груп стиглості, а саме: ДКС 3014 (ФАО 200), ДКС 2960 (ФАО 250), ДКС 4014 (ФАО 310). Встановлено, що під час вегетації досліджувані гібриди уражуються збудниками грибних хвороб. Відмічено поширення пухирчастої сажки, залежно від досліджуваного гібриду у межах 25,1–30,4 %, летючої сажки – 13,5–19,1%, іржі – 5,3–8,9%, гельмінтоспоріозу – 1,2–3,3% та фузаріозу – 10,2–13,8%. Визначено склад польової мікрофлори качанів кукурудзи, яка складається із основних збудників, що відносяться до грибів із родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*.

Застосування фунгіцидів Амістар Екстра, к.е. (0,6 л/га), Абакус, с.е. ( 1,5 л/га), Сінан, к.с. (0,8 л/га) на гібриді ДКС 2960 протягом вегетації сприяє зниженню розвитку і поширення грибних хвороб кукурудзи, таких як іржа, гельмінтоспоріоз, фузаріоз. Обприскування протягом вегетації посівів кукурудзи препаратом Абакус, с.е. (1,5 л/га) дозволило отримати урожайність зерна у межах 9,4 т/га, що на 19,0 % більше відносно контролю. Застосування досліджуваних фунгіцидів протягом вегетації кукурудзи позитивно вплинуло на зростання показників структури врожаю зерна, зокрема: у качані зростає кількість рядів зерен з 12 до 14 шт., кількість зерен у ряді – на 13,2–31,9%, маса 1000 насінин – на 3,9–37,5г, у порівнянні із контрольним варіантом. Найбільш

високі показники елементів структури урожаю зерна кукурудзи було отримано за триразового внесення фунгіциду Абакус, с.е. (1,5 л/га).

Ключові слова: кукурудза, гібриди, мікози, летюча сажка, пухирчаста сажка, гельмінтоспоріоз, іржа, фузаріоз, технічна ефективність, урожайність.

## SUMMARY

Humenyuk M. A. Effectiveness of fungicides in the corn protection system under the conditions of the FG "Liz-Agro" of the Pogrebyschen district of the Vinnytsia region. – Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a bachelor's degree in specialty 202 "Plant Protection and Quarantine". – Polissia National University, Zhytomyr, 2024.

The qualification work highlights the results of the study on determining the effectiveness of fungicides in the system of protecting corn from diseases in the conditions of the FG "Liz-Agro" of the Vinnytsia region. Monitoring was carried out to establish the spread of mycoses in the agrocenosis of three corn hybrids of different maturity groups, namely: DKS 3014 (FAO 200), DKS 2960 (FAO 250), DKS 4014 (FAO 310). It was established that during the growing season the studied hybrids are affected by pathogens of fungal diseases. The spread of bubbly soot, depending on the studied hybrid, was noted in the range of 25,1–30,4%, volatile soot – 13,5–19,1%, rust – 5,3–8,9%, helminthosporiosis – 1,2–3,3% and fusariosis – 10,2–13,8%. The composition of the field microflora of corn cobs was determined, which consists of the main pathogens belonging to fungi from the genera *Aspergillus*, *Penicillium* and *Fusarium*. Application of fungicides Amistar Extra, k.e. (0,6 l/ha), Abacus, s.e. (1,5 l/ha), Sinan, k.s. (0,8 l/ha) on the hybrid DKS 2960 during the growing season helps to reduce the development and spread of fungal diseases of corn, such as rust, helminthosporiosis and fusarium. Spraying during the growing season of corn crops with the drug Abacus, s.e. (1,5 l/ha) made it possible to obtain a grain yield of 9,4 t/ha, which is 19,0% more than the control. The use of studied fungicides during the growing season of corn had a positive effect on the increase in grain yield structure indicators, in particular: the number of rows of grains in a cob

increased from 12 to 14 units, the number of grains in a row increased by 13.2–31.9%, the weight of 1000 seeds increased by 3.9–37.5 g, compared to the control. The highest indicators of the elements of the corn grain yield structure were obtained with the three-time use of the fungicide Abacus, s.e. (1.5 l/ha).

Key words: corn, hybrids, mycoses, flying soot, blistering soot, rust, helminthosporiosis, fusariosis, technical efficiency, productivity.

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| Анотація .....   | 2  |
| Вступ .....  | 6  |
| Розділ 1. Огляд літератури .....   | 9  |
| Розділ 2. Програма, характеристика умов та методика проведення<br>досліджень .....                 | 15 |
| Розділ 3. Експериментальна частина   | 18 |
| 3.1. Моніторинг поширення і розвитку мікозів в агроценозі кукурудзи ..                             | 18 |
| 3.2. Оцінка заходів регулювання та обмеження поширення і розвитку<br>грибних хвороб кукурудзи..... | 20 |
| Висновки .....   | 26 |
| Список використаних джерел.....  | 27 |

## ВСТУП

### Актуальність теми дослідження

Важливою продовольчою, кормовою і технічною культурою у світі та в Україні, зокрема, є кукурудза. Культура має досить значний попит на ринку через високі якісні показники зерна і зеленої маси, що впливає на економічну ефективність підприємств. Дотримання технології вирощування культури відіграє ключову роль в отриманні високих і стабільних урожаїв. Проте кукурудза, як і інші сільськогосподарські культури, може пошкоджуватися різноманітними шкідливими організмами. Ефективність захисту агроценозів кукурудзи від шкідливих організмів, пов'язана, в першу чергу, із особливостями вирощування культури. Зокрема, недотримання сівозміни та вирощування кукурудзи монокультурою призводить до погіршення фітосанітарного стану посівів культури та загального виснаження ґрунту [1, 3, 13].

Ґрунтово-кліматичні умови нашої країни є сприятливими для росту і розвитку рослин кукурудзи. Проте розвиток шкідливих організмів на ній може спричиняти досить негативний вплив на якісні і кількісні показники урожаю зерна і силосної маси кукурудзи. В умовах України відмічено розвиток на рослинах кукурудзи майже 150 видів шкідників і порад 100 видів збудників хвороб різної таксономічної належності, що можуть розвиватися як у польових умовах, так і під час зберігання урожаю [9, 29, 36].

Патогенний комплекс на кукурудзі представлений збудниками бактеріальної, вірусної та грибної етіології. Загальний недобір урожаю культури, спричинений захворюваннями, може становити більше 50 %. Збудники хвороб грибного походження призводять до найбільших втрат в урожайності. Найпоширенішими мікозами кукурудзи є сажкові хвороби, іржа, фузаріоз, гелмінтоспоріоз, пліснявіння качанів і насіння та ін. Негативний вплив від цих хвороб проявляється не лише в втратах урожаю та зниженні якісних показників, але і може спостерігатися повна загибель рослин кукурудзи. Шкідливий вплив від захворювань значно підвищується за умов

виращування кукурудзи монокультурою. Проте своєчасний моніторинг і дотримання профілактичних заходів захисту дає можливість контролювати розвиток хвороб на економічно невідчутному рівні [3, 7, 23, 29].

