

**УДК 632.4:633.15:632.952**

**Дослідження ефективності використання фунгіцидів на кукурудзі в умовах Товариства з обмеженою відповідальністю «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області.** Дунець Оксана Петрівна. – Кваліфікаційна робота. Кафедра генетики, селекції та захисту рослин. – Дубляни, Львівський НАУ, 2021 р.

**73 с. текст. част., 12 табл., 18 рис., 73 джерел**

В умовах ТОВ «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області впродовж 2020-2021 рр. були проблеми дослідження щодо ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі. Дослідження проведені за загальноприйнятими методиками випробування пестицидів. Контроль – без застосування фунгіцидів. Гібрид кукурудзи – Адевей.

Серед хвороб рослин кукурудзи, що виявлені в роки досліджень, найпоширенішими були гельмінтоспороз – 27%, іржа – 23%, фузаріоз качанів – 18%, склеротиніоз – 12%. Розвиток хвороб кукурудзи на варіантах з фунгіцидами був значно нижчим ніж на контролі. Так, розвиток гельмінтоспоріозу становив 2,8-3,8%, іржі – 2,8-6,2%, склеротиніозу – 2,3-3,0%, фузаріоз качанів – 2,5-4,3%.

Найвищу ефективність, що перевищувала 86-90%, усі досліджувані системи захисту рослин мали проти гельмінтоспоріозу. Найвищу ефективність проти іржі – 88% і проти склеротиніозу – 75% отримано за внесення у фазі 8-10 листків препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті – препарату Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га. Найвищу ефективність проти фузаріозу качанів – 82% забезпечило внесення в фазі 8-10 листків препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті – препарату Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га.

Вищі показники врожайності кукурудзи отримано на варіантах дослідю, на яких проводили обприскування рослин фунгіцидами два рази за вегетацію. Внесення препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га у фазі 8-10 листків та препарату Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га в період викидання волоті забезпечувало врожайність на рівні 115 ц/га, що склало 31,9 ц/га додатково до контролю. Почергове обприскування рослин кукурудзи препаратами Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га забезпечувало врожайність на рівні 114 ц/га, що склало 30,9 ц/га додатково до контролю. Маса 1000 зерен на варіантах дослідю з фунгіцидами, як за дворазового обприскування рослин, так і за одноразової їх обробки була на 33,8-39,3 г більшою ніж на контролі.

На варіантах дослідю, де рослини обприскували два рази за вегетацію прибуток і рентабельність були вищими ніж на варіанті, де фунгіцид вносили тільки один раз. На варіанті, на якому вносили в фазі 8-10 листків Абакус 12,5% мк.е. та в період викидання волоті Коронет, 30% к.с. прибуток був найвищим і становив 73346 грн. з 1 га при рівні рентабельності 393,2%.

Пропонуємо для ефективного захисту кукурудзи від ураження основними грибними хворобами в фазі 8-10 листків (ВВСН 18-20) обприскувати рослини фунгіцидом Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, а також в період викидання волоті (в фазі ВВСН 51-53) застосовувати препарат Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га або Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га.

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Головним завданням сучасного аграрного виробництва є – підвищення валових зборів продовольчого зерна, в т.ч. кукурудзи, яка сьогодні не лише широко використовується в низці галузей промисловості України, а й широко експортується за кордон. Шкідливі організми, в т.ч. збудники грибних хвороб рослин, значно знижують урожайність культури та погіршують якість зерна [67; 70; 72]. Завданням сучасних технологій вирощування кукурудзи є якісний догляд за рослинами в період їх вегетації, в т.ч. застосування ефективного фунгіцидного захисту[2; 3; 63]. Використання ефективних препаратів для захисту рослин кукурудзи від хвороб підвищує врожайність культури та покращує якісні показники зерна [61; 64; 71].

**Мета і завдання досліджень.** Мета досліджень полягала в тому, щоб підібрати ефективні фунгіциди для включення їх у систему обприскування рослин у період вегетації.

У завдання досліджень входило:

- виявити найрозповсюдженіші хвороби кукурудзи;
- встановити вплив внесення фунгіцидів на розвиток основних хвороб кукурудзи;
- встановити ефективність дії досліджуваних систем захисту рослин;
- встановити господарську, економічну й енергетичну ефективність внесення фунгіцидів на кукурудзі.

**Об'єкт досліджень.** Найрозповсюдженіші хвороби кукурудзи, фунгіциди для обприскування рослин в період вегетації.

**Предмет досліджень.** Оцінки ефективності внесення фунгіцидів проти основних грибних хвороб, господарської та економічної ефективності їх застосування.

**Методи дослідження.** Під час роботи над кваліфікаційною магістерською роботою використано метод польового експерименту,

лабораторні методи досліджень, методи оцінок і спостережень, а також статистично-розрахунковий.

**Наукова новизна одержаних результатів.** Виявлено найрозповсюдженіші грибні хвороби кукурудзи та вивчено вплив внесення фунгіцидів на їх розвиток.

**Практичне значення одержаних результатів.** Дослідження ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі дозволило відібрати високоефективні для включення їх у систему захисту рослин від хвороб.

**Структура та обсяг магістерської роботи.** Магістерська робота викладена на 73 сторінках комп'ютерного тексту і містить вступ, 5 розділів, висновки, пропозиції виробництву, 12 таблиць, 7 рисунків, 11 світлин, бібліографічний список (73 джерела літератури, з них – 11 латиницею), 2 додатки.

## **Розділ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТА ЗАХИСТУ КУКУРУДЗИ ВІД ХВОРОБ**

### **1.1. Стратегічне та господарське значення кукурудзи**

Культура кукурудзи характеризується високою врожайністю та універсальністю використання і займає лідируючі позиції у світовому сільському господарстві [50]. Дані статистики стверджують, що найбільшим світовим виробником кукурудзи є США, на другій позиції Китай і трійку лідерів замикає Бразилія [15; 43; 44; 52]. Серед країн імпортерів перше місце займає Японія, на другому місці Мексика, третю позицію займає Південна Корея. Найбільшими світовими експортерами кукурудзи є США, Бразилія та Аргентина [44].

В Україні культура кукурудзи також займає провідні позиції по вирощуванню та експорту зерна. Сьогодні площі під кукурудзою на зерно у розрізі аграрних підприємств становлять 3065,7 тисяч га, під посівами кукурудзи на силос – 196,4 тисячі га [8; 35; 63; 71]. Україна активно експортує зерно кукурудзи в країни ЄС, зокрема до Іспанії, Нідерландів, а також у Китай, Лівію, Єгипет і Ліван [52; 59].

Кукурудза є важливою злаковою культурою, зерно якої використовується на продовольчі, кормові та технічні цілі [23]. Загальновідомо, що зерно кукурудзи є головним джерелом для виготовлення харчового крохмалю, харчову цінність також мають олія і білок, як побічні продукти виробництва крохмалю. Виготовляють також кукурудзяне борошно та крупу, харчові концентрати, сиропи, патоку [14; 63; 73]. За повідомленнями [70; 71; 72], із зерна кукурудзи сьогодні виготовляють також сировину для інших виробів, наприклад з кукурудзяного сиропу виробляють різноманітні розчинники, фарби, каучук. Зерно кукурудзи використовують для виготовлення кукурудзяної муки, кукурудзяного борошна, крохмалю [64; 65]. Крохмаль має всебічне використання, зокрема рідкий крохмаль

використовується для дитячого харчування, в заправках до салатів, хлібобулочних виробках, соусах, глазури, пастах, в'яжучих таблетках, а також у клеях, кераміці, паперових виробках, ізоляційних матеріалах, фарбах, барвниках, наждачному папері. Кукурудзяний сироп використовують при виготовленні напоїв, сирних спредів, десертів, фруктових соків, заморожених морепродуктів, а також при виготовленні вибухівки та взуття. Крохмаль також ферментують для виробництва промислових спиртів, алкогольних напоїв, підсилювачів смаку, а також моторного палива та розчинників. Із зародка кукурудзи виготовляють олію та шрот. Шрот використовують як корм для тварин. Кукурудзяна олія використовується в харчуванні, а також у медицині, як основа для жиророзчинних вітамінів, а також йде на виготовлення майонезів, супів, інсектицидів, лінолеуму тощо [62; 63; 67].

Крім того, кукурудза належить до основних фуражних культур, яка завдяки високій врожайності і поживним якостям зеленої маси є важливим джерелом забезпечення сільськогосподарських тварин зеленою масою, силосом та концентрованими кормами [10; 16; 21; 25; 27; 29; 30; 52]. Силос, що виготовлений із кукурудзи багатий на каротин, має хорошу перетравну здатність у тварин. Кукурудзяна солома є багатою на вуглеводи, має важливе значення в зеленому конвеєрі та є добрим грубим кормом, що містить 35-37 к. од. в 1 ц. Кукурудзяне зерно містить 1,34 к. од. та є важливим компонентом комбікормів для свиней, птиці та ВРХ [10; 26].

Кукурудза – однорічна, однодомна трав'яниста рослина з родини злакових [12]. Стебло – пряме, міцне з циліндричною соломиною, чітко виражені вузли та міжвузля, висота рослин може становити від 50 см до 7 м. Кількість міжвузлів коливається від 8 до 40 і більше та залежить від рівня скоростиглості ФАО [22; 29]. Квітки – одностатеві, чоловічі й жіночі суцвіття різняться між собою та розташовані на різних частинах рослини, зокрема, жіночі – в пазушних качанах, чоловічі – в волоті на верхівці стебла [29; 31; 64]. Коренева система – мичкувата, багатоярусна (зародковий, гіпокотильний, вузловий, епикотильний, стебловий типи). Зародкові корінці разом з

гіпокотильними утворюють первинну кореневу систему в перші фази розвитку рослин. Епикотильні корені утворюються на першому міжвузлі. Вузловий тип коріння займає найбільшу площу в ґрунті та розвивається у фазі цвітіння. Стебловий надземний тип з повітряних коренів розвивається в другій половині вегетації та служить для запобігання виляганню рослин [27]. Листки розташовані в два ряди з протилежних сторін стебла почергово, широкі, краї хвилясті [22; 26; 27; 68].

Кукурудза належить до теплолюбних, пізніх ярих культур, яку висівають, як правило, за температур 10-12°C [22; 26]. Кукурудза є посухостійкою культурою, рослини якої мають добре розвинену кореневу систему, що проникає до 3-4 метрів [22; 27]. Рослини кукурудзи потребують найбільшої кількості вологи під час інтенсивного росту стебла, за 10 днів до викидання волоті. У цей період частка споживання рослинами вологи складає 40-50% від загального споживання вологи впродовж всієї вегетації. Проте рослини кукурудзи негативно реагують на перезволоження ґрунту [27]. За повідомленнями Лиховора В.В. [28], рослини кукурудзи погано переносять умови затінення та загущення посівів. Кукурудза є світлолюбною рослиною короткого дня, вегетація краще проходить за 8-9 год. світлового дні, [27; 28].

Кукурудза краще росте на ґрунтах з глибокий гумусовим шаром, добре росте на аерованих ґрунтах, з реакцією ґрунтового розчину рН 5,5-7,0 [22].

За складом ендосперму та ядра виділяють такі підвиди кукурудзи, як: кремениста (блискуче, округле, стиснуте з боків зерно, всередині борошнисте, роговидний ендосперм розміщений по колу) з підвищеним вмістом білку, зерно використовується для харчових і кормових цілей; крохмалиста (зерно з матовою округлою поверхнею, повністю заповнене борошнистим ендоспермом) використовується для виробництва крохмалю й спирту; зубовидна (зерно крупне, видовжено-призматичне, стиснуте з боків, з ямкою на верхівці, роговидний ендосперм розміщений по боках) вирощується на зерно та силос; напівзубовидна (зерно подібне до зубовидної, але з більш розвинутим роговим ендоспермом); борошниста (зерно округле,

гладеньке, ендосперм складається з м'якого крохмалю) легко подрібнюється й переробляється на крупи; воскоподібна вважається кращою для харчових цілей; розлусна (зерно загострене або округле) використовується для виготовлення крупи та пластівців; цукрова (зерно зморшкувате, повністю заповнене роговидним ендоспермом), яку вирощують для консервації; крохмалисто-цукрова (зверху зерно зморшкувате, а знизу – борошністий ендосперм); плівчаста (зерно покрите лусками) [60; 61; 67; 69; 72].

## 1.2. Найрозповсюдженіші хвороби кукурудзи

Пухирчаста сажка. Збудником хвороби є гриб *Ustilago zeaе*, який



уражує всі надземні органи рослини, зокрема листки, стебла, качани, волоть. Симптоми хвороби проявляються в вигляді вкритих спочатку рожевою, а потім білою плівкою жорстких пухлин, заповнених чорними спорами гриба.

Пухлини можуть розростатися до 15 см у діаметрі, особливо ті, що формуються на качанах і стеблах. Уражені рослини токсичні для тварин. У результаті захворювання молоді рослини можуть загинути. Втрати врожаю загалом можуть становити 10-60%. Джерелом інфекції є уражені рослинні рештки в ґрунті [19].

Летюча сажка. Збудником хвороби є гриб *Sorosporium reilianum*, який



уражує лише генеративні органи рослини, а саме суцвіття, волоть і качани. Основні симптоми: в результаті ураження волоть перетворюється на чорну летючу масу спор гриба, а замість качана утворюється чорне

конусоподібне жовно, що складається зі спор і залишків провідних судин



качана. Обгортки в уражених качанів укорочені. Джерелом інфекції є спори гриба в ґрунті та хворе насіння [19; 27].

Гельмінтоспоріоз. Збудником хвороби є гриб *Drechslera turcica*, який



спочатку уражує листки нижнього ярусу, а згодом поширюється і на листки верхнього. Симптоми хвороби проявляються на листках рослин у вигляді великих видовжених до 10 см коричневих плям з широкою

облямівкою. За вологої погоди в центрі плям з нижнього боку листка спостерігається наліт конідіального спороношення гриба. Уражене листя засихає. Джерелом інфекції є уражені рослинні рештки та хворе насіння [19].

Фузаріоз. Збудником хвороби є гриб *Fusarium moniliforme*.



Захворювання розвивається сильніше в умовах затяжних дощів і жаркої погоди в період формування і дозрівання качанів. Зараження відбувається спорами гриба, які дозрівають у плодових тілах на рослинних рештках. Качани

уражуються, починаючи з верхівки. Спочатку утворюється бура пляма, яка згодом вкривається нальотом гриба білого, рожевого чи фіолетового кольору. Хворі зернівки викришуються, качани легко ламаються. Джерелом інфекції є уражені рослинні рештки та заражене насіння [19; 27].

Фузаріозна гниль стебла. Збудниками є гриби з роду *Fusarium*. Захворювання розвивається на сходках та дорослих рослинах. Сходи рослин відстають у розвитку, а згодом гинуть, спостерігається загнивання кореневої шийки.

