

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр  
Спеціальність 201– «Агрономія»

*«Допускається до захисту»*  
Декан агрономічного факультету  
кандидат с.-г. н., доцент Мицик О.О.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

**Ефективність протруйників зерна кукурудзи в умовах товариства з  
обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району  
Дніпропетровської області**

Здобувач вищої освіти: \_\_\_\_\_ С.О. Тіщенко  
(підпис)

Керівники дипломної роботи:

професор \_\_\_\_\_ О.І. Цилюрик  
(підпис)

**Консультанти:**

з економіки  
професор \_\_\_\_\_ І.П. Приходько  
(підпис)

з охорони праці  
доцент \_\_\_\_\_ О.Д. Деркач  
(підпис)

**м. Дніпро – 2022**

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Агрономічний факультет

Ступінь вищої освіти – Магістр  
Спеціальність 201 – "Агрономія"

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувача кафедри рослинництва

професор Цилюрик О.І. \_\_\_\_\_

(підпис)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2020 р.

### ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувачу вищої освіти

*Тіщенко Софії Олександрівні*

1. Тема роботи: *Ефективність протруйників зерна кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області*
2. Термін подачі здобувачем вищої освіти завершеної роботи на кафедру 25.01.2022 р.
3. Вихідні дані для роботи:
  1. - с.-г. підприємство товариство з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області  
- сільськогосподарська культура – кукурудза
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити):
  - вивчити ефективність протруйників насіння при вирощуванні кукурудзи, зокрема визначити рівень ураженості хворобами та ушкодженості шкідниками посівів, ріст і розвиток рослин під впливом протруйників;
  - виявити особливості формування врожаю кукурудзи залежно від протруйників насіння;
  - визначити економічну ефективність використання протруйників насіння в посівах кукурудзи.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1	Економіка		
2	Охорона праці		

7. Дата видачі завдання: \_\_\_\_\_

Керівник \_\_\_\_\_  
(посада, П.І.Б., підпис)

Завдання прийняв до виконання  
\_\_\_\_\_  
(група, П.І.Б., підпис)

### ***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

№ п/п	Назва етапів дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Огляд літератури з теми	01.09.2020– 30.10.2020	Виконано
2	Умови проведення досліджень	01.11.2020– 30.12.2020	Виконано
3	Експериментальна частина	01.01.2021– 29.10.2021	Виконано
4	Економіка. Охорона праці в господарстві	01.10.2021– 15.12.2021	Виконано
5	Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву	29.01.2022– 04.02.2022	Виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(група, П.І.Б., підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(посада, П.І.Б., підпис)

## ЗМІСТ

<b>РЕФЕРАТ</b> .....	6
<b>ВСТУП</b> .....	7
<b>1 . Огляд літератури</b> .....	9
1.1. Значення кукурудзи.....	9
1.2. Біологічні особливості зернової кукурудзи.....	10
1.3 Підготовка насіння та протруйники зерна кукурудзи.....	15
1.4 Захист рослин від шкідників і хвороб .....	18
<b>2. Умови проведення досліджень</b> .....	20
2. 1. Ґрунтово-кліматичні умови.....	20
2.2. Методичні основи досліджень та агротехніка в дослідгах .....	24
<b>3. Результати досліджень</b> .....	30
3.1. Шкідники і хвороби в посівах кукурудзи.....	30
3.2. Зміна висоти та площі листової поверхні рослин кукурудзи під впливом протруйників насіння.....	37
3.3. Урожайність зерна кукурудзи.....	39
3.4. Економічна ефективність при застосуванні протруйників насіння в технології вирощування кукурудзи.....	41
<b>4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ</b> ...	46
4.1 Дослідження охорони праці в ТОВ «Агрохімія».....	46
4.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ТОВ «Агрохімія».....	47
4.3. Вимоги безпеки праці під час збирання урожаю кукурудзи .....	49
4.4. Охорона праці при зберіганні пестицидів .....	52
4.5. Заходи щодо поліпшення умов охорони праці в ТОВ «Агрохімія».....	53
Висновки і рекомендації виробництву.....	56
Список використаних джерел.....	59

## РЕФЕРАТ

*Тема дипломної роботи:* Ефективність протруйників зерна кукурудзи в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області.