Виращування районованих сортів і гібридів кукурудзи стійких до збудників хвороб сприяє збереженню урожаю. Проте з метою ефективного захисту агроценозів кукурудзи від збудників хвороб грибного походження у технології виращування культури обов'язковим є використання фунгіцидів як на початкових етапах органогенезу так і протягом вегетації [4, 7, 33, 34].

Насиченість ринку засобів захисту рослин різноманітними препаратами дає можливість зберегти урожайність і якість зерна кукурудзи, проте впливає на економічні показники виращування культури. Відомо, що використання фунгіцидів є досить ефективною складовою при захисту кукурудзи від хвороб, проте вимагають наукового обґрунтування їх застосування у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах.

**Мета і завдання роботи.** Метою досліджень було встановлення ефективності застосування фунгіцидів проти іржі та фузаріозу кукурудзи в умовах ФГ «Ліз-Агро» Погребищенського району Вінницької області.

З метою досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- визначити ураженість кукурудзи іржею та фузаріозом;
- визначити вплив фунгіцидів на показники поширення на розвитку досліджуваних мікозів протягом вегетації;
- визначити урожайність і показники елементів структури урожаю зерна кукурудзи залежно від застосовуваних фунгіцидів.

**Предмет дослідження** – визначення ефективності фунгіцидів проти деяких мікозів кукурудзи.

**Об'єкт дослідження** – кукурудза, іржа, фузаріоз, гелмінтоспоріоз, фунгіциди.

**Методи дослідження.** При написанні кваліфікаційної роботи було застосовано загальнонаукові, а також і спеціальні методи дослідження, зокрема: польовий (встановлення симптомів і моніторинг ураженості рослин кукурудзи

досліджуваними збудниками хвороб); лабораторно-польовий (ідентифікація збудників мікозів); вимірювально-ваговий (встановлення урожайності зерна культури); порівняльно-розрахунковий і статистичний (математичне опрацювання результатів дослідження).

#### **Перелік публікацій автора за темою дослідження.**

1. Гуменюк М. А. Грибні хвороби кукурудзи. *Захист і карантин рослин: основа фітосанітарної безпеки аграрного виробництва*: мат. І Наук.-практ. конф. студентів 9 травня 2024 р. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 6–7.

2. Гуменюк М., Плотницька Н. Моніторинг хвороб кукурудзи. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку*: мат. Всеукр. наук. інтернет-конф. 14 черв. 2024 р. Переяслав. Вип. 99. С.

**Практичне значення отриманих результатів.** Отримані результати дослідження можуть бути використані спеціалістами і власниками господарств різних форм власності, які займаються вирощуванням кукурудзи, з метою захисту культури від мікозів протягом вегетації рослин.

**Структура та обсяг роботи.** Кваліфікаційна робота містить вступ, огляд літературних джерел із проблематики дослідження, програму, характеристику умов і методику проведення дослідження, експериментальну частину, висновки та список використаних літературних джерел. Робота висвітлена на 30 сторінках друкованого тексту, містить 5 таблиць і 3 рисунки. Список літератури налічує 40 джерел.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Однією із найбільш високопродуктивних злакових культур, яку відносять поряд із пшеницею та рисом до «трьох найголовніших хлібів людини» є кукурудза. Ця культура є високоврожайною і має універсальне використання. Як кормова культура у нашій країні кукурудза використовується значною мірою. Зерно кукурудзи використовується як концентрований корм для сільськогосподарських тварин і птиці. Сухе зерно кукурудзи містить від 4 до 6% жирів, у межах 9–12 % білків та до 70 % безазотистих екстрактивних речовин. У зерні жовтозерних сортів культури міститься підвищений вміст каротину. Кукурудза також використовується і в якості продовольчої культури. Зокрема, борошно, крупи, пластівці, снеки також виготовляються із зерна кукурудзи. Для виробництва глюкози, крохмалю, спирту як сировина використовується зерно кукурудзи. Із зародків виготовляють олію, яка використовується із лікувальною метою. Фарбу, клей, папір, штучну смолу, тощо виробляють із стебел і обгорток качанів. Враховуючи, що кукурудзу сіють і збирають пізніше, ніж інші ярі зернові культури, то її вирощування має важливе організаційно-господарське значення, оскільки є можливість набагато ефективніше використовувати сільськогосподарську техніку та робочу силу [3, 9, 15, 32].

Батьківщиною кукурудзи вважають південну і Центральну Америку, де вона вирощувалася як сільськогосподарська культура іще за десятки тисяч років до нашої ери. Після відкриття американського континенту наприкінці XV століття кукурудза потрапила до Іспанії, а звідти поширилася в Індію, Китай та інші країни.

У світовому виробництві зерно кукурудзи займає третє місце після пшениці та рису, а найбільшими її виробниками є Китай та США. Частка культури у загальній структурі посівних площ становить приблизно 20–25 %. Площі посівів під кукурудзою в Україні зростають майже щороку і наразі перевищують 4,5 млн. га [26, 30, 37].

На урожайність кукурудзи впливає низка факторів, зокрема, ґрунтово-кліматичні, агротехнічні та біологічні умови розвитку культури. Одним із факторів, що впливає на кількість і якість урожаю є збудники грибних хвороб, які уражують насіннєвий матеріал, а також практично усі органи рослини, призводячи до часткової або повної їх загибелі. Понад 60 % втрат в урожайності і якості зерна кукурудзи можуть спричинятися збудниками хвороб. Із основних хвороб кукурудзи, що призводять до найбільших втрат, відносять пухирчасту та летючу сажки, іржу, фузаріоз, гельмінтоспоріоз, тощо. Розвиток і шкідливість збудників цих захворювань залежить від комплексу абіотичних і біотичних чинників, саме тому необхідний постійний контроль за їх розвитком та пошук джерел стійкості та засобів, що дозволяють контролювати їх поширення [7, 10, 13, 14, 16, 23].

Серед грибних хвороб кукурудзи сажкові хвороби відносяться до найбільш шкідливих. Пухирчаста сажка (*Ustilago zeaе* Beckm.) проявляється протягом усього періоду вегетації культури у вигляді здуттів, пухлин різних розмірів на качанах, листках, листових піхвах, стеблах, волоті і навіть на повітряних коренях. Спочатку пухлини мають вигляд світло-зеленої плями, що згодом розростається у перетворюється у великі гали, що наповнюються чорною масою теліоспор. Після розриву плівки здуттів теліоспори розпоршуються, проростають у краплинках води, а їх паростки проникають у молоді тканини рослини, і далі розпочинається формування та розвиток нової пухлини. Поширення міцелію збудника пухирчастої сажки не відбувається дифузно по рослині, а тому кожне нове здуття є місцем локального ураження рослини [10, 11, 13].

Життєздатність теліоспор зберігається протягом чотирьох років, а додатковим джерелом інфекції є заспорене насіння. Шкідливість хвороби проявляється у значному недоборі врожаю внаслідок ураження різних органів рослини. Втрати від хвороби можуть становити від 10 до 60 % врожаю [10, 13, 18].