Стеблова гниль розвивається в другій половині вегетації: в основі



стебла утворюється бура пляма, в вологу погоду на ураженій тканині з'являється міцелій і спороношення збудників. В уражених рослин стебла ламаються, вилягають, утворюються недорозвинені качани. Джерелом

інфекції є заражене насіння та ґрунт [19].

Іржа. Збудником хвороби є гриб *Rustia sorghi*, який уражує листя рослин. Симптоми хвороби проявляються в вигляді бурих уредопустул, які



купками ніби розсіпані по листовій пластинці. Наприкінці вегетації в місцях ураження формуються чорні теліопустули. Гриб розвивається за повним циклом, проміжним господарем є види кислиці. Джерелом інфекції є

уражені рослинні рештки та насіння [19; 27].

Диплодіоз. Збудником хвороби є гриб *Diplodia zaeae*, який уражує



рослини в період викидання волоті – формування качанів. В основі стебла та на обгортках качанів утворюється бура пляма. Згодом уражена тканина вкривається білим нальотом грибниці, на якому формуються чорні пікніди

гриба. Хворі качани легко ламаються. Уражена тканина стає трухлявою. Джерелом інфекції є рослинні рештки та насіння [19].

Склеротініоз. Збудником хвороби є гриб *Sclerotinia sclerotiorum*.



Захворювання проявляється в другій половині вегетації рослин за затяжних опадів. На рослинах спостерігається утворення бурих плям, згодом уражена тканина вкривається білим ватоподібним нальотом грибниці.

Руйнується середина стебла. Всередині уражених стебел та на грибниці на поверхні уражених тканин формуються чорні склероції гриба. Джерелом

інфекції є склероції гриба в ґрунті [19; 27].

### **1.3. Особливості технології вирощування та захист кукурудзи від хвороб**

У сучасному аграрному виробництві зерна кукурудзи перевагу у вирощуванні мають гібриди кукурудзи інтенсивного типу, які потребують підвищених норм мінеральних добрив та, відповідно запровадження ефективних систем захисту рослин у період їх вегетації. За повідомленнями [3; 6; 7; 17; 33; 34; 50] в сучасних технологіях вирощування культури вирішальне значення мають наступні чинники, зокрема правильний вибір попередників, якісний обробіток ґрунту, підбір стійких до хвороб та ін. стресових умов гібридів, сівба у оптимальні строки, відповідне мінеральне живлення рослин та використання ефективних препаратів для їх захисту від шкідливих організмів, зокрема від збудників грибних хвороб.

Кращими попередниками для кукурудзи є культури, що не мають спільних шкідників і хвороб [23; 24]. Зокрема вибір попередника залежить і від природної зони вирощування кукурудзи. У Лісостепу кращими попередниками кукурудзи є озимі зернові, зернобобові, а також цукрові буряки, добрими – гречка, картопля, льон [26; 27; 40; 48].

Найпоширенішим способом підготовки ґрунту під посів кукурудзи у зоні Лісостепу є система, що складається з основного, передпосівного та

післяпосівного обробітків [27; 34; 47]. Основний обробіток ґрунту проводять восени, зокрема після збору попередника проводять луцення стерні дисками на 6-8 см, удобрення та оранку на глибину 30 см, а за появи сходів бур'янів через 2-3 тижні поверхневий обробіток. Навесні, відповідно проводять передпосівний обробіток ґрунту. За дослідженнями Шувара І.А. для знищення сходів бур'янів потрібно проводити не менше двох культивацій, зокрема першу на глибину 10-12см, другу – безпосередньо перед сівбою на глибину загортання насіння [17; 18; 55]. Післясходове боронування проводять для знищення бур'янів та покращення структури ґрунту [57].

За даними [50; 56] для посіву підбирають гібриди кукурудзи, виходячи з особливостей природно-кліматичної зони її вирощування та ґрунтових умов, за групами стиглості, що вимірюються в показниках ФАО. Крім того, при відборі гібридів беруть до уваги їх стійкість до хвороб та стресових умов вирощування, зокрема посухостійкість, холодостійкість та ін. [11].

Сіють кукурудзу за стабільних плюсових (12° С) температур ґрунту на глибину від 2 до 5 см, залежно від вмісту вологи в ґрунті [5; 6; 28; 32].

Щодо удобрення, то за повідомленнями низки вчених [9; 18; 27; 33] найбільше поживних речовин рослинам кукурудзи необхідно під час викидання волоті та на початку формування качанів, а також на ранніх стадіях розвитку для нормального розвитку і формування кореневої системи. Мінеральні добрива частину вносять восени під основний обробіток ґрунту, а частину навесні, в т.ч. при сівбі, а також за потреби під час росту рослин вносять додатково рідкі добрива, мікродобрива та регулятори росту [19; 58].

Важливим заходом догляду за посівами є контроль забур'яненості, зокрема до появи сходів рослин кукурудзи вносять ґрунтові гербіциди, а також застосовують післясходові препарати. Проти шкідників використовують інсектициди [7; 9; 19].

Вчасне збирання врожаю та його подальше зберігання є основним чинником отримання прибутків у аграрному виробництві. Оптимальною вологістю зерна кукурудзи при збиранні є 20-25% [20].

Як зазначає Косилович Г.О. [19] проведення спеціальних заходів щодо попередження розвитку основних хвороб кукурудзи та пригнічення життєдіяльності фітопатогенів є головним завданням сучасних системи захисту рослин, які поєднують різні методи, зокрема агротехнічний, біологічний, хімічний та імунологічний. Поєднання цих методів дозволяє отримати максимальні результати з метою збереження потенційної врожайності гібридів кукурудзи.

Для запобігання розвитку пліснявіння насіння кукурудзи в період його проростання, а також для попередження ураження рослин збудниками корневих і стеблових гнилей, пухирчастої сажки та ін. хвороб посів проводять інкрустованим насінням, протруєним такими фунгіцидами, як наприклад Корріоліс, 20% т.к.с., Максим, 2,5% т.к.с., Максим XL, 3.5% т.к.с., Роялфло, 48% в.с.к. та ін. Протруювання насіння здійснюють на насінневих заводах [7; 19].

Для одержання дружних сходів сівбу кукурудзи проводять у стислі строки, оскільки занадто ранні посіви сприяють пліснявінню насіння, а занадто пізні – до сильнішого розвитку сажкових хвороб. В умовах недостатнього зволоження проводять коткування ґрунту з метою запобігання корневим і стебловим гнилям [ 9; 19; 58].

У період вегетації проти ураження збудниками грибних хвороб використовують дозволені фунгіциди, що пригнічують ріст міцелію, проростання спор та подальший розвиток фітопатогенів, сприяють збереженню потенційної врожайності сортів і гібридів та застосовуються шляхом обприскування рослин. Сучасні системи захисту рослин кукурудзи передбачають одноразове або дворазове їх внесення [19].

Збирання врожаю кукурудзи у стислі строки зменшує ймовірність ураженості качанів фузаріозом, пліснявінням і сажковими хворобами [7; 19].

## Розділ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Загальна характеристика господарства

Дослідження ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі проводили впродовж 2020-2021 рр. в умовах Товариства з обмеженою відповідальністю (ТОВ) «Млин Агра», що розташоване на території Жидачівського району Львівської області. Територія компанії знаходиться в південно-східній частині району. Центральний офіс ТОВ «Млин Агра» знаходиться в селі Млиниська. Переважна більшість земель знаходиться на території Львівської області, невелика частина на території межуючої Івано-Франківської області. Відстань до районного центру м. Жидачів становить 12 км, а до обласного м. Львів – 80 км. Найближчі залізничні станції знаходиться у м. Жидачів, м. Ходорів та м. Стрий.

ТзОВ «Млин Агра» засноване 06 травня 2015 р. і є правонаступником господарства «Західні лани». Основний напрям аграрної діяльності – це сфера рослинництва, зокрема вирощування зернових, бобових і технічних культур. Загальна площа ріллі становить 1954 га (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Структура посівних площ у ТОВ «Млин Агра»

Назва угідь	Структура	
	га	%
Всього, ріллі в т.ч.	1954	100
Зернові та зернобобові культури:	1286	65,8
озима пшениця	331	16,9
кукурудза на зерно	750	38,4
соя	205	10,5
Технічні культури:	668	34,2
озимий ріпак	628	32,1
соняшник	40	2,1

За структурою посівних площ найбільшими є площі під зерновими культурами 1081 га, зокрема кукурудза на зерно займає 750 га або 38,4% від усіх посівних площ. Осимною пшеницею засівають 331 га або 16,9% площ. Із зернобобових культур вирощують сою, під яку відведено 205 га або 10,5% посівних площ. Із технічних культур основною є озимий ріпак, який висівають на 628 га або 32,1% площ.

Структура посівних площ відповідає спеціалізації ТОВ «Млин Агра».

## **2.2. Агрометеорологічні умови проведення досліджень**

ТОВ «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області розташоване у зоні західного Лісостепу. Клімат території Жидачівського району Львівської області характеризується як помірно-континентальний, основні землі господарства належать до вологої та помірно-теплої агрокліматичної зони, де середня багаторічна температура за рік перебуває на рівні 8,5°C тепла, хоч у окремі роки можуть спостерігатися відхилення від цього показника. Найхолоднішим місяцем року є січень, де середня температура повітря становить -3,9°C, найтеплішим, відповідно липень, де середня температура повітря складає 18,7°C. Тривалість періоду позитивних температур, вищих за 10° в середньому становить 160 днів. Перші заморозки загалом спостерігаються вже восени приблизно в третю декаду жовтня-першу декаду листопада, останні заморозки бувають зазвичай навесні в березні місяці, хоч можуть бути й у травні. Зазвичай зимовий період настає наприкінці листопада та триває до початку березня, а середня тривалість зимового періоду триває 95-100 днів. Загалом сталий сніговий покрив триває біля двох місяців, хоч і бувають відхилення, а глибина промерзання ґрунту зазвичай становить 15-20 см.

Відновлення вегетації озимих навесні зазвичай відбувається наприкінці березня, а тривалість вегетаційного періоду становить в середньому 220 днів. Літній період переважно настає наприкінці травня та триває 104 дні, під час

якого можуть спостерігатися такі несприятливі природні явища, як град, зливи, сильні вітри. Щодо річних сум опадів, то в літній період у середньому вони становлять 757 мм, а за всю вегетацію – 582 мм.

За даними Жидачівського метеорологічного центру погодні показники 2020-2021 рр. проведення досліджень за окремими місяцями дещо відхилялися від багаторічних (рис. 2.1 і рис. 2.2). Так, показники середньомісячних температур повітря у 2020 р. були вищими на 2,5-3,0°C за багаторічні у весняні місяці, зокрема у березні та квітні, влітку в місяці серпні та в осінні місяці, а нижчими на 2,2°C у травні місяці. У 2021 р. відхилення за показниками середньомісячних температур спостерігалось взимку та на початку весни і влітку. У січні, лютому, березні, а особливо в липні температура була вищою за багаторічну на 2,5-3,2°C, а в квітні навпаки нижчою на 1,5°C.

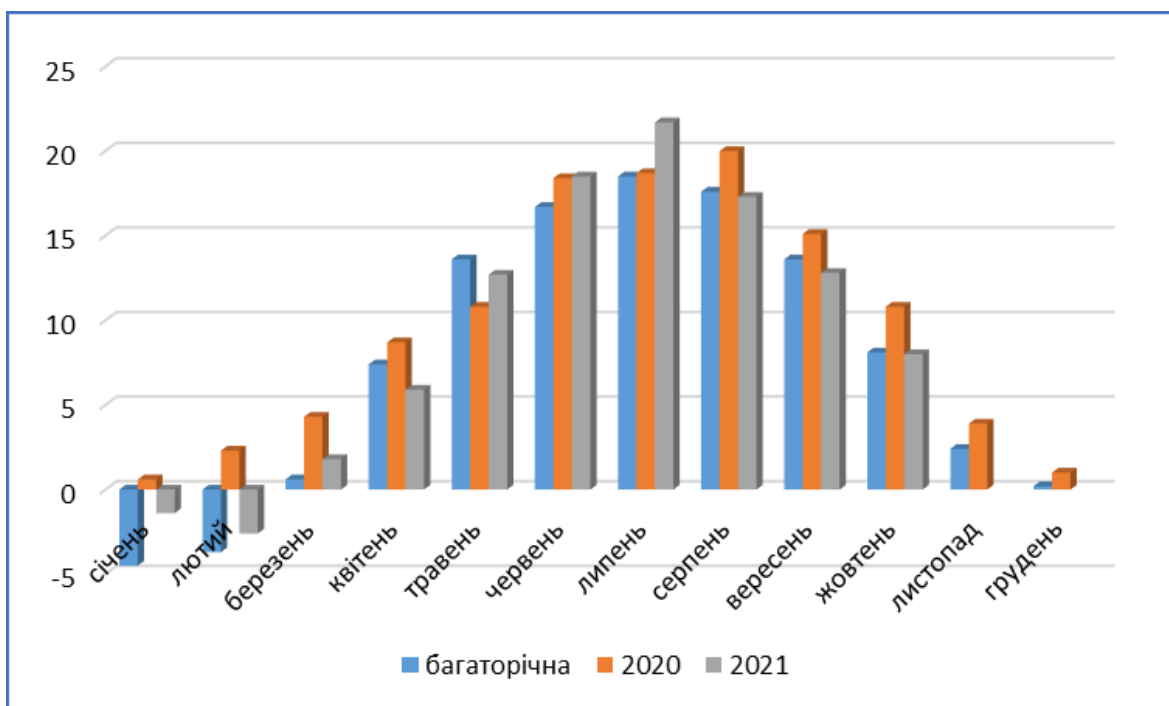


Рисунок 2.1 – Середньомісячні температури повітря в роки проведення досліджень (за даними Жидачівської метеостанції)



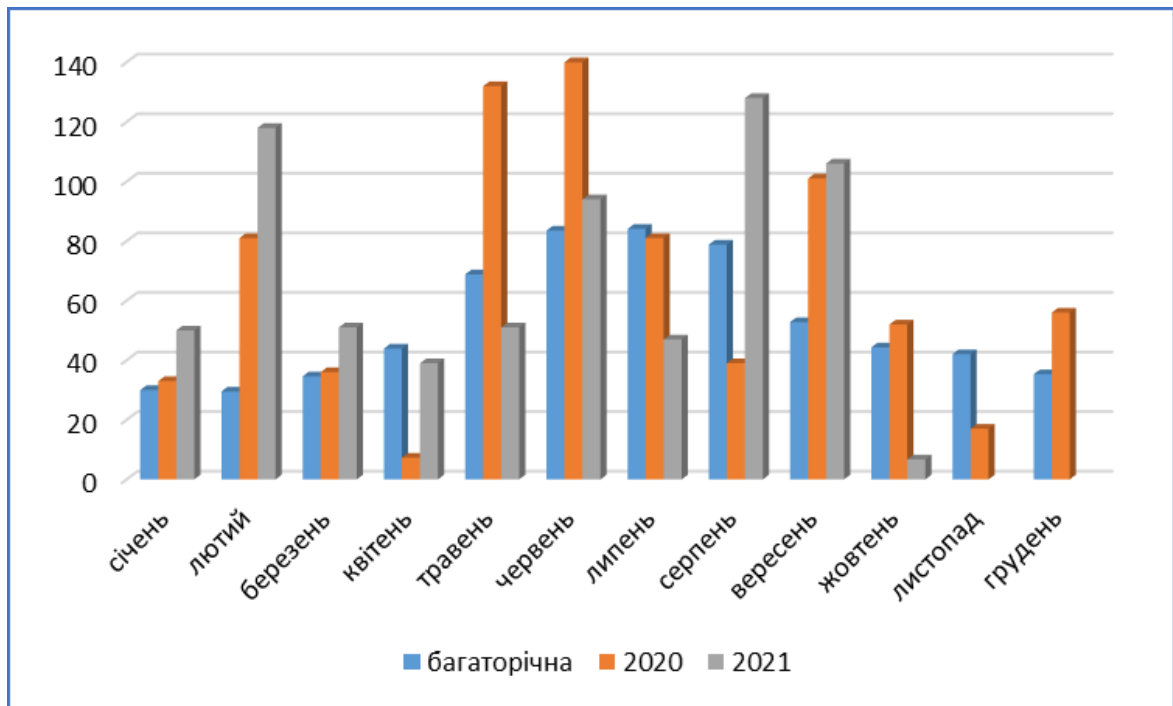


Рисунок 2.2 – Суми опадів (мм) в період проведення досліджень (за даними Жидачівської метеостанції)

Суми опадів відрізнялися від багаторічних у 2020 р., особливо у лютому, травні і червні, значно перевищуючи норму, і навпаки у квітні та серпні опадів випало дуже мало. У 2021 р. відхилення за показниками сум опадів найбільше спостерігалися наприкінці зими в лютому та на початку весни у березні, а особливо наприкінці літа у серпні та на початку осені у вересні, коли випала надмірна кількість опадів, а жовтень 2021 р. характеризувався мінімальними опадами.