*Об'єкт вивчення:* процес зміни ураження хворобами та пошкодження шкідниками кукурудзи, її розвиток та ріст, а також формування урожаю зерна.

*Предмет досліджень:* хвороби та шкідники кукурудзи під впливом протруйників насіння.

*Мета та завдання досліджень:* виявити особливості формування рівня ушкодження шкідниками та ураженості хворобами посівів кукурудзи, особливості розвитку і росту рослин, формування урожаю зерна та його економічної ефективності виробництва під впливом протруйників насіння.

В нинішніх умовах господарювання у зв'язку з зміною кліматичних умов, значним поширенням шкідників і хвороб, появою нових високоефективних протруйників, економією енергоресурсів, неоднозначним ставленням товаровиробників до різних протруйників виникає необхідність в додатковому більш детальному вивченні їх ефективності зокрема в посівах кукурудзи з метою зниження рівня ушкодження шкідниками та ураження хворобами рослин кукурудзи, покращання росту і розвитку рослин, підвищення урожайності зерна в посушливих умовах Степу України.

Диплом складається із вступу, 4 розділи, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаної літератури. Загальний обсяг роботи 61 сторінка комп'ютерного тексту, включає 10 таблиць та 2 рисунки. Список застосованої літератури налічує 44 найменування.

В роботі наведений аналіз впливу різних протруйників насіння на посіви кукурудзи, особливості росту та розвитку рослин, урожайність зерна та економічну ефективність її вирощування.

На основі аналізу виявлено значний вплив різних протруйників на показники ушкодженості шкідниками та ураження хворобами кукурудзи, урожайність зерна та економічну ефективність.

*Ключові слова:* протруйники, хвороби, шкідники, кукурудза, охорона праці, економічна ефективність.

## ВСТУП

Кукурудза – це одна з основних культур в Україні, яка має високу врожайність зерна та високий рівень рентабельності виробництва зерна кукурудзи. Враховуючи це, система захисту кукурудзи від хвороб – важливий елемент у технології її вирощування. Особливого значення у боротьбі з сажковими хворобами має протруєння насіння фунгіцидними препаратами.

Протруєння насіння – це надійний захист рослин від широкого спектру грибкових захворювань. До того ж застосування протруєння є економним та економічно виправданим заходом порівнюючи із іншими способами використання фунгіцидів, зокрема оприскування вегетуючих рослин кукурудзи, тощо. Актуальності питання захисту кукурудзи від хвороб надає значне поширення хвороб на тлі недотримання фермерами сівозмін, спрощення технології вирощування кукурудзи.

**Мета та завдання досліджень:** виявити особливості формування рівня ураженості хворобами кукурудзи, особливості розвитку і росту рослин, формування урожаю зерна та його економічної ефективності виробництва залежно від протруєння насіння фунгіцидами.

**Методи дослідження.** Польовий дослід, що доповнювався візуальним та вимірально-ваговим для встановлення продуктивності посівів кукурудзи; аналітичний – для визначення рівня ураженості хворобами, висоти рослин та площі листової поверхні; математично-статистичний – щоб виявити достовірність експериментальних даних; розрахунковий – щоб оцінити економічну ефективність різних протруєників насіння.

**Об'єкт досліджень** – всі процеси зміни рівня ураженості рослин кукурудзи, формування висоти рослин, площі листової поверхні та урожайності рослин.

**Предмет досліджень** – хвороби в посівах кукурудзи під впливом протруєників насіння, що розглядаються у взаємозв'язку з чинниками зовнішнього середовища абіотичного і біотичного характеру.

**Наукова новизна одержаних результатів.** У степових умовах України

визначено вплив протрійників насіння на рівень ураженості хворобами посівів кукурудзи, висоту рослин, площу листків та продуктивність зернової культури.

**Практичне значення одержаних результатів.** Найбільш ефективні елементи технології та протруйники насіння, які забезпечують максимальне знищення хвороб та високий урожай зерна кукурудзи будуть рекомендовані для впровадження в зоні Степу України. Виконання даних агрозаходів сприятиме зростанню валових зборів зерна в Степу України та сталому зростанню експорту продукції рослинництва за кордон.