Поширення і розвиток хвороби обмежують дотриманням вимог технології вирощування кукурудзи, зокрема пріорювання післяжнивних решток минулорічних посівів, вирощування стійких гібридів, своєчасний захист посівів від шведської мухи, кукурудзяного метелика та інших шкідників [10, 26, 27, 30].

Летюча сажка (*Sorosporium relianum* Mc. Alp.) уражує качани і волоть. Овально-конусоподібне жовно формується на місці качана утворюється, яке наповнюється чорною масою теліоспор і частинками провідних пучків стрижня качана, а зовні воно вкрите укороченими обгортками. Уражені збудником хвороби рослини починають відставати у рості, можуть надмірно кущитися та сильно заростати листям т. д. Джерелом інфекції є спори, що знаходяться на зерні або в ґрунті. Спори збудника летючої сажки кукурудзи, якщо вони нерозпорошені, можуть не втрачати своєї життєздатності у ґрунті до 8 років, що обов'язково необхідно враховувати при плануванні сівозміни. Високе ураження кукурудзи цим захворюванням відбувається за пізніх термінів посіву, теплої весни, помірної вологості ґрунту та підвищеної температури у період проростання зерна, літа із підвищеними температурними показниками, та при вирощуванні у монокультурі через накопичення інфекційного матеріалу в ґрунті. За умов інтенсивного розвитку захворювання недобір урожаю зерна кукурудзи при ураженні збудником *Sorosporium relianum* може становити 15–20 % [10, 29, 36].

Іржа кукурудзи діагностується на посівах культури практично кожного року. Хворобу можна спостерігати уже у фазі викидання волоті на листкових пластинах, а іноді і на стеблах. В першу чергу на листках з'являються ледь помітні, світло-жовтого забарвлення плями, на яких згодом під епідермісом формуються коричневі продовгуваті (до 1 мм) урединії. Урединії хаотично розміщуються на листках рослин. Епідерміс по мірі росту спор розривається, пустули відкриваються і з них розлітаються урединіоспори. Під кінець вегетації культури на уражених органах з'являються чорні, більші за розмірами теліопустули, які розміщуються на листках у вигляді лінійних продовгуватих

плям. Залежно від ступеня ураження іржею втрати урожаю зерна кукурудзи можуть сягати від 15 до 45 %.

Збудником іржі кукурудзи є дводомний гриб *Puccinia sorghi* Schw. Урединіоспори одноклітинні, кулясті, тонкошипуваті, світло-коричневі з блідо-коричневою оболонкою розміром приблизно 22–33 x 20–26 мкм. Теліоспори двоклітинні, довгасті, булавоподібні, темно-коричневого кольору, розміром 27–50 x 18–30 мкм та мають подовжену коричневу ніжку. Для збудника іржі проміжним господарем є бур'яни родини квасинцевих, на яких розвивається спермагоніальна і еціальна стадії. З обох боків листка, проте частіше із нижнього боку, невеликими групами формуються спермагонії, розмір яких становить 100 –125 мкм. Еції утворюються на нижньому боці листка, а їх діаметр становить до 120 мкм. Зараження кукурудзи і утворення урединіостадії може відбуватися від еціоспор, проте частіше це спостерігається від урединіоспор, які перезимовують на рослинних рештках у полі. Урединіоспори проростають при наявності краплинної вологи та при температурі +4–32°C (оптимальна температура + 17–18°C). Інкубаційний період триває 5–8 діб, а протягом літа гриб утворює 2-3 покоління урединіоспор. При збиранні кукурудзи урединіоспори потрапляють на качани, а разом з насінням — на нові посіви кукурудзи. Додатковим джерелом інфекції є теліоспори. Підвищеною стійкістю до іржі володіють сорти і гібриди зубоподібної кукурудзи, а значною мірою уражуються цукрові сорти та гібриди [13, 18, 23, 29].

Практично у всіх зонах вирощування кукурудзи поширений фузаріоз насіння. Найбільш інтенсивно хвороба проявляється у районах надмірного зволоження. Збудниками захворювання є гриби роду *Fusarium* spp., зокрема найчастіше – вид *Fusarium moniliforme* Scheld. Шкідливість фузаріозу виявляється у зниженні товарної якості качанів, схожості насіння, а насінневий матеріал з непошкодженим зародком утворює слабкі паростки, які зазвичай гинуть, не виходячи на поверхню ґрунту [13, 22, 23, 38, 39].

Симптоми захворювання можна спостерігати на качанах вкінці молочної або на початку воскової стиглості і збудник може розвиватися на рослині до

збирання, а також і під час зберігання врожаю. Осередки міцелію гриба білого або світло-рожевого кольору утворюються на початках. По центру такого осередку, зернівки буріють, стають крихкими і повністю руйнуються. На сухому зерні з'являються бурі плями та білий або рожевий наліт. Качани уражуються за допомогою спор, які переносяться з уражених органів з допомогою дощу, комах та вітру. Рослинні залишки, ґрунт і уражений насіннєвий матеріал кукурудзи є джерелом інфекції. Поширенню хвороби сприяють підвищена температура і вологість. Шкідники, зокрема такі як стебловий кукурудзяний метелик, також сприяють поширенню фузаріозу. За сильного розвитку хвороби можна спостерігати ураження понад 60 % качанів. Окрім того, гриби роду *Fusarium* у процесі свого росту та розвитку продукують шкідливі речовини – мікотоксини, що спричиняють негативний вплив на тварини та людину при потраплянні до їх організму. Фузаріотоксини викликають розлади травлення, порушення репродуктивних функцій, впливають на центральну нервову систему, викликають ракові захворювання, тощо [13, 23, 24, 25, 38].

Відомо, що одним із екологічно безпечних, а також досить перспективним напрямом підвищення урожайності кукурудзи є використання у селекції явища гетерозису та виведення стійких до збудників грибних хвороб гібридів кукурудзи. При вирощуванні гетерозисних гібридів урожай насіння кукурудзи може зростати майже на 30 %, порівняно із урожаєм чистих сортів [4, 9, 12, 35].

Одним із факторів зниження шкідливості хвороб є дотримання сівозміни. Вирощування таких культур як пшениця озима, гречка, деякі просапні сприяють очищенню ґрунту від інфекції, зокрема теліоспор збудників сажкових захворювань. Проведення своєчасного та якісного обробітку ґрунту сприяє збереженню і накопиченню вологи, яка так необхідна для розвитку рослин, а також впливає на життєздатність шкідливих організмів [2, 5, 23, 30].

З метою контролю чисельності збудників хвороб в агроценозі кукурудзи необхідно проводити захисті культури на початкових етапах органогенезу.