Незважаючи на деякі відхилення та перепади температур і опадів, загалом погодні умови господарства є сприятливими для вирощування кукурудзи на зерно.

### 2.3. Характеристика ґрунту дослідної ділянки

ТОВ «Млин Агра» розташоване в природній зоні західного Лісостепу. Сільськогосподарські землі представлені чорноземами опідзоленими та дерново-опідзоленими ґрунтами.

Дерново-опідзолені ґрунти переважно оглеєні, слабо змиті, що створює несприятливий водний, повітряний і температурний режими.

Чорноземи опідзолені є головними ґрунтами у ТОВ «Млин Агра», вони залягають на добре дренованих вододілах, а в профілі помітні ознаки чорноземів і опідзолених ґрунтів.

Дослід з дослідження ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі закладали на чорноземах опідзолених (табл. 2.2). Вміст гумусу в них становить 2,9%, реакція ґрунтового розчину слабокисла. Даний ґрунт характеризується високим вмістом суми ввібраних основ і відсотком насичення основами, забезпечений середніми показниками доступних форм фосфору, азоту та калію.

Таблиця 2.4. – Характеристика ґрунту дослідної ділянки (чорноземи опідзолені), виділеної під посіви кукурудзи

Горизонт He	Вміст гумусу, %	Ph, KCl	Вміст елементів живлення, мг/кг ґрунту		
			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
28-30 см	2,9	6,0	130	140	95

Даний ґрунт має неглибокий гумусовий горизонт до 28-30 см з грудкуватою зернистою структурою, перехідний горизонт має ознаки ілювіювання до глибини 60-80 см, ущільнений з горіхувато-призматичною структурою. Отже даний ґрунт є родючим.

#### 2.4. Методика проведення досліджень

Дослід з вивчення ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі закладали в умовах ТОВ «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області у 2020-2021 рр.

З метою захисту рослин кукурудзи в період їх вегетації від основних хвороб досліджували ефективність внесення таких препаратів як Абакус,

12,5% с.е. у нормі 1,5 л/га та 1,75 л/га, а також Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га і Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га у різних системах захисту.

Для цього на вирівняній за рельєфом та ґрунтом ділянці закладали польовий дослід. Площа дослідної ділянки – 50 м<sup>2</sup>, повторність 3-кратна. Відстань між ділянками – 0,45 м. Захисна смуга досліду 3 м [51].

Обприскування рослин кукурудзи препаратом Абакус, 12,5% с.е. у нормі витрати 1,5 л/га або 1,75 л/га проводили в період 8-10 листків у фазі ВВСН 18-20, а препарати Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га або Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га вносили в період викидання волоті в фазі ВВСН 51-53. Схеми внесення фунгіцидів порівнювали з контролем, де в період вегетації фунгіциди не вносили, але всі решта технологічні операції проводили, відповідно до технологічної карти.

Таблиця 2.3 – Схема внесення фунгіцидів на кукурудзі

Варіанти досліду	Обприскування у фазі 8-10 листків (ВВСН 18-20)	Обприскування рослин у період викидання волоті (ВВСН 51-53)
1	Рослини обприскували водою	Рослини обприскували водою
2	Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	-
3	Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га	Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га
4	Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га	Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га

Посів проводили інкрустованим насінням, обробленим протруйником Редіго М, 12% тк. к. – 1,8 л/т. Після посіву до сходів проти бур'янів вносили препарат Оскар Преміум, 66,5% к.с. у нормі 3,75 л/га, а по сходах у фазі 3-5 листків – гербіцид Примекстра Голд, 72% к.с. у нормі витрати 3,0 л/га. Проти шкідників вносили інсектицид Кораген, 20% к.с. у нормі 1,75 л/га.

Дослід закладали на гібриді кукурудзи Адевей. Оригінатор – фірма Лімагрей. Гібрид середньоранній – ФАО 290, районований по зоні Полісся, Лісостепу і Степу з 2014 р. Призначений для вирощування на зерно та силос.

Висота рослин – 270-340 см. Кременисто-зубоподібний тип зерна. Качан має 14-16 рядів по 34 зерна в ряду. Маса 1000 зерен 350 г. Добра посухостійкість. Гібрид високопродуктивний, інтенсивного типу (рис. 2.3.)



Рисунок 2.3 – Гібрид кукурудзи Адевей

Усі обліки проводили на стаціонарних облікових площадках [51]. Обліки ураження рослин кукурудзи гельмінтоспоріозом та іржею проводили за відповідною шкалою (табл. 2.3) [51].

Таблиця 2.3. – Шкала інтенсивності ураження кукурудзи гельмінтоспоріозом, іржею та склеротініозом

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні листків, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 5
2	Слабке	6-10
3	Середнє	11-20
4	Сильне	21-40
5	Дуже сильне	41-50
6	Катастрофічне	Понад 50

Обліки ураження рослин качанів кукурудзи фузаріозом проводили у фазі молочної та воскової стиглості качанів, оглядаючи по 20 качанів та визначали відсоток уражених від загалом оглянути [51] (табл. 2.3).

Таблиця 2.3. – Шкала інтенсивності ураження качанів кукурудзи фузаріозом

Бал	Ступінь ураження	Уражено поверхні качанів, %
0	Відсутнє	0
1	Початкове	до 5
2	Слабке	6-10
3	Середнє	11-20
4	Сильне	21-40
5	Дуже сильне	41-50
6	Катастрофічне	Понад 50

Розвиток хвороб кукурудзи визначали за формулою:

$$R = \frac{100 \sum(a \cdot b)}{n \cdot B},$$

де  $\sum(a \cdot b)$  – сума добутоків кількості хворих рослин (a) кукурудзи на відповідний бал їх ураження (b);

n – загальна кількість оглянутих рослин кукурудзи;

B – найвищий бал ураження шкали, за якою визначали ураження рослин.

Поширення хвороб у посівах кукурудзи визначали за формулою:

$$P = \frac{n \cdot 100}{N},$$

де S – поширення хвороби, %;

n - кількість уражених рослин;

N – загальна кількість рослин, оглянутих у пробі.

Ефективність внесення фунгіцидних препаратів на кукурудзі проти хвороб розраховували за загальноприйнятою формулою [51]:

$$E_d = \frac{100 * (R_k - R_d)}{R_k} ,$$

де  $R_k$  – показник розвитку хвороб кукурудзи на контролі;

$R_d$  – показник розвитку хвороби кукурудзи в дослідному варіанті.

Кукурудзу збирали в фазі повної стиглості. Після обмолоту кукурудзи на кожному варіанті досліді визначали масу 1000 зерен. Отримані дані досліді з допомогою комп'ютерної програми обробляли статистично, використовуючи метод дисперсійного аналізу. Також, використовуючи загальноприйнятну методику [51] розраховували господарську й економічну ефективність внесення фунгіцидів у різних системах обприскування рослин.

## **2.5. Агротехніка вирощування кукурудзи на дослідній ділянці**

Попередником кукурудзи в наших дослідженнях, які проводили в умовах ТОВ «Млин Агро» була озима пшениця.

Для заробки рослинних решток в ґрунт земельну площу відразу після збирання врожаю пшениці обробляли за допомогою глибокорозпушувача V-SUB. Земельну площу обробляли за допомогою агрегату Ground Worker, в якому передплужники були встановлені на глибину 10-12 см, а плуг – на 20-27 см, з плугом агрегували борону Agrocalina. Навесні проводили передпосівну культивуацію з допомогою культиватора Kompactor MAT-PS.

Щодо мінерального живлення, то восени під основний обробіток вносили 300 кг/га карбаміду, а навесні через три тижні після посіву вносили комплексне добриво Yara Mila в нормі 100 кг/га з розрахунку  $N_8P_{24}K_{24}$ , крім того на початку літа вносили мікродобриво, зокрема обприскували препаратом Цинтрак к.с. у нормі 1 л/га. Навесні добрива вносили за допомогою міжрядкового культиватора для внесення рідких добрив Kultis, а мікродобрива з допомогою обприскувача Saritor.

Сівбу кукурудзи проводили з допомогою 16-ти рядкової сівалки Kinza у нормі 80 тисяч насінин на 1 гектар. Посів проводили інкрустованим насінням, обробленим протруйником Редіго М, 12% тк. к. – 1,8 л/т. Після посіву до сходів проти бур'янів вносили препарат Оскар Преміум, 66,5% к.с. у нормі 3,75 л/га, а по сходах у фазі 3-5 листків – гербіцид Примекстра Голд, 72% к.с. у нормі витрати 3,0 л/га. Проти шкідників вносили інсектицид Кораген, 20% к.с. у нормі 1,75 л/га.

Гербіциди й інсектициди вносили з допомогою обприскувача Saritor, а фунгіциди, відповідно до схеми досліду за допомогою ранцевого обприскувача.

Обприскування рослин кукурудзи препаратом Абакус, 12,5% с.е. у нормі витрати 1,5 л/га або 1,75 л/га проводили в період 8-10 листків у фазі ВВСН 18-20, а препарати Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га або Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га вносили в період викидання волоті в фазі ВВСН 51-53.

Урожай кукурудзи в польовому досліді збирали з кожної ділянки окремо в фазі повної воскової стиглості комбайном John Deere 9680 WTS. З кожної ділянки насіння зважували окремо та робили перерахунок врожайності в ц/га.

## Розділ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ФУНГІЦИДІВ НА КУКУРУДЗІ

### 3.1. Динаміка хвороб рослин кукурудзи

Впродовж 2020-2021 рр. в умовах ТОВ «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області проводили дослідження ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі проти основних хвороб, збудники яких уражують рослини в період вегетації. З метою встановлення можливого рівня розвитку хвороб кукурудзи за відсутності фунгіцидного захисту на контрольному варіанті дослідження спостерігали за динамікою їх розвитку в різні фази росту та розвитку рослин, а також визначали ступінь ураження рослин на кінець вегетації.

На рис. 3.1 зображено частки основних хвороб, симптоми ураження збудниками яких були виявлені на рослинах гібриду Адевей на контрольному варіанті польового експерименту.

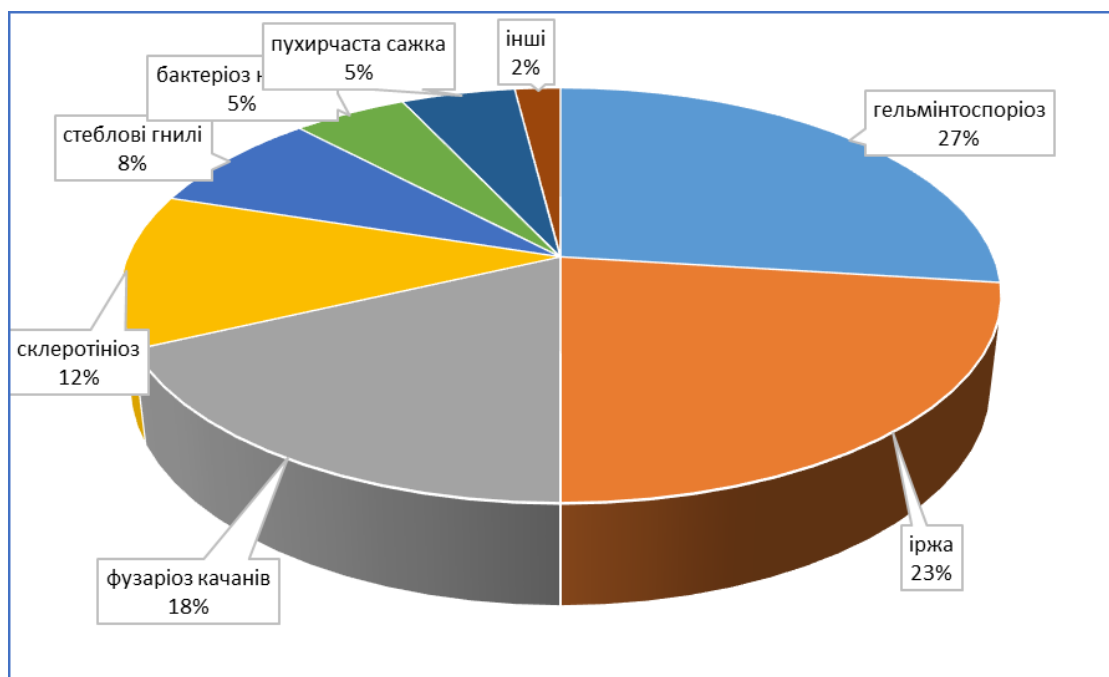


Рисунок 3.1. – Співвідношення основних хвороб кукурудзи, 2020-2021 рр.  
(контроль – без фунгіцидів)



Як видно з даних рисунка, основними хворобами, що виявлялися на рослинах кукурудзи впродовж двох періодів вегетації були грибні, зокрема переважав гелмінтоспороз, частка якого серед інших хвороб становила 27%. Поширеними також такі хвороби, як іржа з часткою 23%, фузаріоз качанів з часткою 18%, склеротиніоз з часткою 12%. Зустрічалися також стеблові гнилі, зокрема фузаріозна та бактеріозна, частка яких становила 8%, бактеріоз качанів з часткою 5%, пухирчаста сажка також з часткою 5%. Серед інших хвороб проявлялися цефалоспороз та вірусні, але сумарна частка їх не перевищувала 2%.