**Особистий внесок дисертанта.** Дисертантка разом з науковим керівником розробили програму і схему досліджень. Авторка дипломної роботи самостійно провела дослідження, здійснила теоретичне обґрунтування, аналіз одержаної інформації, сформулювала висновки та перевірку результатів досліджень у виробничих умовах, а також опрацювала вітчизняну і іноземну літературу.

**Структура та обсяг роботи.** Диплом складається із вступу, 4 розділи, висновків і рекомендацій виробництву, списку використаної літератури. Загальний обсяг роботи 61 сторінка комп'ютерного тексту, включає 10 таблиць та 2 рисунки. Список застосованої літератури налічує 44 найменування.

## 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Значення кукурудзи

У зерні кукурудзи міститься 65-70% вуглеводів, 9-12% білків, 4-8% жиру, 1,5% мінеральних солей, 2,5% клітковини, вітаміни і 14-15% води. Зерна використовуються для отримання борошна, крупи, пластівців, консервів (цукрова кукурудза), крохмалю, етилового спирту, декстрину, пива, глюкози, цукру, патоки, сиропів, меду, кукурудзяної олії (в зародках зерна міститься до 30% жиру), вітаміну Е, аскорбінну. Недозрілі початки вживаються в їжу в сирому, відвареному і консервованому вигляді. Пестичні стовпчики використовують у медицині. Стебло, листя і початки можуть використовуватися для виробництва паперу, лінолеуму, віскози, активованого вугілля, штучної пробки, пластмаси, анестезуючих засобів [1-3].

Кукурудзяне борошно містить мало клейковини, тому не придатне для хлібопечення, його додають у хлібобулочні та кондитерські вироби. Кукурудзяна олія - напіввисихаюча, йодне число 111-133 [2].

Зерно кукурудзи служить кормом для сільськогосподарських тварин. 1 кг зерна дорівнює 1,34 кормової одиниці, містить 78 г переварного протеїну. Цінний компонент комбікормів. Протеїн зерна кукурудзи містить мало незамінних амінокислот - лізину і триптофану, багатий малоцінним у кормовому відношенні білком – зеїном [3-5].

В Україні кукурудза є основною силосною культурою. Для цих цілей використовують початки у фазі молочно-воскової або воскової стиглості окремо або разом з листям і стеблями. Для силосування придатні сухі стеблі в суміші з соковитими культурами, наприклад, кормовими баштанними, гарбузом, буряковою ботвою. Силос відрізняється хорошою перевареністю і володіє дієтичними властивостями. 100 кг силосу, зробленого з кукурудзи у фазі молочно-воскової стиглості, містять 21-28 кормову одиницю і до 1,8 кг переварного протеїну. Для підвищення вмісту білка в силосі до нього додають



бобові трави або кормові боби в змішаних ущільнених посівах [4].

Кукурудза може використовуватися на зелений корм, багатий каротином. На корм можуть використовуватися і сухі листя, що залишаються після збирання на зерно і стрижні початків, іноді в суміші з соковитими кормами. 100 кг кукурудзяної соломи дорівнюють 37 кормовим одиницям, 100 кг розмолотих стрижнів - 35 кормовим одиницям. На корм також використовуються зелене листя і стеблі [5-8].

В якості просапної культури кукурудза служить хорошим попередником в сівозміні. Її посіви сприяють звільненню полів від сорної рослинності, майже не мають спільних із зерновими культурами шкідників і збудників хвороб. Після кукурудзи залишається велика кількість рослинних залишків. При збиранні на зерно кукурудза є хорошим попередником зернових культур, а при вирощуванні на зелений корм - парозаймаючою культурою. Набула поширення в поукісних, пожнивних і повторних посівах. Також використовується в якості куліс, в Центрально-Чорноземній зоні і Північному Кавказі - парозанімальної культури на зелений корм і силос. При обробці кукурудзи на зерно як ущільнюючих культур у міждурядях висаджують гарбуз, квасоля [6-10].