Саме з цією метою обов'язковою умовою є посів лише протруєного насінневого матеріалу, що дозволяє захистити молоді паростки кукурудзи від ендотрофних та екзогенних збудників хвороб, що містяться у насінні, ґрунті та на рослинних рештках. Протруєння насіння кукурудзи є однією із умов захисту рослин від сажкових хвороб. Ефективність протруєників залежить від ряду факторів, зокрема, погодно-кліматичних умов регіону, сортових особливостей культури, ступеня розвитку хвороб, пошкодження шкідниками, тощо. Застосування фосфорно-калійних і мікродобрив підвищує стійкість рослин до стресових факторів та збудників хвороб [5, 23, 30, 32–34].

Терміни посіву насіння мають бути в оптимальні терміни та на оптимальну глибину. Занадто ранні або пізні строки посіву, заглибоке або мілке загортання насіння сприяють більш швидкому ураженню молодих рослин кукурудзи фітопатогенами [2, 26, 28].

Досить малопоширеним заходом щодо збереження урожаю кукурудзи є використання фунгіцидів протягом вегетації культури. Проте дедалі частіше у господарствах, де спостерігається значне насичення сівозміни кукурудзою цей захід стає все більш актуальним. Популярності набувають препарати на основі стробілуринів, які спричиняють негативний вплив на розвиток хвороби, але і внаслідок свого яскраво вираженого фізіологічного ефекту, сприяють кращому розвитку рослин кукурудзи і впливають на отримання вищого врожаю [30, 31, 33, 40].

Вивчення ефективності препаратів проти збудників хвороб у конкретних ґрунтово-кліматичних умовах відіграє одну з ключових ролей при розробці системи заходів захисту від хвороб в агроценозі кукурудзи. Тому це й послужило основою для проведення наших спеціальних досліджень.

## РОЗДІЛ 2

### ПРОГРАМА, ХАРАКТЕРИСТИКА УМОВ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження щодо визначення ефективності фунгіцидів проти деяких хвороб кукурудзи здійснювали в умовах ФГ «Ліз-Агро», земельна ділянка якого знаходиться у с. Спичинці Погребищенського (Вінницького) району Вінницької області. Дослідна ділянка розташована у Лісостеповій зоні. Район на півночі межує із Житомирською, на сході – із Київською областями. Ґрунти представлені чорноземами опідзоленими. Вміст гумусу у межах 8%, реакція ґрунтового розчину близька до нейтральної. Клімат господарства помірно-континентальний, який характеризується теплим літом і помірно м'якою зимою.

Роки дослідження характеризувалися значними відхиленнями від середньорічних даних за показниками вологості та температури повітря, що сприяли дещо негативному впливу на розвиток рослин кукурудзи протягом вегетаційного періоду.

Господарство спеціалізується на вирощуванні зернових та зернобобових культур, картоплі, тощо.

Визначення ефективності фунгіцидів проти іржі та фузаріозу здійснювали протягом 2022–2023 років. Дослідження проводили із використанням трьох гібридів кукурудзи, що мають різну скоростиглість:

Таблиця 2.1

Характеристика досліджуваних гібридів кукурудзи

| № з/п | Назва гібриду | Група стиглості | ФАО | Тип зерна             |
|-------|---------------|-----------------|-----|-----------------------|
| 1     | ДКС 3014      | ранньостиглий   | 200 | кременисто-зубовидний |
| 2     | ДКС 2960      | середньоранній  | 250 | кременисто-зубовидний |
| 3     | ДКС 4014      | середньостиглий | 310 | зубовидний            |

Попередником у сівозміні була пшениця озима.

Визначення ефективності фунгіцидів проти хвороб кукурудзи проводили згідно «Методики випробування і застосування пестицидів» [19] за наступною схемою:

Таблиця 2.2

Схема досліду

| <i>№ з/п</i> | <i>Варіант досліду</i> | <i>Діюча речовина</i>                               | <i>Норма витрати препарату, л/га</i> |
|--------------|------------------------|---|--------------------------------------|
| 1            | Контроль               | -   | -                                    |
| 2            | Амістар Екстра, к.е.   | ципроконазол, 80 г/л +<br>азоксистробін, 200 г/л    | 0,6                                  |
| 3            | Абакус, с.е.           | епоксиназол, 62,5 г/л +<br>піраклостробін, 62,5 г/л | 1,5                                  |
| 4            | Сінан, к.с.            | дифеконазол, 130 г/л +<br>піраклостробін, 130 г/л   | 0,8                                  |

Основні фази росту і розвитку кукурудзи, а саме: сходи, поява 7, 12 листків, цвітіння, молочна стиглість, воскова і повна стиглість зерна відмічали протягом вегетаційного періоду. Також проводили заміри біометричних показників; відмічали дати посіву та збирання врожаю зерна кукурудзи. Обліки урожайності, а також структурний аналіз показників урожаю зерна кукурудзи проводили відповідно до загальноприйнятих методик [6, 17, ].

Варіанти в досліді розміщували рендомізовано у триразовій повторності, розмір дослідної ділянки – 50 м<sup>2</sup>. Досліджувані препарати застосовували тричі протягом вегетаційного сезону: 1 – у фазу 10 листків; 2 – викидання волоті; 3 – після цвітіння [19].

Визначення ступеня ураження кукурудзи хворобами проводили згідно загальноприйнятих методик. Обліки хвороб проводили у фазу 12 листків, цвітіння та воскової стиглості. Облік ураження фузаріозом проводили за дев'ятибальною шкалою стійкості, де 1 бал – нестійкий, а 9 балів – стійкий. Ступінь ураження рослин кукурудзи іржею визначали за шкалою Петерсона.

Для обліку ступеня ураження гельмінтоспориозом використовували шкалу для плямистостей злакових культур. Ураженість качанів фузаріозом оцінювали за пятибальною шкалою Іващенко В.Г., Сотченко Е.Ф. Для огляду відбирали по 10 рослин з кожного повторення. У фазу повної стиглості зерна здійснювали збір і облік урожаю із дослідних ділянок [6, 17, 20, 21].

Математичну обробку отриманих результатів проводили із використанням комп'ютерних програм методом дисперсійного аналізу.

## РОЗДІЛ 3

### ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1. Моніторинг поширення і розвитку мікозів в агроценозі кукурудзи

В умовах ФГ «Ліз-Агро» проведено моніторингові дослідження щодо встановлення фітосанітарного стану агроценозу кукурудзи. Проведений моніторинг хвороб рослин кукурудзи дав можливість встановити домінуючі інфекції, визначити їх поширення і ступінь розвитку залежно від групи стиглості гібридів.

У результаті проведеного моніторингу встановлено, що під час вегетації досліджувані гібриди кукурудзи уражуються збудниками грибних хвороб. Зокрема зафіксовано поширення таких хвороб як: пухирчаста сажка, летюча сажка, іржа, гельмінтоспоріоз, фузаріоз (рис. 3.1).