Погодні умови 2021 р. були сприятливішими для розвитку хвороб кукурудзи ніж 2020 р. (рис. 3.2 і рис. 3.3).

Зазвичай перші ознаки ураження рослин гелмінтоспориозом проявлялися вже на ранніх стадіях їх розвитку в вигляді видовжених великих бурих плям, середина яких згодом підсихала, а з нижнього боку листка спостерігалось утворення нальоту конідиального спороношення гриба. Так, у 2020 р. в фазі 5-8 листків розвиток гелмінтоспориозу становив 3,5%, а у 2021 р. – 5,4%. У фазі викидання волоті ураження рослин гелмінтоспориозом посилювалось і становило в 2020 р. 20,6%, а в 2021 р. – 23,6%. Розвиток гелмінтоспориозу на період молочної стиглості качанів був найвищий серед інших хвороб і становив у 2020 р. 27,0%, а в 2021 р. – 28,7%.

Симптоми ураження рослин збудником іржі проявлялися, починаючи від фази 8-го листка в вигляді дрібних яскраво бурих уредопустул, що були купками зосереджені в окремих місцях листової пластинки. У цей період ураження рослин було незначним і становило в 2020 р. всього 1,0%, у 2021 р. – 2,2%. Розвиток хвороби в фазі викидання волоті сягав у 2020 р. 20,0%, у 2021 р. – 23,6%. Розвиток іржі на період молочної стиглості качанів був також достатньо високий і у 2020 р. становив 22,5%, у 2021 р. – 25,0%.

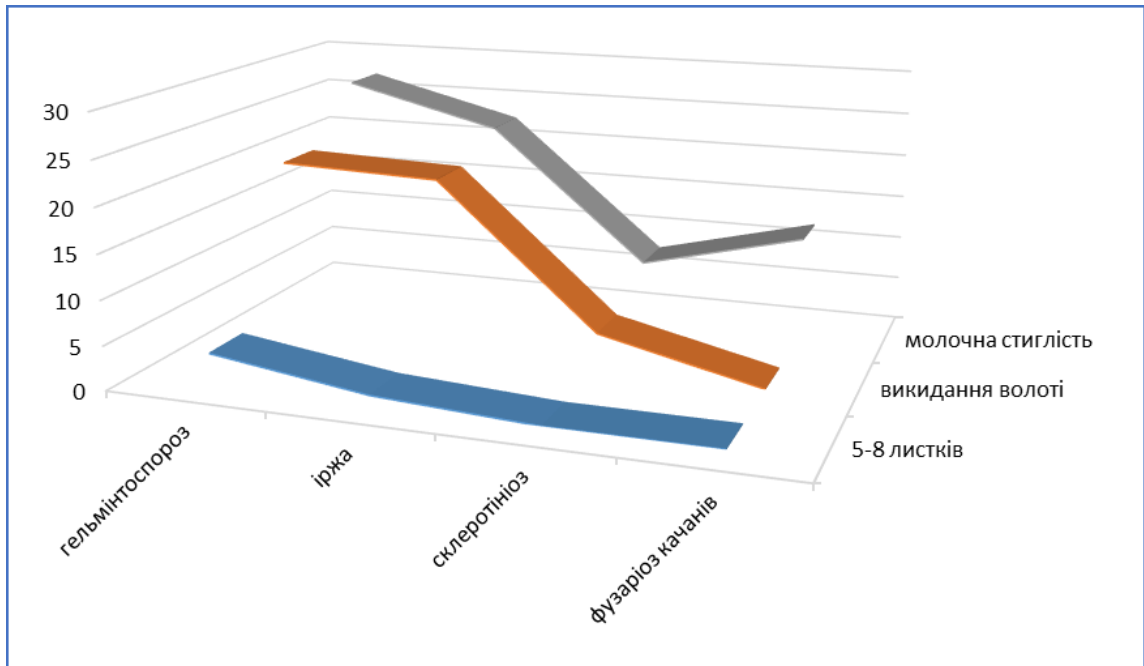


Рисунок 3.2. – Динаміка основних хвороб на рослинах кукурудзи, 2020 р.  
(контроль – без фунгіцидів)

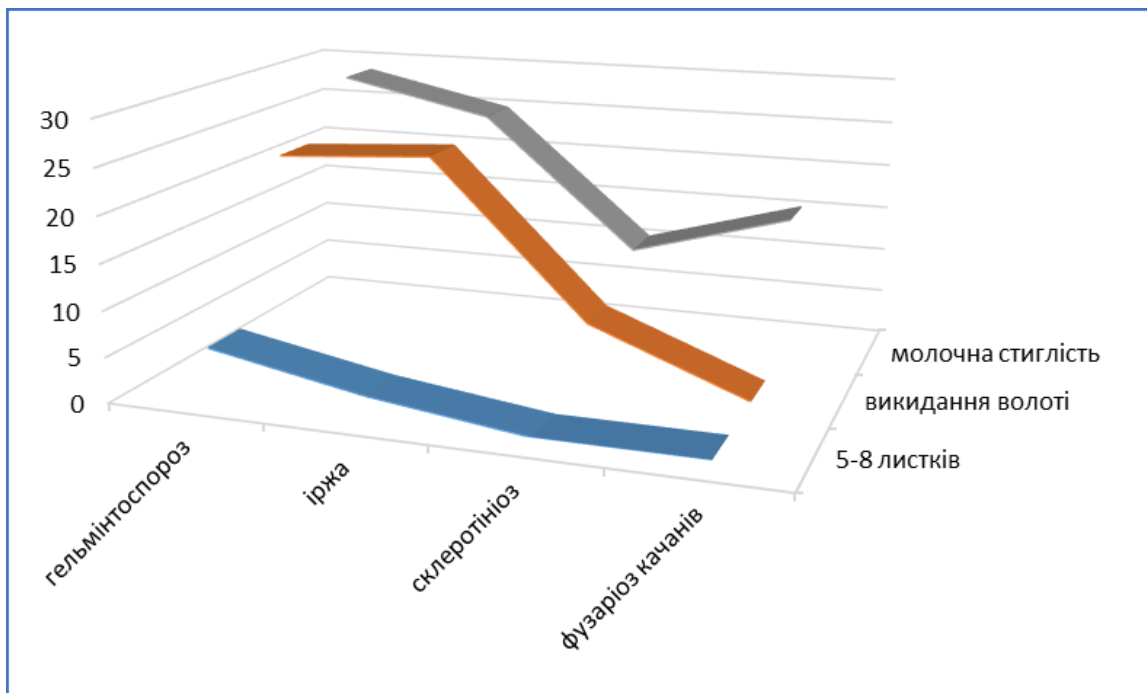


Рисунок 3.3. – Динаміка основних хвороб на рослинах кукурудзи, 2021 р.  
(контроль – без фунгіцидів)

Ураження рослин склеротініозом було найнижчим серед інших хвороб кукурудзи і проявлялося у фазі викидання волоті у вигляді бурих плям, вкритих білою грибницею, переважно в нижній частині стебла. У цей період спостерігалось ураження поодиноких рослин, яке в 2020 р. становило 4,2%, а

в 2021 р. – 6,7%. До кінця вегетації хвороба сильніше розповсюдилася по рослинах, на стеблах зовні та всередині спостерігалася утворення склероціїв, а її розвиток в період молочної стиглості качанів у 2020 р. становив 7,5%, у 2021 р. – 10,5%.

У період формування та досягання качанів кукурудзи спостерігалася їх ураження фузаріозом. На верхівці качанів спочатку спостерігалася бура плями, а тоді уражена тканина вкривалася рожево-фіолетовим нальотом конідіального спороношення гриба. Розвитку фузаріозу качанів на період їх молочної стиглості у 2020 р. становив 12,0%, у 2021 р. – 15,5%.

Отже, хвороби рослин кукурудзи, що були виявлені мали грибною етіологію і на контрольному варіанті досліду їх розвиток був достатньо високим, щоб спричинити відчутні втрати врожаю, тому фунгіциди для обприскування посівів слід підбирати, зважаючи на домінуючі види патогенів.

### **3.2. Ефективність внесення фунгіцидів на кукурудзі**

Упродовж 2020-2021 рр. в ТОВ «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області проводили дослідження ефективності внесення фунгіцидів на гібриді кукурудзи Адевей в різних схемах обприскування рослин.

Обприскування рослин кукурудзи препаратом Абакус, 12,5% с.е. у нормі витрати 1,5 л/га або 1,75 л/га проводили в період 8-10 листків у фазі ВВСН 18-20, а препарати Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га або Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га вносили в період викидання волоті в фазі ВВСН 51-53.

Ці фунгіцидні препарати належать до фунгіцидів нового покоління та характеризуються широким спектром системної та контактної лікувальної та захисної дії.

Фунгіцид Абакус, 12,5% мк.е. належить до комбінованих препаратів, до складу якого входять: піраклостробін, 62,5 г/л + епоксиконазол, 62,5 г/л. Піраклостробін і епоксиконазол належать до групи стробілууринів та

триазолів, відповідно. Піраклостробін – малотоксична діюча речовина, що має трансламіарну (квазісистемну) дію. Епоксиконазол – середньотоксична діюча речовина, що характеризується системною дією. Зареєстрований в Україні для використання на кукурудзі, зернових колосових, сої та цукровому буряку з максимальна кількістю обробок – дві та періодом очікування – 30 днів [1].

Фунгіцид Коронет, 30% к.с. також належить до комбінованих препаратів. Діючі речовини – трифлуксістробін 100 г/л + тебуконазол 200 г/л. Тебуконазол належить до триазолінів, а трифлуксістробін – до стробілуринів. Відповідно, тебуконазол є середньотоксичною діючою речовиною, що характеризується системною дією, а трифлуксістробін – малотоксична діюча речовина, що має трансламіарну (квазісистемну) дію. Зареєстрований і дозволений для використання в Україні на кукурудзі, зернових колосових та зернобобових культурах. Максимальна кратність обробок – дві. Період очікування – 30 днів [37; 41].

Фунгіцид Аканто Плюс, 28% к.с. також належить до комбінованих препаратів, оскільки також у складі має дві діючі речовини пікоксістробін 200 г/л + ципроконазол 80 г/л, що належать до групи стробілуринів та триазолів, відповідно. Пікоксістробін – малотоксична діюча речовина, що має трансламіарну (квазісистемну) дію, а ципроконазол – середньотоксична діюча речовина, що характеризується системною дією. Зареєстрований і дозволений для використання в Україні на кукурудзі, зернових колосових, соняшнику, ріпаках. Максимальна кратність обробок – дві. Період очікування – 30 днів [37].

Вибір цих фунгіцидів пояснюється видовим складом грибних хвороб, збудники яких були найбільш розповсюджені на рослинах гібриду кукурудзи Адевей, а також характеристиками діючих речовин препаратів і рекомендаціями щодо їх застосування.

Застосування фунгіцидів на кукурудзі було ефективним заходом обмеження розвитку грибних хвороб на рослинах гібриду Адевей. Обліки на

ступінь ураження рослин кукурудзи хворобами проводили окомірно за відповідними шкалами, що наведені у розділі 2 цієї роботи.

Після обприскування рослин у фазі 8-10 листків препаратом Абакус 12,5% мк.е. у нормі 1,5 л/га та 1,75 л/га спостерігалось різке обмеження розвитку гельмінтоспоріозу на всіх варіантах дослідів порівняно з контролем. А повторне застосування препаратів Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га та Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га, відповідно на третьому й четвертому варіантах стримувало подальший розвиток хвороби на низькому рівні в наступний період росту і розвитку рослин. Так, на варіантах з фунгіцидами розвиток гельмінтоспоріозу був дуже низьким і становив у 2020 р. всього 2,5-3,5%, тоді як на контролі уже сягнув до 27,0%. У 2021 р. ситуація була аналогічною, на варіантах з препаратами розвиток гельмінтоспоріозу був у межах 3,0-4,0%, а на контролі – 28,7% (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Ефективність фунгіцидів проти гельмінтоспорозу кукурудзи, гібрид Адевей

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %		Ефективність препаратів, %	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Контроль (обприскування водою)	27,0	28,7	-	-
Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	3,5	4,0	87,0	86,1
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га	2,8	3,5	89,6	87,8
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	2,5	3,0	90,7	89,5

Ефективність дії фунгіцидів проти гельмінтоспориозу в різних системах обприскування рослин була високою на всіх варіантах досліджу. Так, у 2020 р. вона була в межах 87,0-90,7%, у 2021 р. – 86,1-89,5%.

Розвиток іржі в період проведення досліджень був також значним і на контролі у 2020 р. становив 22,5%, а в 2021 р. – 25,0%. Застосування фунгіцидів обмежувало розвиток іржі на рослинах кукурудзи. Однак, нижчий розвиток хвороби спостерігався при дворазовому внесенні препаратів, де він у 2020 р. коливався в межах 2,5-4,5%, порівняно з одноразовим – 5,5%, у 2021 р. – в межах 3,0-5,0% та 6,8%, відповідно (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Ефективність фунгіцидів проти іржі кукурудзи, гібрид Адевей

Варіанти досліджу	Розвиток хвороби, %		Ефективність препаратів, %	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Контроль (обприскування водою)	22,5	25,0	-	-
Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	5,5	6,8	75,6	72,8
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га	4,5	5,0	80,0	80,0
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	2,5	3,0	88,9	88,0

Ефективність дії досліджуваних систем обприскування рослин кукурудзи проти іржі була найвищою на варіанті, де у фазі 8-10 листків вносили препарат Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, а в період викидання волоті

застосовували препарат Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га і становила в 2020 р. 88,9%, а в 2021 р. – 88,0%.

Застосування фунгіцидів, особливо на варіантах дослід з їх дворазовим внесенням, було й ефективним засобом обмеження розвитку склеротініозу. Розвиток склеротініозу на варіантах з препаратами у 2020 р. коливався в межах 2,0-2,5%, коли на контролі сягав 7,5%, у 2021 р. – 2,5-3,5% та 10,5%, відповідно (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Ефективність фунгіцидів проти склеротініозу на кукурудзі, гібрид Адевей

Варіанти дослід	Розвиток хвороби, %		Ефективність препаратів, %	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Контроль (обприскування водою)	7,5	10,5	-	-
Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	2,5	3,5	66,7	66,7
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га	2,2	3,0	70,7	71,4
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	2,0	2,5	73,3	76,2

На варіантах з дворазовим обприскуванням рослин фунгіцидами ефективність їх дії проти склеротініозу була достатньою і становила у 2020 р. 70,7-73,3%, а в 2021 р. – 71,4-76,2%. За одноразового внесення фунгіциду ефективність його дії проти склеротініозу була нижчою та в 2020 р. і 2021 р. становила 66,7%.