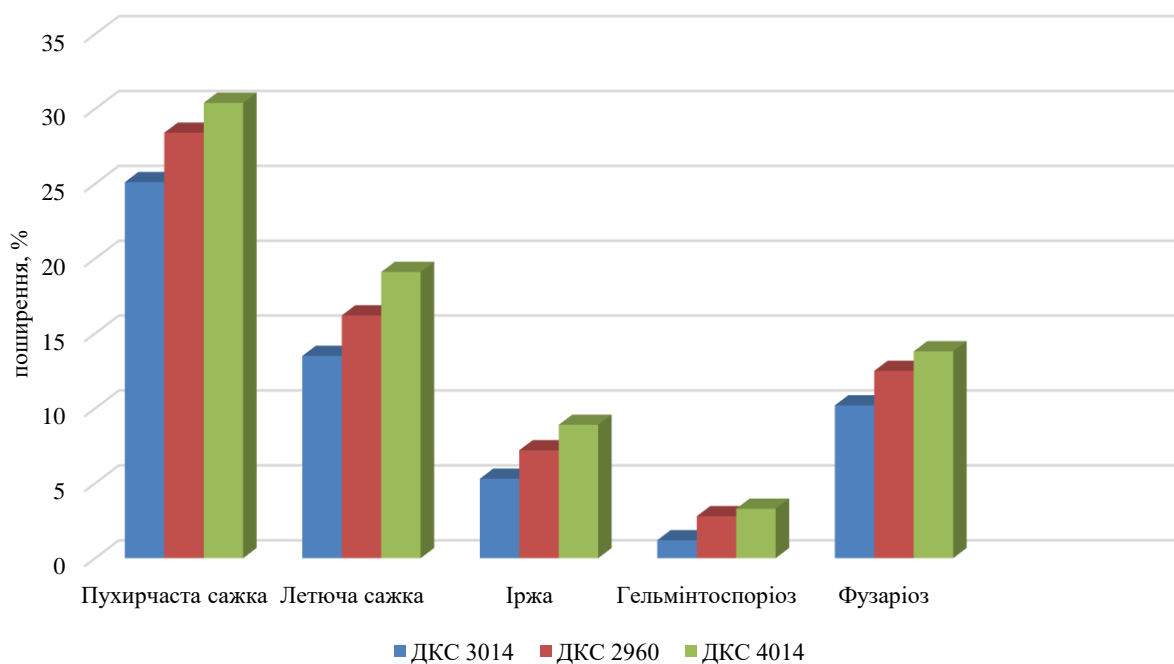


Рис. 3.1. Поширення хвороб в агроценозі гібридів кукурудзи  
(ФГ «Ліз-Агро», 2022–2023 рр.)

Найбільше поширення серед грибних хвороб кукурудзи було відмічено по пухирчастій сажці, що становило залежно від досліджуваного гібриду у межах 25,1–30,4 %. Поширення летючої сажки становило 13,5–19,1%, іржі – 5,3–8,9%, гельмінтоспоріозу – 1,2–3,3% та фузаріозу – 10,2–13,8%. Найбільше

поширення усіх хвороб зафіксовано на гібриду ДКС 4014, що має ФАО 310. Тобто більш ранньостиглі гібриди кукурудзи виявленими хворобами уражувалися меншою мірою [7, 8].

У обстежуваних рослинах кукурудзи найчастіше уражувалися збудниками сажкових хвороб молоді качани та їх рудименти, що розміщуються у пазухах листків нижче качана, а їх кількість залежала від числа вузлів на стеблі та висоти закладання качана.

Також нами під час збирання урожаю проведено оцінку польової мікрофлори качанів кукурудзи з метою визначення патогенів, що спричиняють пліснявіння качанів і насіння. Встановлено, що основними збудниками хвороб качанів є гриби із родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* (табл. 3.1).

Таблиця 3. 1

## Склад польової мікрофлори качанів кукурудзи

| Назва гібриду | ФАО | Ураження грибами родів, % |                    |                 |
|---------------|-----|---------------------------|--------------------|-----------------|
|               |     | <i>Aspergillus</i>        | <i>Penicillium</i> | <i>Fusarium</i> |
| ДКС 3014      | 200 | 0,3                       | 1,8                | 19,3            |
| ДКС 2960      | 250 | 0,5                       | 2,2                | 20,6            |
| ДКС 4014      | 310 | 0,6                       | 2,0                | 20,4            |

Серед виявлених збудників грибних хвороб на качанах кукурудзи найбільшою мірою розвиваються гриби роду *Fusarium*, ураження яким качанів і насіння кукурудзи становило у межах 19,3–20,6 %. Ураження грибами роду *Penicillium* було у 9,4–10,7 рази нижчим, порівняно із грибами роду *Fusarium*. А гриби роду *Aspergillus* уражували качани кукурудзи на 0,3–0,6 %. Найменшою мірою ураження плісневими грибами спостерігали на гібриді ДКС2960. Проте, ураження вказаними грибами не залежало від групи стиглості, а лише від генетичних особливостей гібриду.

### 3.2. Оцінка заходів регулювання та обмеження поширення і розвитку грибних хвороб кукурудзи

Протягом вегетації рослини кукурудзи можуть уражуватися понад 100 видами збудників хвороб, такими як гриби, бактерії, віруси, мікоплазменні організми, розвиток яких значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов та технологічних аспектів вирощування. Поширення хвороб листя, стебел, волоті останнім часом набуває все ширшого значення та може перевищувати 50%.

За результатами проведених досліджень встановлено, що застосування фунгіцидів на гібриді ДКС 2960 протягом вегетації сприяє зниженню розвитку грибних хвороб кукурудзи, таких іржа, гелмінтоспоріоз, фузаріоз (табл. 3. 2).

Таблиця 3. 2

Розвиток іржі на рослинах кукурудзи за використання фунгіцидів  
(ФГ «Ліз-Агро», 2022–2023 рр.)

| Варіант дослідження  | 12 листків  |              | цвітіння    |              | воскова стиглість |              |
|----------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|--------------|
|                      | Розвиток, % | Поширення, % | Розвиток, % | Поширення, % | Розвиток, %       | Поширення, % |
| Контроль             | 4,4         | 8,1          | 15,5        | 21,6         | 22,0              | 25,3         |
| Амістар Екстра, к.е. | 2,0         | 5,4          | 4,2         | 6,6          | 4,7               | 9,5          |
| Абакус, с.е.         | 1,5         | 4,8          | 2,9         | 5,5          | 3,8               | 8,6          |
| Сінан, к.с.          | 1,8         | 5,0          | 3,5         | 5,9          | 4,1               | 8,8          |

На контрольному варіанті розвиток іржі під час останнього обліку у фазу воскової стиглості становив 22,0%, а поширення – 25,3%. Застосування фунгіцидів дозволило стримати розвиток захворювання протягом усього періоду вегетації. Розвиток іржі при застосуванні фунгіцидів у фазу воскової

стиглості знизився у 4,7 – 5,8 рази, а поширення – у 2,6 – 2,9 рази, порівняно із контролем. Усі досліджувані фунгіциди позитивно впливають на зниження розвитку і поширення збудника іржі кукурудзи, проте найбільшу ефективність зафіксовано при застосуванні препарату Абакус, с.е.