Дворазове внесення фунгіцидів дозволило також обмежити розвиток фузаріозу качанів на рівні 2,0-2,5% у 2020 р. та на рівні 3,0-3,5% у 2021 р., в той час як на контролі розвиток фузаріозу на качанах кукурудзи був доволі значний – 12,0% у 2020 р. і 15,5% у 2021 р. При одноразовому обприскуванні фузаріоз розвивався сильніше – 3,6% у 2020 р. і 4,7% у 2021 р. (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 – Ефективність фунгіцидів проти фузаріозу качанів кукурудзи, гібрид Адевей

Варіанти дослідів	Розвиток хвороби, %		Ефективність препаратів, %	
	2020 р.	2021 р.	2020 р.	2021 р.
Контроль (обприскування водою)	12,0	15,5	-	-
Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	3,6	4,7	68,3	69,7
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Корнет, 30% к.с. – 0,8 л/га	2,0	3,0	83,3	80,6
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	2,5	3,5	79,2	77,4

Ефективність системи Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га у фазі 8-10 листків і Корнет, 30% к.с. – 0,8 л/га у фазі викидання волоті була найвищою і становила 83,3% у 2020 р. і 80,6% у 2021 р.

Вигляд рослин на контролі та кращому варіанті дослідів, де вносили препарат Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га в фазі 8-10 листків (ВВСН 18-20) і препарат Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га в фазі викидання волоті (ВВСН 51-53) представлено на рис. 3.4 і рис. 3.5.





Рисунок 3.4. – Вигляд рослин кукурудзи на контролі



Рисунок 3.5. – Вигляд рослин кукурудзи на кращому варіанті досліді  
(Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га; Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га)

Результати розрахунків рівня розвитку грибних хвороб на рослинах кукурудзи гібриду Адевей на варіантах досліду за 2020-2021 рр. досліджень показано на рис. 3.6.

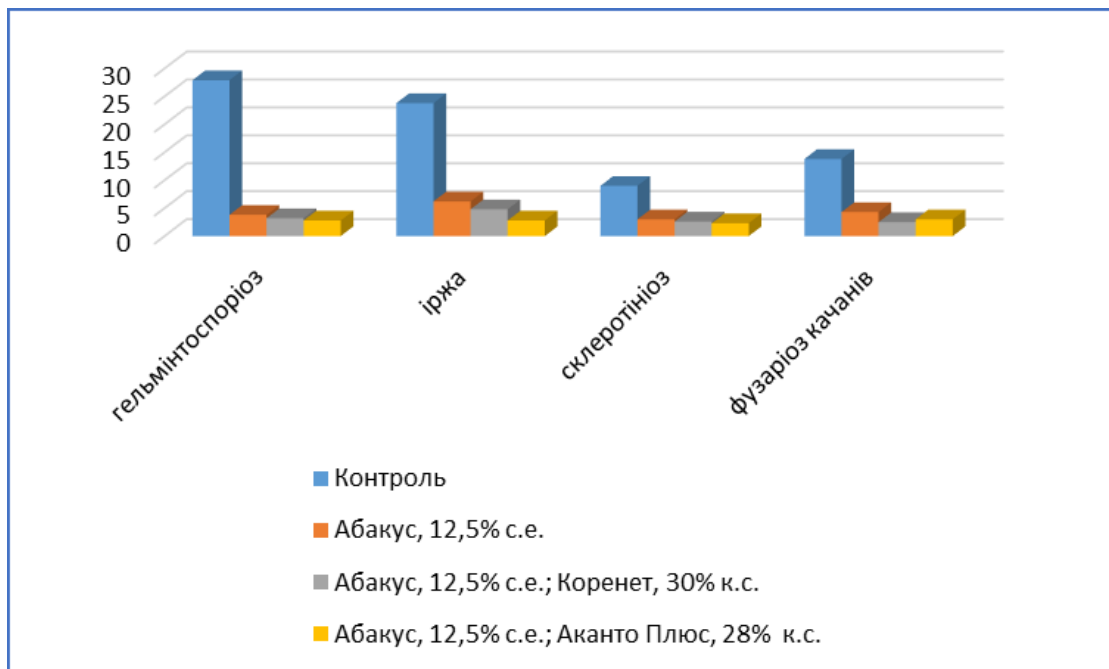


Рисунок 3.6 – Розвиток основних хвороб кукурудзи на варіантах досліду, 2020-2021 рр.

Розвиток хвороб кукурудзи на варіантах з фунгіцидами був значно нижчим ніж на контролі. Так, розвиток гельмінтоспоріозу в роки проведення досліджень був найвищим порівняно з іншими хворобами і становив на контролі 27,9%. Одноразове та дворазове внесення фунгіцидів обмежувало рівень розвитку даного захворювання до мінімального рівня 2,8-3,8%. Розвиток іржі на контролі також був високим і становив 23,8%. За дворазового внесення фунгіцидів розвиток хвороби був на рівні 2,8-4,8% і був нижчим, ніж за одноразового внесення препаратів, де він становив 6,2%. Розвиток склеротініозу на контролі сягав 9,0%, тоді як на варіантах з фунгіцидами був у межах 2,3-3,0%. Фузаріоз качанів також ефективно обмежувався дворазовим внесенням фунгіцидів, розвиток хвороби на них становив 2,5-3,0%, за одноразового внесення фунгіцидів розвиток фузаріозу на качанах був дещо вищим і становив 4,3%, а на контролі сягав 13,8%.

На рис. 3.7 показано результати розрахунків ефективності дії досліджуваних систем захисту рослин проти основних хвороб кукурудзи.

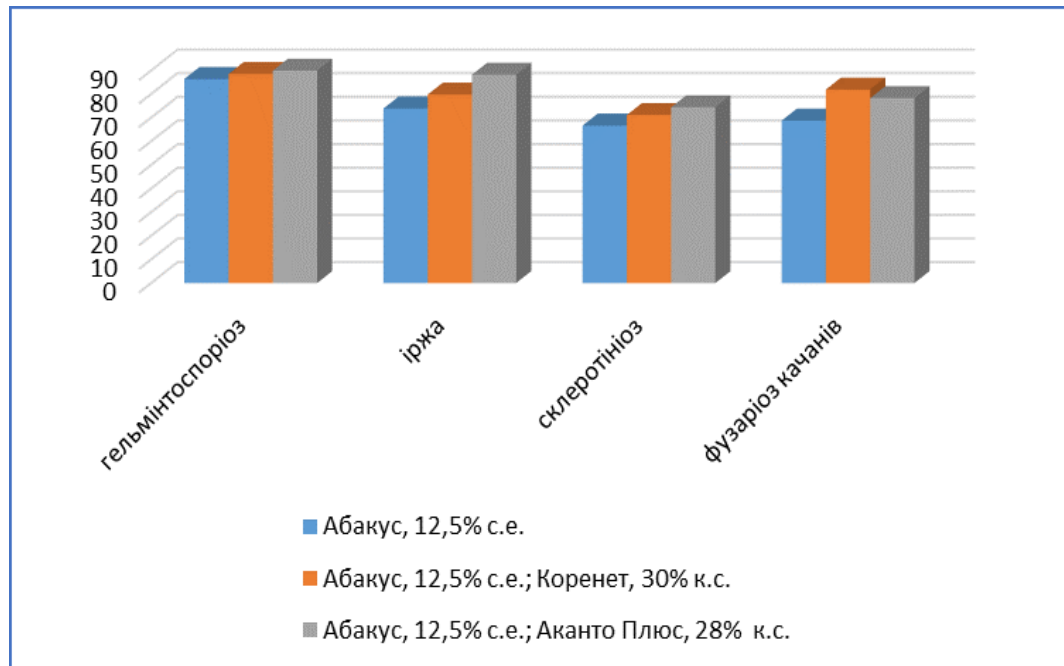


Рисунок 3.7 – Ефективність дії досліджуваних систем захисту рослин проти основних хвороб кукурудзи, 2020-2021 рр.

Усі схеми внесення фунгіцидів були ефективними проти основних хвороб кукурудзи. Найвищу ефективність, що перевищувала 86%, досліджувані системи захисту рослин мали проти гельмінтоспоріозу. Причому рівень захисту за дворазового обприскування рослин становив майже 90%. Найвищу ефективність проти іржі на рівні 88% і проти склеротініозу на рівні майже 75% отримано за внесення у фазі 8-10 листків препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті – препарату Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га. Найвищу ефективність дії проти фузаріозу качанів на рівні майже 82% забезпечило внесення в фазі 8-10 листків препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті – препарату Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га.

Отже, для ефективного захисту рослин кукурудзи від ураження основними грибними хворобами в фазі 8-10 листків (ВВСН 18-20) рослини слід обприскувати фунгіцидом Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, а також в період викидання волоті (в фазі ВВСН 51-53) застосовувати препарат Аканто Плюс,

28% к.с. – 0,75 л/га або Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га. Одноразове внесення препарату Абакус 12,5% мк.е. у нормі 1,75 л/га в фазі 10 листків забезпечує високий рівень захисту рослин, головно проти гелмінтоспориозу та іржі.

### **3.3. Господарська ефективність внесення фунгіцидів на кукурудзі**

У польовому експерименті з внесення фунгіцидів на кукурудзі, що був закладений в умовах ТОВ «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області, вивчали вплив препаратів на продуктивність рослин гібриду Адевей.

Відповідно до схеми дослідження, обприскування рослин кукурудзи препаратом Абакус, 12,5% с.е. у нормі витрати 1,5 л/га або 1,75 л/га проводили в період 8-10 листків у фазі ВВСН 18-20, а препарати Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га або Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га вносили в період викидання волоті в фазі ВВСН 51-53.

Після збирання кукурудзи в фазі повної стиглості для кожного варіанту дослідження робили розрахунки врожайності культури та визначали масу 1000 зерен.

За результатами, проведених впродовж 2020-2021 рр., досліджень можна зробити висновок про позитивний вплив внесення фунгіцидів на кукурудзі. Обприскування рослин хімічними препаратами проти грибних хвороб дозволило зупинити поширення вторинної інфекції фітопатогенів у посівах та зберегти потенціал продуктивності рослин і попередити втрати врожаю. Так, маса 1000 зерен на варіантах дослідження з фунгіцидами, як за дворазового обприскування рослин, так і за одноразової їх обробки була на 33,8-39,3 г більшою ніж на контролі. Хоч на контролі рівень врожайності гібриду Адевей також була достатньо високою, адже тут також проводили всі заходи догляду за рослинами, крім внесення фунгіцидів. Урожайність кукурудзи у 2021 р. була вищою ніж у 2020 р.

Результати господарської ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі показано в табл. 3.5.

Таблиця 3.5. – Господарська ефективність внесення фунгіцидів на кукурудзі, гібрид Адевей

Варіанти дослідів	Маса 1000 зерен, г	Урожайність, ц/га			+ до контролю
		2020 р.	2021 р.	Сер.	ц/га
Контроль (обприскування водою)	300,2	77,4	88,7	83,1	-
Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	334,0	106,2	110,2	108,2	25,1
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га	339,5	110,5	119,5	115,0	31,9
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	338,4	109,2	118,8	114,0	30,9
НІР <sub>05</sub>	2,51	5,73	4,81		

У 2020 р. урожайність гібриду кукурудзи Адевей на контролі становила 77,4 ц/га, в 2021 р. – 88,7 ц/га. На варіанті, де вносили фунгіцид Абакус 12,5% мк.е. у нормі 1,75 л/га тільки у фазі 10 листків урожайність була найнижчою і становила у 2020 р. 106,2 ц/га, в 2021 р. – 110,2 ц/га, що було, відповідно на 28,8 ц/га і 21,5 ц/га вище ніж на контролі. На варіантах, де обприскування рослин проводили два рази за вегетацію врожайність кукурудзи була вищою. Так, на варіанті, де в фазі 8-10 листків вносили Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті рослини обприскували препаратом Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га в 2020 р. урожайність становила 109,2 ц/га, в 2021 р. – 118,8 ц/га, що було на 31,8 ц/га і 30,1 ц/га вище ніж на контролі, відповідно. На варіанті, де почергово вносили фунгіцид Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га була

дещо вищою та складала в 2020 р. 110,5 ц/га, в 2021 р. – 119,5 ц/га, що було, відповідно на 33,1 ц/га і 30,8 ц/га вище ніж на контролі.

Таким чином, за два роки проведення досліджень вищі показники врожайності кукурудзи отримано на варіантах досліду, на яких проводили обприскування рослин фунгіцидами два рази за вегетацію. Внесення препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га у фазі 8-10 листків (ВВСН 18-20) та препарату Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га в період викидання волоті (в фазі ВВСН 51-53) забезпечувало врожайність на рівні 115 ц/га, що склало 31,9 ц/га додатково до контролю. Почергове обприскування рослин кукурудзи препаратами Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га забезпечувало врожайність на рівні 114 ц/га, що склало 30,9 ц/га додатково до контролю. Одноразове внесення у фазі 10 листків тільки препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га забезпечило дещо нижчу врожайність – 10,8.2 ц/га, що склало 25,1 ц/га. На контролі врожайність кукурудзи за два роки досліджень була значно нижчою і становила 83,1 ц/га.

### **3.4. Економічна й енергетична ефективність внесення фунгіцидів на кукурудзі**

Як свідчать дані статистики, на сьогодні виробництво зерна в Україні є доволі прибутковим і сільськогосподарські підприємства при вирощуванні кукурудзи отримують високі економічні показники.

За результатами досліджень, проведених в умовах ТОВ «Млин Агра» в 2020-2021 рр. з внесення фунгіцидних препаратів на гібриді кукурудзи Адевей, проводили розрахунки економічної ефективності систем захисту рослин. Для цього ми визначали такі показники, як вартість зібраного врожаю, отриманий прибуток з його реалізації, рівень рентабельності культури окремо на кожному варіанті досліду. Затрати на вирощування кукурудзи на контролі ми рахували за технологічною картою, яка показана в Додатку А.

Сума затрат на контролі становила 17520 грн. на 1 га. Технологічною картою було передбачено внесення восени під основний обробіток 300 кг/га карбаміду, навесні через три тижні після посіву комплексного добрива Yara Mila в нормі 100 кг/га з розрахунку  $N_8P_{24}K_{24}$ , на початку літа вносили мікродобриво Цинтрак к.с. у нормі 1 л/га. Посів проводили інкрустованим насінням, що було оброблено протруйником Редіго М, 12% тк. к. – 1,8 л/т. Після посіву до сходів проти бур'янів вносили препарат Оскар Преміум, 66,5% к.с. у нормі 3,75 л/га, а по сходах у фазі 3-5 листків – гербіцид Примекстра Голд, 72% к.с. у нормі витрати 3,0 л/га. Проти шкідників вносили інсектицид Корарген, 20% к.с. у нормі 1,75 л/га.