Також нами проведено дослідження щодо ефективності фунгіцидів проти гельмінтоспоріозу на кукурудзі. Встановлено, що усі досліджувані фунгіциди протягом періоду вегетації сприяли захисту рослин кукурудзи від збудника гельмінтоспоріозу (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Розвиток гельмінтоспоріозу на рослинах кукурудзи за використання фунгіцидів (ФГ «Ліз-Агро», 2022–2023 рр.)

| Варіант досліджу     | 12 листків  |              | цвітіння    |              | воскова стиглість |              |
|----------------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------------|--------------|
|                      | Розвиток, % | Поширення, % | Розвиток, % | Поширення, % | Розвиток, %       | Поширення, % |
| Контроль             | 6,5         | 10,9         | 15,2        | 16,8         | 29,4              | 34,9         |
| Амістар Екстра, к.е. | 3,6         | 6,4          | 4,0         | 7,0          | 4,6               | 7,9          |
| Абакус, с.е.         | 3,1         | 5,9          | 3,8         | 6,5          | 4,1               | 7,5          |
| Сінан, к.с.          | 3,5         | 6,4          | 4,1         | 7,4          | 4,4               | 8,2          |

Найкращий захист від гельмінтоспоріозу отримано при застосуванні фунгіциду Абакус, с.е. Розвиток захворювання у цьому варіанті досліджу становив у фазу 12 листків 3,1%, цвітіння – 3,8%, у фазу воскової стиглості – 4,1%, що у 2,1, 4 та 7 разів було більше, ніж у контрольному варіанті. Поширення хвороби залежно від фази обліку також знижувалося, порівняно із контролем у 1,8, 2,6, 4,7 рази.

Інші досліджувані препарати сприяли зниженню розвитку гельмінтоспоріозу у фазу воскової стиглості зерна у 6,4–6,7 рази, а поширення – у 4,3–4,4 рази, порівняно із відповідними показниками у контролі.

Гриби роду *Fusarium* можуть уражувати рослини кукурудзи практично протягом усього періоду вегетації, а також і під час зберігання врожаю. Використання фунгіцидів також сприяло зниженню ураження качанів кукурудзи фузаріозом (табл. 3. 4)

Таблиця 3. 4

Розвиток фузаріозу качанів кукурудзи за використання фунгіцидів  
(ФГ «Ліз-Агро», 2022–2023 рр.)

| Варіант досліджу     | Розвиток, % | Поширення, % |
|----------------------|-------------|--------------|
| Контроль             | 7,4         | 15,2         |
| Амістар Екстра, к.е. | 1,4         | 3,5          |
| Абакус, с.е.         | 1,1         | 3,2          |
| Сінан, к.с.          | 1,3         | 3,5          |

У контрольному варіанті розвиток фузаріозу качанів становив 7,4 %, а поширення – 15,2 %. За використання досліджуваних препаратів розвиток хвороби знижувався у 5,3–6,7 рази, а поширення у 4,3–4,8 рази, порівняно із контрольним варіантом.

Відомо, що розвиток і поширення хвороб кукурудзи залежить від низки факторів, зокрема досить вагомий вплив відіграють температура та кількість опадів протягом вегетації культури. Проведено оцінка ефективності застосування фунгіцидів свідчить про позитивний вплив досліджуваних препаратів на розвиток основних захворювань кукурудзи.

Розрахунки технічної ефективності застосовуваних фунгіцидів була досить високою проти досліджуваних хвороб кукурудзи, а саме: іржі, гельмінтоспоріозу та фузаріозу (рис. 3.5). Технічна ефективність усіх досліджуваних препаратів становила понад 80 %. Найвищою вона була проти іржі у межах 82,1–86,4 %. Найвищі показники технічної ефективності проти

усіх досліджуваних хвороб отримано при використанні фунгіциду Абакус, с.е., зокрема його ефективність проти гельмінтоспоріозу становила 84,6 %, іржі – 86,4 %, а фузаріозу – 85,3 %.

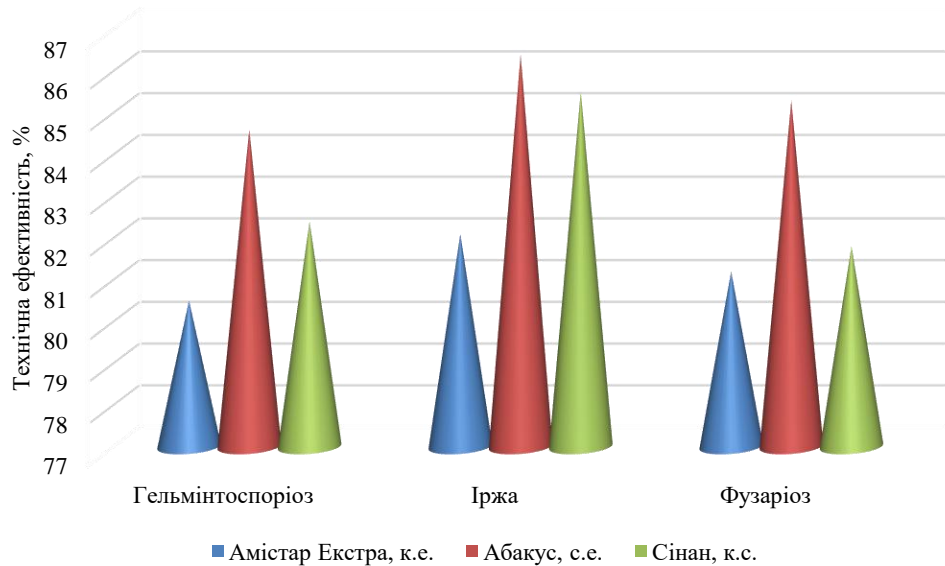


Рис. 3.5. Технічна ефективність застосування фунгіцидів на посівах кукурудзи (2022–2023 рр.), %

Високі показники технічної ефективності фунгіцидів підтверджують доцільність їх застосування проти збудників гельмінтоспоріозу, іржі, фузаріозу.

Використання фунгіцидів протягом вегетації позитивно вплинуло на урожайність зерна кукурудзи (рис. 3.6). На контролі було отримано урожайність 7,9 т/га, а використання досліджуваних фунгіцидів дозволило отримати приріст урожаю в межах 1,2–1,5 т/га. Обприскування протягом вегетації посівів кукурудзи препаратом Абакус, с.е. дозволило отримати урожайність зерна у межах 9,4 т/га, що на 19,0 % більше відносно контролю.

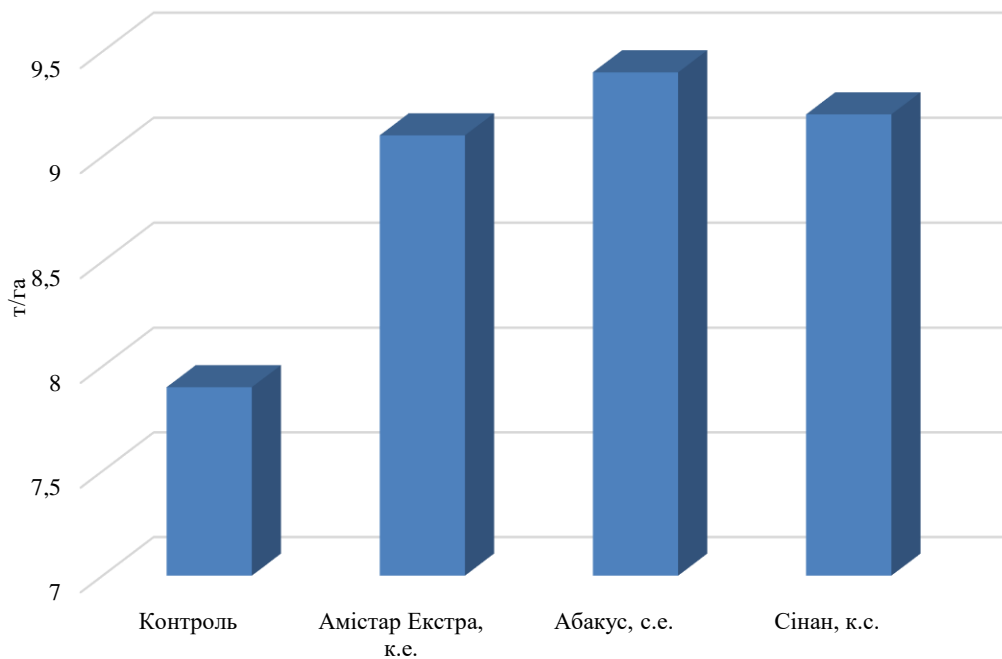


Рис. 3.6. Урожайність зерна кукурудзи залежно від використання фунгіцидів (ФГ «Ліз-Агро», 2022–2023 рр.)

Застосування фунгіцидів дозволило не лише знизити поширення і розвиток грибних хвороб кукурудзи, але й отримати збільшення показників урожайності та структури урожаю зерна культури.

При дослідженні показників структури врожаю встановлено, що застосування фунгіцидів протягом вегетації впливає на покращення елементів структури врожаю зерна кукурудзи (табл. 3.7).

Зокрема, у качані зростає кількість рядів зерен з 12 до 14 шт. Кількість зерен у ряді зростає на 13,2–31,9 % відносно контрольного варіанту. У качані кількість зерен збільшилась з 346,5 шт. до 486,8 шт. На контролі маса 1000 насінин в середньому становила 289,3 г. Використання фунгіцидів дозволило отримати зростання цього показника на 3,9–37,5 г, у порівнянні з контролем. Найвищі показники елементів структури урожаю зерна кукурудзи отримано за триразового використання фунгіциду Абакус, с.е.

Таблиця 3. 7

**Елементи структури врожаю зерна кукурудзи за використання фунгіцидів (ФГ «Ліз-Агро», 2022–2023 рр.)**

| Варіант дослідю      | Кількість рядів зерен у качані, шт. | Кількість зерен у ряді, шт. | Кількість зерен у качані, шт. | Маса 1000 зерен, г |
|----------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Контроль             | 12                                  | 28,8                        | 346,5                         | 289,3              |
| Амістар Екстра, к.е. | 12                                  | 32,6                        | 368,4                         | 293,4              |
| Абакус, с.е.         | 14                                  | 38,0                        | 486,8                         | 326,8              |
| Сінан, к.с.          | 14                                  | 35,8                        | 374,0                         | 293,2              |
| НІР <sub>05</sub>    | 0,1                                 | 0,9                         | 3,1                           | 1,7                |

Використання фунгіцидів сприяло зростанню маси 1000 зерен на 3,9–37,5 г, порівняно з контрольним варіантом. Найвищі показники елементів структури урожаю зерна кукурудзи отримано за триразового використання фунгіциду Абакус, с.е.

## ВИСНОВКИ

1. Проведений моніторинг агроценозу кукурудзи гібридів ДКС 3014, ДКС 2960, ДКС 4014 в умовах ФГ «Ліз -Агро» показав, що під час вегетації досліджувані гібриди уражуються збудниками грибних хвороб. Відмічено поширення пухирчастої сажки, залежно від досліджуваного гібриду у межах 25,1–30,4 %, летючої сажки – 13,5–19,1%, іржі – 5,3–8,9%, гельмінтоспориозу – 1,2–3,3% та фузаріозу – 10,2–13,8%.

2. При визначенні складу польової мікрофлори качанів кукурудзи встановлено, що основними збудниками є гриби із родів *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*.

3. Застосування фунгіцидів Амістар Екстра, к.е. (0,6 л/га), Абакус, с.е. ( 1,5 л/га), Сінан, к.с. (0,8 л/га) на гібриді ДКС 2960 протягом вегетації сприяє зниженню розвитку і поширення грибних хвороб кукурудзи, таких як іржа, гельмінтоспориоз, фузаріоз.

4. Обприскування протягом вегетації посівів кукурудзи препаратом Абакус, с.е. (1,5 л/га) дозволило отримати урожайність зерна у межах 9,4 т/га, що на 19,0 % більше відносно контролю.

5. Застосування фунгіцидів протягом вегетації кукурудзи впливає на зростання показників структури урожаю зерна, зокрема: зростає кількість рядів зерен у качані з 12 до 14 шт., зростає кількість зерен у ряді – на 13,2–31,9%, а маса 1000 насінин збільшується на 3,9–37,5 г, порівняно з контролем. Найвищі показники елементів структури урожаю зерна кукурудзи зафіксовано за триразового використання фунгіциду Абакус, с.е. (1,5 л/га).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азуркін В. О. Шляхи підвищення врожайності зерна кукурудзи. *Зерно*. 2015. № 3 (108). С. 72–73.
2. Асанішвілі Н. М. Ефективність елементів технології вирощування кукурудзи в умовах північної частини Лісостепу. Зб. наук. праць Національного наукового центру Інститут землеробства НААН. 2013. №. 3-4. С. 68–74.
3. Гаврилюк В. М. Кукурудза в вашому господарстві. К. : Світ, 2001. 234 с.
4. Гаврилюк В. М., Блащук М. І., Стмерунь Т. Б. Конкурентні гібриди кукурудзи. *Насінництво*. 2015. № 2. С. 19–20.
5. Гень С. П. Урожайність зерна кукурудзи залежно від систем удобрення і обробітку ґрунту. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони. 2011. №. 1. С. 117–121
6. Грицаєнко З. М., Грицаєнко А. О., Карпенко В. П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ : НІЧЛАВА, 2003. 320 с.
7. Гуменюк М. А. Грибні хвороби кукурудзи. *Захист і карантин рослин: основа фітосанітарної безпеки аграрного виробництва*: мат. І Наук.-практ. конф. студентів 9 травня 2024 р. Житомир: Поліський національний університет, 2024. С. 6–7.
8. Гуменюк М., Плотницька Н. Моніторинг хвороб кукурудзи. *Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку*: мат. Всеукр. наук. інтернет-конф. 14 черв. 2024 р. Переяслав. Вип. 99. С.
9. Гур'єва І. А., Рябчун В. К. Генетичні ресурси кукурудзи в Україні. Х. : Магда LTD, 2007. 392 с.
10. Дереча О. А., Руденко Ю. Ф., Плотницька Н. М. Поширення хвороб кукурудзи на Житомирщині. *Вісник ЖНАЕУ*. 2014. № 1 (39), т. 1. С. 23–31
11. Дерменко О. М. Сажкові хвороби кукурудзи. *Пропозиція*. Київ : ТОВ «Юнівест Медіа». 2012. № 8. С. 76–78.