На варіантах з фунгіцидами додатково рахували затрати на придбання та внесення цих препаратів і вивезення додаткового врожаю. Відповідно до схеми досліду в період 8-10 листків у фазі ВВСН 18-20 обприскування рослин кукурудзи проводили препаратом Абакус, 12,5% с.е. у нормі витрати 1,5 л/га або 1,75 л/га, а в період викидання волоті в фазі ВВСН 51-53 застосовували препарати Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га або Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га. Додаткові затрати на другому варіанті досліду на придбання препарату Абакус 12,5% мк.е. становили:  $1,75 \text{ л/га} \times 416 \text{ грн./л} = 728 \text{ грн.}$  Додаткові затрати на придбання препаратів на третьому варіанті досліду становили: Абакус 12,5% мк.е. –  $1,5 \text{ л/га} \times 416 \text{ грн./л} = 624 \text{ грн.}$  і Коронет, 30% к.с. –  $0,8 \text{ л/га} \times 450 \text{ грн./л} = 360 \text{ грн.}$  Додаткові затрати на придбання препаратів на третьому варіанті досліду становили: Абакус, 12,5% мк.е. –  $1,5 \text{ л/га} \times 416 \text{ грн./л} = 624 \text{ грн.}$  і Аканто Плюс, 28% к.с. –  $0,75 \text{ л/га} \times 580 \text{ грн./л} = 435 \text{ грн.}$

Вартість валової продукції = врожайність  $\times$  ціна 1 ц (800 грн./ц).

Собівартість 1 ц = затрати / врожайність.

Прибуток = вартість продукції - затрати.

Рентабельність = (прибуток / затрати)  $\times$  100%.

Результати розрахунків показано в табл. 3.6.

Таблиця 3.6. – Економічна ефективність внесення фунгіцидів на кукурудзі, 2020-2021 рр.

Варіанти дослідів	Урожайність, ц/га	Вартість валової продукції з 1 га, грн.	Виробничі затрати на 1 га, грн.	Собівартість 1 ц, грн.	Прибуток з 1 га, грн.	Рівень рентабельності, %
Контроль (обприскування водою)	83,1	66480	17520	210,8	48960	279,5
Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	108,2	86560	18398	170,0	68162	370,6
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га	115,0	92000	18654	162,2	73346	393,2
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	114,0	91200	18729	164,3	72471	386,9



Як видно з даних таблиці, внесення фунгіцидів на кукурудзі забезпечило підвищення врожайності гібриду Адевей, а також кращі показники економічної ефективності вирощування культури. Так, при застосуванні фунгіцидів один раз за вегетацію собівартість 1 ц знижувалася до 170 грн., при застосуванні фунгіцидів два рази за вегетацію – до 162,2 грн. і 164,3 грн., а на контролі собівартість виробництва 1 ц. зерна становила 210,8 грн.

На варіантах досліді, де рослини обприскували два рази за вегетацію прибуток і рентабельність були вищими ніж на варіанті, де фунгіцид вносили тільки один раз. Так, на варіанті, на якому вносили у фазі 10 листків препарат Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га прибуток становив 68162 грн. з 1 га при рівні рентабельності 370,6%. На варіанті, на якому вносили в фазі 8-10 листків препарат Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті препарат Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га прибуток був найвищим і становив 73346 грн. з 1 га при рівні рентабельності 393,2%. На варіанті досліді, на якому для першого обприскування використовували також Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, а для другого препарат Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га прибуток був трохи нижчим і становив 72471 грн. з 1 га при рівні рентабельності 386,9%. На контролі прибуток був набагато нижчим і становив 48960 грн. з 1 га при рентабельності 279,5%.

Крім економічної ефективності внесення фунгіцидів на кукурудзі визначали й енергетичну ефективність даного заходу. Для цього проводили розрахунки коефіцієнта енергетичної ефективності (КЕЕ) за такою формулою:

$$КЕЕ = \frac{\sum E_n}{\sum E_{в.з.}}$$

де  $E_n$  – сума енергоемності продукції, МДж;

$E_{в.з.}$  – сума енергоемності виробничих затрат при вирощуванні кукурудзи, МДж або ккал

Енергоємність продукції зерна кукурудзи розраховували за формулою:

$$\sum E_{п} = B \cdot 100 \cdot K.c.p. \cdot P_n,$$

де B– урожайність кукурудзи на зерно, ц/га;

100 – коефіцієнт переведення ц/га у кг/га;

K.c.p. –коефіцієнт вмісту сухої речовини у зерні кукурудзи;

P<sub>n</sub> – вміст запасної енергії у 1кг сухої речовини, МДж, ккал.

Енергоємність виробничих затрат у МДж при вирощуванні кукурудзи на ділянках досліду визначали за сумою енергоємності механізмів, палива, електроенергії, добрив, пестицидів, насіння кукурудзи, а також енергоємність праці людини.

Результати розрахунків енергетичної оцінки варіантів досліду з фунгіцидами на кукурудзі показано в табл. табл. 3.7.

Таблиця 3.7. – Енергетична ефективність внесення фунгіцидів на кукурудзі, 2020-2021 рр.

Варіанти досліду	Урожайність, ц/га	Вміст сухих речовин %	Вміст сухих речовин кг/га	Енергоємність урожаю, МДж	КЕЕ
Контроль (обприскування водою)	83,1	82	6814	124700	1,9
Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га	108,2	82	8872	162395	2,6
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га	115,0	82	9430	172569	2,7
Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га	114,0	82	9348	171068	2,7

Як видно з таблиці, енергоємність урожаю зерна кукурудзи коливалася від 124700 МДж на контролі до 162395 МДж на варіанті досліду, на якому ми використовували тільки препарат Абакус 12,5% мк.е. – 1,75 л/га в фазі 10 листків та до 171068 МДж і 172569 МДж, на яких перше обприскування рослин проводили препарат Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, а для другого обприскування рослин кукурудзи використовували препарат Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га або Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га, відповідно.

КЕЕ був найвищим на варіантах, де рослини обприскували два рази і становив 2,7, а за одноразового застосування препаратів – 2,6.

Таким чином, використання пропонованих схем застосування фунгіцидів на кукурудзі для захисту рослин від хвороб забезпечує високі показники економічної та енергетичної ефективності вирощування культури. Кращі результати отримано на варіантах досліду, на яких у фазі 8-10 листків (ВВСН 18-20) вносили препарат Абакус 12,5% мк.е. у нормі 1,5 л/га та в період викидання волоті (в фазі ВВСН 51-53) застосовували препарат Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га або Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га.

## **Розділ 4. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

### **4.1. Стан ґрунтів та використання земельних ресурсів у ТОВ «Млин Агра»**

ТОВ «Млин Агра» Жидачівського району Львівської області розташоване у зоні західного Лісостепу. Загальна площа ріллі становить 1954 га. Землі господарства належать до вологої та помірно-теплої агрокліматичної зони. Сільськогосподарські землі представлені чорноземами опідзоленими та дерново-опідзоленими ґрунтами. Дерново-опідзолені ґрунти переважно оглеєні, слабо змиті, що створює несприятливий водний, повітряний і температурний режими. Чорноземи опідзолені є головними ґрунтами у ТОВ «Млин Агра», вони залягають на добре дренованих вододілах.

Головним завданням використання земельних ресурсів є їх захист від вітрової чи водної ерозії, а також від забруднення пестицидами. Властивості пестицидів значно відмінні, як всередині одного класу, так і між сполуками різних класів. Відповідно різна і їх потенційна здатність забруднювати навколишнє середовище. До властивостей пестицидів, що визначають їх здатність забруднювати довкілля відноситься випаровування, розчинність у воді та інших розчинниках, а також опірність руйнуванню. Третя властивість особливо важлива при визначенні ступеня впливу пестициду на довкілля. Цю властивість визначає стійкість, яка дорівнює часу, який необхідний для того, щоб перестати стратив не менше 95 відсотків своєї активності за нормальних умов і рекомендовані інтенсивності застосування. Вважають, що активність втрачається повністю, коли пестицид розкладається, тобто деактивується за допомогою хімічних або біологічних процесів. Нестійкі пестициди залишаються в навколишньому середовищі упродовж 1-12 тижнів, пестициди середньої стійкості зберігаються 1-18 місяців і стійкі пестициди 2 роки і

більше. Очевидно, якщо розкладання відбувається швидко, пестицид практично не накопичується в навколишньому середовищі [37].

З усіх перелічених пестицидів, які застосовувались нами для проведення досліджень, з метою локалізації шкідливих організмів та патогенів кукурудзи у посівах кукурудзи на зерно - всі відносяться до середньої стійкості. Так, період втрати активності пестицидів коливався в межах 1-18 місяців. Враховуючи дані про стійкість пестицидів важливим було визначення правильної концентрації препаратів звертаючи увагу на на їхні діючі речовини, показники рівня хвороб кукурудзи та чисельність шкідників які негативно впливали на вирощування даної сільськогосподарської культури, а також попередників, та культур які будуть вирішуватися після дослідної культури. Вибір гербіцидів які мають здатність до тривалої боротьби проти бур'янів, акцентувався на виборі найбільш ефективних але при цьому тривалість дії повинна бути оптимальною. Час, необхідний для розкладу пестицидів, залежить від багатьох факторів і в першу чергу від умов навколишнього середовища. На пестициди, що залишилися у ґрунті, мають вплив наступні фактори - тип ґрунту та ступінь його обробки, кількість присутніх в ньому органічних речовин якщо пестициди достатньо сильно сформовані на частинках ґрунту, то навіть розчинність різних не вимивається з ґрунту.

Таким чином основне забруднення ґрунту та ґрунтових вод відбувається в процесі його ерозії. Враховуючи це, ТОВ «Млин Агра» проводить культивуацію ґрунту та інші системи обробітку ґрунту, відповідно до вирощуваної культури та поточного стану ґрунту.

#### **4.2. Водні ресурси господарства та їх охорона**

Пестициди застосовують шляхом розпилення у повітрі для обробки листя або безпосередньо введенням у ґрунт, який при цьому є накопичувальним резервуаром. Звідси пестициди проникають у повітря ,

воду, або розкладаються. Вочевидь, вода є кінцевим сховищем стійких пестицидів. Незалежно від того, мають забруднення фізичний чи хімічний характер, загальним для них є способи проникнення в систему. До них відносяться пряме скидання стічних вод в систему, витікання або просочування з подальшим перенесенням, взаємодія і перенесення на поверхні розділення повітря-вода і вода-осад. Сільськогосподарські та міські дренажні системи, вочевидь, є побічними шляхами, по яких пестициди проникають у водне середовище. В таких дренажних системах пестициди, розчинені у воді або абсорбовані різними частинками, виносяться разом з рівними водами.

ТОВ «Млин Агра» та землі на яких воно веде свою сільськогосподарську діяльність розташоване поблизу річки Стрий, тому підприємство веде оброблення земель пестицидами дотримуючись всіх правил та вимог. Дренажні системи, які є на балансі у господарстві перевіряються за допомогою вимірювачів на наявність пестицидів, також при застосуванні пестицидів, у ґрунт працівники враховують стан, та щільність дерново-підзолистих ґрунтів, які в свою чергу є щільними ґрунтами, тому стоки пестицидів, які можуть відбуватися поблизу річки чи дренажних систем є мінімальними. Також господарством було проведені деякі заходи щодо укріплення берегів річки Стрий, а саме засаджено береги вербою, яка в свою чергу захищає довкілля, а також черпає стічну воду (в якій може бути невеликий вміст пестицидів) корінням на рельєфних ділянках берегів.

### **4.3. Охорона атмосферного повітря**

Оскільки пестициди наявні в повітрі, то в результаті атмосферних процесів (опади та гравітаційне осадження часток) вони попадають у водне середовище. Кількість пестицидів що перейшла з повітряного у водне середовище, хоча й менша, ніж та, що виносяться з водними потоками з землею, але досить велика. За час розпилення пестициди можуть бути

віднесені дуже далеко від місця застосування. Такі частинки можуть залишатися у повітрі упродовж довгого часу окрім того, пестициди можуть попадати у повітря, випаровується з поверхні обробленого ґрунту і територій підприємств. Вітер може перемішувати поверхневі шари ґрунту, створювати хмари пилу. В результаті міграції пестицидів у довкіллі відбувається забруднення атмосферного повітря ґрунтів та ґрунтових вод. В зв'язку з цим господарство, вздовж зовнішніх ліній земельних ділянок, де вирощувались сільськогосподарські культури, правило посадки високорослих дерев таких як тополя з метою недопущення поширення хімікатів на житлові масиви, будівлі та інші несільськогосподарські угіддя [36; 37].

#### **4.4. Стан охорони і примноження флори і фауни**

Відомо, що пестициди потрапляють у річки де переносяться в моря та океани, чим забруднюють світовий океан і ускладнюють біогеоценоз в цілому. Основна небезпека від присутності стійких пестицидів у морському середовищі пов'язана з процесом накопичення згаданим вище. Цей процес що називається біологічним підсиленням, може призвести до руйнівних результатів. Так, наприклад, планктон і мальки риб можуть поглинати пестициди; вони в свою чергу є поживою для більших організмів. Коли цей процес повторюється на кількох рівнях у ланцюгу живлення, в організмах, що знаходяться в кінці цього ланцюга, може виявитися дуже висока концентрація пестицидів.

Оскільки більшість пестицидів містять в собі шкідливо токсичну дію у воді в рази більшу ніж у ґрунті, це згубно впливає на водне середовище. Доведено що більшість риб гине в результаті накопичення пестицидів в організмі. Окрім того, були виявлені найрізноманітніші зміни в організмі риб під впливом пестицидів в лабораторних умовах. Результатом біологічного підсилення дії пестицидів стало зниження відтворення деяких хижих птахів, таких як коричневий пелікан, бермудський буревісник, орел.

Оскільки між спожитої їжею і кількістю пестицидів в організмі існує кореляція, виявлено, що для хижих водних птахів характерний найвищий вміст пестицидів. Це призвело до сповільнення діяльності життєво-важливих ферментів, які контролюють обмін кальцію в організмі. В результаті шкаралупа яєць виявилася тонкою і слабкою такі яйця легко розвивається, що веде до зменшення швидкості відтворення [20].

Світове виробництво та використання органічних речовин (природних і синтетичних), починаючи з Другої світової війни значно зросло. Воно стало скоріше результатом розробки нових речовин, ніж збільшення використання деяких вже відомих продуктів. Вплив хімічних речовин на довкілля проявлявся повільно і часто наслідки такого впливу викликали серйозне занепокоєння світової громадськості. Виникла потреба впровадження у виробництво принципово нових систем захисту, які б забезпечували зниження чисельності шкідливих організмів, до сільськогосподарського невідчутних розмірів, при максимальному збереженні корисних організмів. І такою новою системою виявився інтегрований захист рослин. Як стверджує Олефіренко В.І. [33], інтегрована боротьба з шкідниками має вестися з урахуванням того, що будь яка дія на агробіоценоз призводить до зміни не тільки шкідливих а й корисних організмів. Тобто основною відмінністю інтегрованого захисту від комплексних систем полягає у використанні таких засобів впливу на шкідливу фауну і флору, які забезпечують максимальне збереження і посилення природних механізмів регуляції чисельності організмів.