12. Дзюбецький Б. В., Рибка В. С., Черчель В. Ю., Ляшенко Н. О. Скоростиглі гібриди як фактор енерго- і ресурсозбереження у виробництві зерна кукурудзи. *Таврійський науковий вісник*. 2007. Вип. 53. С. 27–35.
13. Довідник із захисту рослин / [Л. І. Бублик, Г. І. Васечко, В. П. Васильєв та ін.]; під ред. М. П. Лісового. К.: Урожай, 1999. 744 с.
14. Зимароєва А. А. Просторово-часові закономірності варіювання урожайності кукурудзи в Україні. *Наукові горизонти*. 2019. № 2 (75). С. 58–66
15. Камінський В. Ф., Асанішвілі Н. М. Економічна ефективність технологій вирощування кукурудзи різного рівня інтенсивності. *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. 2020. Вип. 3. С. 27–34. DOI: 10.31521/2313-092X/2020-3(107)-
16. Кулешов А. В., Білик М. О. Фітосанітарний моніторинг і прогноз: [навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл.]. Харків: Еспада, 2008. 512 с.
17. Лебідь Є. М., Циков В. С., Пашенко Ю. М. Методика проведення польових дослідів з кукурудзою. Дніпропетровськ, 2008. 27 с.
18. Марков І. Л. Діагностуємо хвороби кукурудзи. *Агробізнес сьогодні*. 2011. № 5 (204). С. 37–42.
19. Методика випробування і застосування пестицидів / [Трибель С. О.] за ред. С. О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
20. Методика наукових досліджень в агрономії : навч. посіб. / В. Г. Дідора, О. Ф. Смаглій, Ермантраут Е. Р. [та ін.]. Київ: «Центр учбової літератури», 2013. 264с.
21. Методичні рекомендації для польового та лабораторного вивчення генетичних ресурсів кукурудзи / [І. А. Гур'єва, В. К. Рябчун, П. П. Літун та ін.]. [2 вид.]. Харків: Ін-т рослинництва, 2003. 43 с.
22. Молекулярно-генетичний аналіз популяцій *Fusarium* spp. південного регіону України / О. О. Дерев'янка, Н. Е. Кожухова, О. В. Бабаянц та ін. *Вісник Одеського національного університету ім. І. І. Мечникова*. 2004. Т. 9. вип. 5. № 1. С. 105–112

23. Немлієнко Ф. Є., Сусідко П. І. Хвороби і шкідники кукурудзи та боротьба з ними. К. : Урожай, 1964. 103 с.
24. Оменюк В. Я. Інтенсивність розвитку хвороб качанів кукурудзи, викликаних грибами роду *Fusarium*. Карантин і захист рослин. 2017. Вип. 7-9. С. 1–3.
25. Оменюк В. Я., Антоненко О. Ф. Інтегрований хімічний захист кукурудзи від фузаріозу початків в умовах правобережного Лісостепу України. Біоресурси і природокористування. 2017. Т. 9. № 3-4. С. 55–61.
26. Основи екологічно безпечного застосування пестицидів у інтегрованих системах захисту сільськогосподарських культур від шкідливих організмів агроценозів: навч. посібн. для студ. агр. вищ. навч. закл. / О. А. Дереча та ін. Житомир: ЖНАЕУ, 2018. 232 с.
27. Основи селекції польових культур на стійкість до шкідливих організмів: навч. посіб. за ред. В. В. Кириченка, В. П. Петренкової. Харків : ІР ім. В. Я. Юр'єва НААН України, 2012. 320 с.
28. Паламарчук В. Д., Мазур В. А., Зозуля О. Л. Кукурудза: селекція та вирощування гібридів: монографія. Вінниця, 2009. 199 с.
29. Пересипкін В. Ф. Сільськогосподарська фітопатологія: [підруч. для студ. вищ. навч. закл.]. К.: Аграрна освіта, 2000. 415 с.
30. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Захист рослин: Екологічно обґрунтовані системи. Полтава: ІнтерГрафіка, 2002. 288 с.
31. Плотницька Н.М., Невмержицька О. М., Гурманчук О. В., Каштан В. І. Ефективність протруйників проти грибних хвороб кукурудзи. *Наукові горизонти*. ЖНАЕУ, 2020. Том 87. № 2. С. 32–38
32. Поляков В. І. Особливості формування якісних показників зерна кукурудзи залежно від комплексу елементів технології вирощування. *Агробіологія*. 2020. № 2. С. 132–138.
33. Саблук С. Фунгіцидний захист кукурудзи – нова тенденція з високим потенціалом. *Зелені сторінки: бюлетень компанії "Дюпон"*. 2018. С.5–6

34. Сергієнко В. Використання фунгіцидних протруйників на кукурудзі з регуляторами росту і без : дослідження. URL: <https://www.growhow.in.ua/zastosuvannia-funhitsydneykh-protruynykiv-nakukurudzi-z-rehulatoramy-rostu-i-bez-doslidzhennia/> (дата звернення: 20.04.2024р.).

35. Стійкість гібридів кукурудзи різних груп стиглості до хвороб в умовах зрошення / О. А. Гож, Т. Ю. Марченко, Т. В. Глушко та ін. *Зрошуване землеробство*. Херсон. 2013. Вип. 60. С. 105–108.

36. Фітопатологія: навч. посіб. / [Марютін Ф. М., Пантелеєв В. К., Білик М. О.]; за ред. Ф. К. Марютіна. Харків: Еспада, 2008. 552 с.

37. Фітосанітарний моніторинг / Доля М. М. та ін. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. 294 с.

38. Швартау В.В., Зозуля О.Л., Михальська Л.М., Санін О.Ю. Фузаріози культурних рослин : монографія. Київ : Логос, 2016. 164 с.

39. Шинкарук Л. М. Вплив застосування фунгіцидів на розвиток фузаріозу качанів кукурудзи. Інноваційні технології в рослинництві : матеріали IV Всеукраїнської наукової інтернет-конференції (м. Кам'янець-Подільський, 10 травня 2021 р.). Кам'янець-Подільський, 2021. С. 165–167.

40. Шинкарук Л. Технічна ефективність застосування фунгіцидів за вирощування кукурудзи. *Карантин і захист рослин*. 2022. № 1 (268). С. 17–20. DOI : <https://doi.org/10.36495/2312-0614.2022.1.17-20>