Відповідно до цього ТОВ «Млин Агра» приділяє достатньо уваги щодо недопущення загибелі чи погіршення природного стану флори та фауни. Працівниками проводяться обстеження полів, контроль внесення необхідних пестицидів, та перевірка якості вихідної продукції та веде свою діяльність чітко дотримуючись всіх затверджених законів України, конвенцій, протоколів, двохсторонніх чи багатосторонніх договорів (сторонаю яких є Україна), пов'язаних з природоохоронним середовищем.



## **Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ**

### **5.1 Аналіз стану охорони праці у ТОВ «Млин Агра»**

Поняття небезпеки пов'язані поняття «небезпечна ситуація» - ситуація, в якій можлива реалізація небезпеки. Тому, якщо в умовах виробництва відбувається якась несприятлива подія: аварія, захворювання, отруєння, нещасливий випадок, то це має негативні наслідки для господарства. Захищеність об'єкта від небезпеки являє його безпеку. Проте питання, який саме ступінь захищеності об'єкта вважати безпечним є далеко не простим і неоднозначним. Практикою доведено, що абсолютної стовідсоткової безпеки, тобто стану, в якому виключено вплив усіх можливих небезпек, просто не існує. Це значить, що практично всі стани об'єктів лише частково захищені від небезпек, а незастосування до небезпеки кількісної міри й не конкретним і не конструктивним.

Для суспільства важливою соціальною функцією стосовно працюючих людей є охорона їхньої праці, тобто, для виробництва - діяльність по забезпеченню безпеки праці та збереженню здоров'я усіх працівників під час їхньої професійної діяльності. Основний цільовий принцип цієї діяльності - системність. А оскільки цією діяльністю необхідно управляти, то повинна існувати і система управління охороною праці управління ризиками є її складовою.

У ТОВ «Млин Агра» працює 39 осіб, згідно з статтею 15 Закону «Про охорону праці» на підприємстві де працює менше 50 чоловік функції охорони праці виконує по сумісництву головний агроном підприємства. Він разом з роботодавцем несе відповідальність за дотримання умов, правил та законів, що пов'язані з охороною праці на підприємстві. Він регулярно перед початком робіт проводить навчання та інструктаж з техніки безпеки, видає працівникам спецодяг, проводить настанови кожному працівнику, роз'яснює

його обов'язки та відправляє на обов'язковий медичний огляд перед початком робіт з хімікатами.

Щодо роботодавця, то в його обов'язки входить: обов'язкове соціальне страхування працівників від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань; придбання працівникам спеціального одягу, взуття та інших засобів індивідуального захисту; створення служби охорони праці; інформування працівників про умови їх праці, наявні потенційні небезпеки та травмо небезпечні виробничі чинники.

Щодо організації цивільної оборони на підприємстві, то керівником підприємства та головним агрономом, у визначений термін щомісячно проводиться інструктаж, з метою підготовки працівників до відповідних послідовних дій у випадку тієї чи іншої надзвичайної ситуації, своєчасного проведення тих чи інших рятувальних робіт. Таким чином охорона праці та цивільної оборони у підприємстві знаходиться на задовільному рівні.

## **5.2. Покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при вирощуванні кукурудзи**

У кабіні тракторів, комбайнів та інших машин сільськогосподарської техніки забороняється присутність інших працівників під час роботи на даних механізмах. Для встановлення домкрата на комбайнах повинні бути встановлені спеціальні підкладки. Мінімальна відстань між зернозбиральний технікою має становити 50 м.

Перед початком робіт пов'язаних із збиранням врожаїв слід: облаштувати обладнані польові стани на спеціально відведених ділянках поля, а також ж місце для відпочинку працюючого персоналу, потрібно перевіряти висоту лінії електропередач, з метою недопущення їх пошкодження сільськогосподарською технікою.

Оброблення післязбирального зерна дозволено лише у приміщеннях зерносховищ, які мають справну систему вентиляції, а також за умови

наявності спеціальних окремих відділень у зерносховищі, для обробітку зерна відповідно до виду обробітку. Забороняється консервування зерна, вживання його в їжу, палити чи користуватися відкритим вогнем у місцях проведення сільськогосподарських робіт.

Всіх цих правил дотримуються в ТОВ «Млин Агра».

Перед початком робіт із захисту рослин усі особи, зайняті на них, проходять навчання та інструктаж про заходи безпеки під час роботи з пестицидами та обов'язковий медичний огляд. При попаданні пестицидів в організм людини виникають різні ознаки отруєння: важкість у шлунку, блювота, спрага, тривожність, шум у вухах, головний біль втома металічний присмак в роті, головокружіння, нудота, озноб, серцева слабкість. Коли в потерпілого появляються перші ознаки отруєння, його потрібно винести з зараженої зони, надати йому першу долікарську допомогу і направити в лікарню.

Хворі люди, матері-годувальниці та вагітні жінки, неповнолітні особи, не допускається до роботи з пестицидами загальна тривалість робочого дня під час роботи з сильнодіючими препаратами становить 4 години, високо токсичними - 6 годин. Усі працюючі з хімікатами забезпечується спецодягом, захисними окулярами та респіраторами або протигазами. Працюючи з хімічними речовинами робітники повинні суворо дотримуватися правил особистої гігієни. Під час роботи забороняється знімати засоби індивідуального захисту, вживати їжу тощо. Зберігання пестицидів у господарстві дозволяється тільки у спеціальних складах, які мають природу та штучну вентиляцію, справні двері. Біля складу повинен бути протипожежний щит. При прийманні та видачі пестицидів повинен вестись облік у прибутково-видатковій книзі. Обприскування рослин пестицидами в жарку погоду необхідно проводити в ранні чи вечірні години, при безвітряні погоди. На полі, яке буде оброблятися, тимчасовий заправний майданчик, на якому повинні бути: мило, рушник, аптечка, пестицид, тара для заправки, інструмент для відкривання тари, ваги. Кількість препарату не

повинна перевищувати денну норму використання. Протруєння садивного матеріалу і насіння проводять не ближче як за 250 метрів від житлових та тваринницьких приміщень, у спеціально призначених приміщеннях при наявності в них вентиляції. Протруєне насіння затарюють в мішки з надписом "Протруєно".

По закінченні робіт із захисту рослин транспортні засоби, апаратуру, спецодяг та індивідуальні засоби захисту органів дихання потрібно знезаражувати. Усі заходи щодо знезараження слід проводити на спеціально обладнаних майданчиках на відкритому повітрі. Транспорт і апаратуру знезаражують два рази на місяць, а спецодяг не менш як два рази на місяць. Всі промивні води і відходи зливаються у спеціальні ями з глибиною 1 м.

### **5.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях**

Система захисту населення і території проти надзвичайних ситуацій техногенного і природного характеру, як складова система забезпечення національної безпеки, являє собою систему загальнодержавних заходів, які реалізуються на підставі Закону України “ Про цивільну оборону ” та ряду інших нормативних актів, центральними і місцевими органами виконавчої влади, виконавчими органами рад, органами управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту, а також іншими формами організацій, підприємствами та установами відповідно до чинного законодавства України. Керівництво цих організацій, підприємств та установ не залежно від форми власності забезпечує готовність до практичних дій, щодо ліквідації наслідків НС. ТОВ «Млин Агра», при наявності виникнення загрози НС а також у випадку появи НС, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакуаційних заходів та інших заходів ЦО, передбачені законодавством. Керівництвом підприємства береться до уваги також те, що для реагування на надзвичайну ситуацію необхідний певний час, тому важливість надійності

функціонування системи оповіщення і зв'язку має пріоритетне значення на підприємстві у випадку коли мова йде про захист населення у НС. Також на господарстві створений штаб ЦО, який очолює директор господарства, служба оповіщення та зв'язку, медична та аварійно-технічна служба.

На території господарства в с. Подорожнє та на прилеглих територіях знаходяться потенційно-небезпечні об'єкти до яких можна віднести: лінії зв'язку, трансформаторну підстанцію та підземний газопровід, пошкодження яких загрожує життю людей. Також є склад пестицидів та мінеральних добрив господарства. Також поблизу земель на яких орудує господарстві знаходяться лісові масиви, які при загорянні можуть спричинити значну пожежну небезпеку і загрозу для життя людей, попри це люди на які проживають на місцях які знаходяться близько до лісових масивів часто спалюють суху рослинність, які можуть спричинити пожежі . Попри те, що клімат на території є помірним не слід забувати про природні кліматичні НС, а саме урагани, град, заметілі, шквальні вітри та інші, які можуть паралізувати життєдіяльність с. Млиниська.

Становище в надзвичайних ситуаціях спричиняє необхідність розроблення спеціальних планів щодо дій виробничого персоналу, управління і захисту населення в надзвичайних ситуаціях. Планування відбувається у два етапи: перший – визначення та оцінка потенційних факторів небезпеки для даного об'єкта (району, регіону); другий – планування заходів, які забезпечать, основні першочергові дії.

На господарстві та в районній раді, райдержадміністрації м. Жидачів, а також сільській раді села Млиниська існують розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно-відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяють наявні матеріально-технічні засоби які є на балансі в господарстві, а також організацій та установ, які розміщені на території Жидачівського району та включені в перелік організацій щодо ліквідації НС. Плани ліквідації аварій та аварійно-

відновних робіт повинні вводитися в дію відразу після отримання сигналу про НС, який поступає по ЗМІ та інші джерела комунікації.

Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, тому що при запізнені значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Тому для покращення ефективності щодо ліквідації НС слід:

- органами влади повинна бути чітко налагоджена система зв'язку та оповіщення населення;
- господарству в визначений термін проводити відповідні інструктажі з метою недопущення НС та ефективної ліквідації у разі її настання;
- органам влади обласного та районного значення а також органам місцевого самоврядування, необхідно проводити періодичне інформування населення щодо недопущення чи спричинення НС, (наприклад заборону спалювання сухої рослинності та пожнивних решток), а також відповідальність за ведення тієї чи іншої небезпечної діяльності.

## ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Хвороби рослин кукурудзи, що були виявлені на гібриді Адевей впродовж 2020-2021 рр. проведення досліджень в умовах ТОВ «Млин Агра» мали грибну етіологію. Найпоширенішими були гельмінтоспороз – 27%, іржа – 23%, фузаріоз качанів – 18%, склеротиніоз – 12%.
2. Усі схеми внесення фунгіцидів були ефективними проти основних хвороб кукурудзи. Розвиток хвороб кукурудзи на варіантах з фунгіцидами був значно нижчим ніж на контролі. Розвиток гельмінтоспоріозу становив 2,8-3,8%, іржі – 2,8-6,2%, склеротиніозу – 2,3-3,0%, фузаріоз качанів – 2,5-4,3%.
3. Найвищу ефективність – 86-90% усі досліджувані системи захисту рослин мали проти гельмінтоспоріозу. Найвищу ефективність проти іржі – 88% і проти склеротиніозу – 75% отримано за внесення у фазі 8-10 листків препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті – препарату Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га. Найвищу ефективність проти фузаріозу качанів – 82% забезпечило внесення в фазі 8-10 листків препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та в період викидання волоті – препарату Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га.
4. Вищі показники врожайності кукурудзи отримано на варіантах досліду, на яких проводили обприскування рослин фунгіцидами два рази за вегетацію. Внесення препарату Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га у фазі 8-10 листків та препарату Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га в період викидання волоті забезпечувало врожайність на рівні 115 ц/га, що склало 31,9 ц/га додатково до контролю. Почергове обприскування рослин кукурудзи препаратами Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га та Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га забезпечувало врожайність на рівні 114 ц/га, що склало 30,9 ц/га додатково до контролю.

5. Маса 1000 зерен на варіантах досліду з фунгіцидами, як за дворазового обприскування рослин, так і за одноразової їх обробки була на 33,8-39,3 г більшою ніж на контролі.
6. На варіантах досліду, де рослини обприскували два рази за вегетацію прибуток і рентабельність були вищими ніж на варіанті, де фунгіцид вносили тільки один раз. На варіанті, на якому вносили в фазі 8-10 листків Абакус 12,5% мк.е. та в період викидання волоті Коронет, 30% к.с. прибуток був найвищим і становив 73346 грн. з 1 га при рівні рентабельності 393,2%.

Отже, для ефективного захисту кукурудзи від ураження основними грибними хворобами пропонуємо в фазі 8-10 листків (ВВСН 18-20) обприскувати рослини фунгіцидом Абакус 12,5% мк.е. – 1,5 л/га, а також в період викидання волоті (в фазі ВВСН 51-53) застосовувати препарат Аканто Плюс, 28% к.с. – 0,75 л/га або Коронет, 30% к.с. – 0,8 л/га.



## БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Абакус. Торговий дім насіння. [Електронний ресурс], URL: <https://tdnasinnya.com/uk/kataloh/zasoby-zakhystu-roslyn/fungicydy/basf-2/abanus-abakus-se-detail/> (дата звернення 07.02.2020).
2. Аграрні рішення. BASF. [Електронний ресурс], URL: <https://www.agro.basf.ua/uk/Products/Productsearch/> (дата звернення 08.02.2020).
3. Агроексперт Трейд. Технологія вирощування кукурудзи [Електронний ресурс], URL: <https://agroexp.com.ua/uk/tehnologiya-vyrashchivaniya-kukuruzu/> (дата звернення 22.01.2020).
4. Білинська В. Сучасні інноваційні технології в сільському господарстві: основна характеристика та перспективи впровадження // Вісник київського Національного Університету ім. Тараса Шевченка. С. 74-80.
5. Білоножко М.А., Шевченко В.І. Рослинництво. Інтенсивна технологія вирощування сільськогосподарських культур. К.: Вища школа, 1990. С. 44-56.
6. Бойко П., Коваленко Н. Вирощування кукурудзи: різним зонам України – своя кукурудза. [Електронний ресурс] // Пропозиція, URL: <https://propozitsiya.com/ua/riznim-zonam-ukrayini-svoya-kukurudza/> (дата звернення 22.01.2020).
7. Бокач О. Технологія вирощування кукурудзи [Електронний ресурс]. Сингента, URL: <https://www.syngenta.ua/news/kukurudza/tehnologiya-viroshchuvannya-kukurudzi> (дата звернення 23.01.2020).
8. Виробництво кукурудзи в Україні та світі // Superagronom.com [Електронний ресурс]. URL: <https://superagronom.com/multimedia/infographics/> (дата звернення 01.11.2019).

9. Внесення рідких добрив із посівом // Агроном [Електронний ресурс], URL: <https://www.agronom.com.ua/vnesennya-ridkyh-dobryv-iz-posivom/> дата звернення (04.02.2020).
10. Господарське значення кукурудзи // Odessa state environmental university [Електронний ресурс] URL: <https://ecoimpact-ple.com/en/documents/1486.html/> (дата звернення 11 .01.2020).
11. Грищенко В. Критерії підбору гібридів кукурудзи [Електронний ресурс] / Ерідон, URL: <https://www.eridon.ua/kriteriyi-pidboru-gibridiv-kukurudzi> (дата звернення 03.02.2020).
12. Гродзінський А.М. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. К., 1990. С. 144..
13. Державний реєстр сортів рослин. Український інститут експертизи сортів рослин. [Електронний ресурс], URL: <https://sops.gov.ua/reestr-sortiv-roslin> (дата звернення 05.02.2020).
14. ДСТУ-4525:2006 із змінами від 12.09.2009 року № 326. Кукурудза. Технічні умови. Київ, 2006. 6 с.
15. Експортні рекорди зерна // Ambar Export. [Електронний ресурс]. URL: <https://ambarexport.ua/blog/export-records-of-grain> (дата звернення 18.01.2020).
16. Значення кукурудзи // Agrosince [Електронний ресурс]. URL <https://agrosience.com.ua/plant/znachennya-kukurudzy/> (дата звернення 10.01.2020).
17. Інтенсивна технологія вирощування кукурудзи на зерно. // Навчальні матеріали онлайн. [Електронний ресурс]. URL: [https://pidruchniki.com/78630/agropromislovist/intensivna\\_tehnologiya\\_vir\\_oshuvannya\\_kukurudzi\\_zerno/](https://pidruchniki.com/78630/agropromislovist/intensivna_tehnologiya_vir_oshuvannya_kukurudzi_zerno/) (дата звернення 25.01.2020).
18. Кліщенко С.В., Зозуля О.Л., Єрмакова Л.М., Івановська Р.Т. Особливості сучасних світових технологій вирощування кукурудзи. К.: ТОВ «ЕНЕМ», 2006. С. 44-80.

- 19.Косилович Г. О., Коханець О. М.. Інтегрований захист рослин : навч. посіб. Львів : Львівський національний аграрний університет, 2010. 165 с.
- 20.Крачок Л. І. Аспекти технологічної безпеки аграрної галузі в Україні та світі: порівняльний аналіз. // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаївський національний аграрний університет, 2014. № 1(77). С. 86-92
- 21.Кращі попередники для кукурудзи // Mais. [Електронний ресурс], URL: <https://ua.mais-seeds.com/krashchi-poperednyky-dlya-kukurudzy/> (дата звернення 25.01.2020).
- 22.Кукурудза: Систематика, походження, ботанічний опис і біологічні особливості // Osvita. [Електронний ресурс] URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/biolog/26261/> (дата звернення 10 .02.2020).
- 23.Кукурудза // Buklib [Електронний ресурс] URL: <https://buklib.net/books/30131/> (дата звернення 24 .12.2019).
- 24.Кукурудза в сівозмінах // Навчальні матеріали онлайн [Електронний ресурс], URL:[https://pidruchniki.com/18410413/geografiya/kukurudza\\_sivozminah/](https://pidruchniki.com/18410413/geografiya/kukurudza_sivozminah/) (дата звернення 31.01.2020).
- 25.Кукурудза на зерно // Аграрії разом. [Електронний ресурс], URL: <https://agrarii-razom.com.ua/culture/kukurudza-na-zerno/> (дата звернення 01.02.2020).
- 26.Лагутенко О.Т., Чепурна Н.П. Генетика з основами селекції: лабораторний практикум. К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. С. 16-27.
- 27.Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів: НВФ "Українські технології", 2002. С. 118-126.
- 28.Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових культур. Львів: НВФ

- "Українські технології", 2006. С. 122-150.
29. Морфологічні ознаки кукурудзи // ТОВ Сингента/ [Електронний ресурс]. URL: <https://www.syngenta.ua/press-release/kukurudza/> (дата звернення 01.09.2019).
30. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 12 грудня 2016 року № 540.
31. Науково-виробнича фірма СемАгро. Технологія вирощування кукурудзи [Електронний ресурс], URL: <http://www.semagro.com.ua/> (дата звернення 19.01.2020).
32. Обробіток ґрунту під кукурудзу // Агробізнес сьогодні. [Електронний ресурс], URL: <http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/656-obrobitok-gruntu-pid-kukurudzu.html> дата звернення (31.01.2020).
33. Оліфіренко В.І., Скалій М.В. Захист рослин: навчальний посібник. К., 2007. С. 101-112.
34. Особливості технології вирощування кукурудзи // Laboulet [Електронний ресурс]. URL: <https://laboulet.com.ua/corn-tech-ua/> (дата звернення 23.01.2020).
35. Офіційний сайт Державної служби статистики України. // Вирощування кукурудзи. [Електронний ресурс], URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 16.01.2020).
36. Поводження з пестицидами та іншими відходами. Методичні рекомендації. Львів: ТзОВ «Компанія Манускрипт», 2008. 128 с.
37. Пестициди та агрохімікати // Аграрії разом [Електронний ресурс], URL: <https://agrarii-razom.com.ua/preparations/redigo-m-120-fs/> (дата звернення 07.02.2020).
38. Підвиди та різновидності кукурудзи // Аграрний сектор України. [Електронний ресурс], URL: <http://agroua.net/plant/catalog/cg-1/c-5/info/cag-213/> (дата звернення 15.01.2020).



- <http://www.semagro.com.ua/info/tehnologija-viroshuvannja-kukurudzi-436.html>
48. Технологія вирощування кукурудзи. // Світ Агро. [Електронний ресурс]. URL: <https://svit-agro.com/uk/statti/tehnologiya-viroshchuvannya-kukurudzi/> (дата звернення 24.01.2020).
49. Топ 10 країн світу з вирощування кукурудзи // Alfagro. [Електронний ресурс]. URL: <https://alfagro.com.ua/top-10-stran-mira-po-vyrashhivaniyu-kukuruzu/> (дата звернення 17.01.2020).
50. Трибель С.О., Ретьман С.В., Борзих О.І., Стригун О.О // Стратегічні культури. К.: Фенікс, Колоб'їг, 2012. С. 128-142.
51. Трибель С.О., Сігір'ова Д.Д., Секун М.П., Іващенко О.О., та ін. Методики випробовування і застосування пестицидів. / за ред. С.О. Трибеля. К.: Світ, 2001. 448 с.
52. Україна збільшила експорт кукурудзи на 75% // Agravery. [Електронний ресурс]. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/ukraina-zbilsila-eksport-kukurudzi-na-75> дата звернення (19.01.2020).
53. Український гідрометереологічний центр. [Електронний ресурс]. URL: [https://meteo.gov.ua/ua/33513/climate/climate\\_stations/](https://meteo.gov.ua/ua/33513/climate/climate_stations/) (дата звернення 06.02.2020).
54. Фунгіциди // Grovex. [Електронний ресурс]. URL: <https://szzr.grovex.ua/ua/product/retengo-ke-1/> (дата звернення 09.02.2020).
55. Шувар І.А. Гудзь В.П., Печенюк В.І., Камінський В.Ф., Юркевич Є.О., Бойко І.Є. Обробіток ґрунту в адаптивно-ландшафтних системах землеробства: навчальний посібник / за ред. І.А. Шувара. Львів: НВФ «Українські технології», 2011. 384 с.
56. Як правильно доглядати за кукурудзою [Електронний ресурс]. URL: <https://kukurudza.com.ua/ua/kak-pravilno-uhazhivat-za-kukuruzoy/> (дата звернення 05.02.2020).

- 57.Якісне насіння кукурудзи // Vpoli. [Електронний ресурс]. URL: <https://vpoli.ua/uk/semena-kukuruzy/> (дата звернення 03.02.2020).
- 58.Ямковий В. Як побудувати ефективну систему удобрення кукурудзи? [Електронний ресурс]. // Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua/yak-pobuduvati-efektivnu-sistemu-udobrennya-kukurudzi> (дата звернення 04.02.2020).
- 59.Ящук Н. Кукурудза – універсальна культура [Електронний ресурс]. // Пропозиція. URL: <https://propozitsiya.com/ua/kukurudza-universalna-kultura/> (дата звернення: 15.01.2020).
- 60.Biointeractive / Popped Secret: The Mysterious Origin of Corn [Електронний ресурс]. URL: [https://www.youtube.com/watch?mBuYUb\\_mFXA](https://www.youtube.com/watch?mBuYUb_mFXA) (дата звернення 01.10.2019).
- 61.Boyer, C.D., Hannah, L.C. (1994). Kernel mutants of corn. Chapter 1. In: AR Hallauer, ed. Specialty corns. CRC Press Inc Boca Raton, USA. pp 128.
- 62.C.Wayne Smith (1995) / Crop Production. Corn morphology. John Willey& Sons Inc,USA. pp 28-30.
- 63.CAROL M. KOPP // The World's 6 Biggest Corn Producers [Електронний ресурс]. URL: <https://www.investopedia.com/articles/markets-economy/090316/6-countries-produce-most-corn.asp>. (дата звернення 01.11.2019).
- 64.Duensing, W.J., Roskens, A.B., Alexander, R.J. (2003). Corn dry milling: processes, products, and applications. Chapter 11. In: PJ White, LA Johnson, eds. Corn: chemistry and technology, Edition 2nd. American Association of Cerial Chemicals, Inc. St. Paul, Minesota, USA. pp 407-447.
- 65.Johnson, L.A., May, J.B. (2003). Wet milling: the basis for corn biorefineries. Chapter. In: PJ White, LA Johnson, eds. Corn: chemistry and technology. American Association of Cerial Chemicals, Inc. St. Paul, Minesota, USA. pp 449-494.

66. Meteo.ua Архів погоди. [Електронний ресурс]. URL: <https://meteo.ua/ua/archive/10590/podorojne/2019-2-28/> (дата звернення 10.02.2020).
67. Purselove, J.W. (1992). *Tropical Crops: Monocotyledons*. Longman Scientific and Technical New York.
68. Rione Dreval / Botany of maize / URL: <https://www.slideshare.net/RioneDreval/botany-of-maize/> (дата звернення 01.10.2019)
69. Rooney, L.W., Serna-Saldivar, S.O. (2003). Food use of whole corn and dry-milled fractions. Chapter 13. In: PJ White, LA Johnson, eds. *Corn: chemistry and technology*, Edition 2nd. American Association of Cereal Chemists, Inc. St. Paul, Minesota, USA. pp 495-535.
70. *The Biology of Zea mays L. ssp mays (maize or corn)* (2008). // Ageing Office of the Gene Technology Regulator. Department of health and care technology. // Australia pp. 80.
71. USDA // Crop explorer [Електронний ресурс], URL: [https://ipad.fas.usda.gov/cropeplorer/pecad\\_stories.aspx/regionid/umb&ftype/prodbriefs](https://ipad.fas.usda.gov/cropeplorer/pecad_stories.aspx/regionid/umb&ftype/prodbriefs) (дата звернення 16.01.2020).
72. White, P.J. (1994). Properties of corn starch. Chapter 2. In: AR Hallauer, ed. *Specialty corns*. CRC Press Inc Boca Raton, USA. pp 29-54.
73. Ziegler, K.E. (2003). Popcorn. Chapter 22. In: PJ White, LA Johnson, eds. *Corn: chemistry and technology*, Edition 2nd. American Association of Cerial Chemists, Inc. St. Paul, Minesota, USA. pp 783-809.



# ДОДАТКИ

## Технологічна карта вирощування кукурудзи

Показник	На 100 га посіву	На1га посіву	Структура витрат, %
<i>Витрати праці, люд.-год.</i>	<i>17520</i>	<i>17,52</i>	-
Заробітна плата (основна, додаткова) з нарахуваннями, грн.	380000	3800	27,90
Насіння, грн.	263200	2632	19,32
Мінеральні добрива, та сидерати грн.	500000	5000	36,71
ПММ, грн.	43700	437	3,21
Амортизаційні відрахування, грн.	22874	228,74	1,68
Ремонт основних засобів, грн.	11151	111,51	0,82
Транспортні витрати, грн.	35000	350	2,57
Пестициди, окрім фунгіцидів грн	454700	4547	33,38
Інші матеріальні витрати, грн.	225000	2250	16,52
Страхові платежі, грн.	12100	121	0,89
Загальновиробничі витрати, грн.	24500	245	1,80
Обробіток ґрунту глибокорозпушувачем V-SUB	<i>3200</i>	32	-
Основний обробіток ґрунту плугом GROUND WORKER	<i>7100</i>	71	-
Використання культиватора КОМПАСТО МАТ-PS перед посівом	<i>2500</i>	25	-
Міжрядковий культиватор KULTIS для внесення рідких добрив	<i>1500</i>	15	-
Обробіток насіння агрегатом ПНШ - 3	<i>200</i>	2	-
Сівба 16-ти рядковою сівалкою Kinza	<i>2900</i>	29	-
Використання обприскувачів SARITOR і COMMANDER.	<i>5900</i>	59	-
Збір врожаю комбайном John Deere 9680 WTS	<i>1200</i>	12	-
<b><i>Разом виробничі витрати</i></b>	<b><i>1752000</i></b>	<b><i>17520</i></b>	<b><i>144,80</i></b>

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 12

Одиниці виміру даних, ц/га, врожайність, 2020 р.

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	88.70	85.00	89.50	91.60
2	106.20	105.40	108.00	105.20
3	110.50	112.00	107.60	111.90
4	109.20	110.50	108.00	109.10

Середнє дослід - 103.65 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	44402.80	19		
Повторень	8.00	3		
Варіантів	44228.80	4	11057.20	799.32
Залишку	166.00	12	13.83	

Помилка середнього = 1.86 Помилка різниці середнього = 2.63

НІР = 5.73 ц/га або 1.60%

Сила впливу фактора = 1.00

Точність дослід = 0.52% Варіювання даних = 13.48%

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 12

Одиниці виміру даних, ц/га, врожайність, 2021 р.

Варіантів 4, Повторень 3

Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	95.80	97.00	94.50	95.90
2	110.20	109.00	113.00	108.40
3	119.50	120.00	118.00	120.50
4	118.80	120.00	119.20	117.20

Середнє дослід - 111.07 ц/га

Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	27342.00	19		
Повторень	25.20	3		
Варіантів	27200.00	4	6800.00	698.63
Залишку	116.80	12	9.73	

Помилка середнього = 1.56 Помилка різниці середнього = 2.21

НІР = 4.81 ц/га або 1.17%

Сила впливу фактора = 0.99

Точність дослід = 0.38% Варіювання даних = 9.23%

## ОДНОФАКТОРНИЙ ДИСПЕРСІЙНИЙ АНАЛІЗ

Дослід 12  
 Одиниці виміру даних, г  
 Варіантів 4, Повторень 3  
 Вихідні дані

Варіант	Середнє	Повторності		
1	300.20	300.00	298.50	302.10
2	334.00	335.00	333.00	334.00
3	339.50	340.10	338.60	339.80
4	338.40	339.00	339.20	337.00

Середнє досліду - 328.03 ц/га

## Таблиця дисперсій

Дисперсія	Сума квадратів	Ступені вільностей	Середній квадрат	F
Загальна	25231.00	15		
Повторень	14.20	3		
Варіантів	25100.00	4	4800.00	232.41
Залишку	105.80	12	5.23	

Помилка середнього = 1.16 Помилка різниці середнього = 1.21

НІР = 2.51 ц/га або 1.12%

Сила впливу фактора = 0.98

Точність досліду = 0.28% Варіювання даних = 3.21%