## **1.2. Біологічні особливості зернової кукурудзи**

### **Вимоги до температури**

Кукурудза належить до теплолюбних рослин. Температура проростання насіння - 7-10 ° С, сходи з'являються при 10-12 ° С. Біологічний мінімум появи життєздатних сходів для кременистих гібридів відзначається при 10-11 ° С, у зубовидних - при 11-12 ° С. Оптимальна температура появи сходів - 16-20 ° С. Ранній посів у холодний і перезволожений ґрунт призводить до загибелі насіння і зрідження сходів. Оптимальна температура для зростає близько 20-30 ° С, до фази викидання волоті - 20-23 ° С. Максимальна температура зупинки росту 45-47 ° С [11].

При досить вологому ґрунті сходи з'являються при температурі 20-25 ° С через 5-6 днів.

Пилок кукурудзи містить приблизно 60% води і має слабку водотривку здатність. При температурі понад 30-35 ° С і від значної вологості повітря менше 30% вона протягом 1-2 год після розтріскування пилків, висихає і втрачає здатність проростати. Це призводить до поганої виконаності початків [12].

Сходи пошкоджуються при температурі 2-3 ° С (за іншими даними, задовільно переносять заморозки -2... -3 ° С, восени - листя. Осінні заморозки - 1,5... -2 ° С призводять до підморожування листя, в результаті різко знижується якість зеленої маси, наприклад, зменшується вміст каротину. У той же час, такі заморозки у фазі воскової стиглості зерна не небезпечні для початків [13].

Кукурудза легше переносить весняні заморозки, ніж осінні. Пошкоджені сходи можуть відростати протягом тижня. Скороспілі сорти північного походження краще переносять знижені температура піктотури і заморозки, ніж південні пізньоспілі сорти і гібриди. Загиблі рослини від осінніх заморозків придатні на сіно або силосування. Але роблять це відразу після заморозків, оскільки мерзлі рослини схильні до швидкого загнивання. Заморозок у 3 ° С призводить до втрати сходження вологого недозрілого зерна [14].

Біологічно активна температура для кукурудзи вище 10-12 ° С, при більш низьких температурах процеси росту і розвитку практично зупиняються. При цьому рослини починають жовтіти, більш схильні до пошкодження шкідниками і хворобами. Сума біологічно активних температур для дозрівання скороспілих сортів дорівнює 1800-2100 ° С, середньоспілих і пізньопелих сортів - 2300-3000 ° С. Середньоспілі і пізньоспілі гібриди відрізняються за сумою температур, необхідних для досягнення фази викидання волоті і вимагають практично однакової суми температур для наступних фаз [11-14].

### **Вимоги до вологи**

Кукурудза за вимогами до вологи - мезофіт. На створення 1 т сухої речовини витрачається від 160 до 406 м<sup>3</sup> води, що менше, ніж у вівса та

ячменю. Однак, через значно більшу врожайність, загальна кількість споживаної вологи за вегетацію досягає 3000-6000 м<sup>3</sup>/га. При високій врожайності споживання води зростає. Кукурудза ефективно використовує опади другої половини літа і частково осені. Рослини здатні накопичувати велику органічну масу навіть в умовах посушливих районів, чому спосіб вибудовує добре розвинена коренева система.

При набуханні насіння споживають близько 44% води від власної маси.

У початковій фазі розвитку середньодобова витрата води становить 30-40 м<sup>3</sup>/га, в період від вимітування до молочного стану зерна - 80-100 м<sup>3</sup>/га. В умовах богарної культури при посушливих районах кукурудза дає хороший урожай в роки з кількістю опадів за червень-серпень не менше 200 мм, а при хороших запасах вологи в ґрунті навесні - не менше 100 мм з переважанням в липні в період цвітіння [15].

Витрата при утворенні 1 т зерна становить 60-92 мм, залежно від умов зволоження та агротехніки. У південних посушливих районах відзначається позитивна залежність між продуктивністю роботи листя і опадами і слабка позитивна або негативна залежність між роботою листя і підвищеною температурою.

До фази виходу в трубку кукурудза порівняно добре переносить посуху. Критичний період настає за 10 днів до вимітування і триває до 20 днів після, нестача вологи в цей період призводить до різкого зниження врожайності. У цей період утворюється пилочок і починається формування насіння. Рясне водопостачання на початку вегетації, нерегулярні або недостатні поливи в подальший період знижують урожай зерна. Нестача вологи в критичний період, у тому числі через порушення агротехніки стає причиною нестійких врожаїв у посушливому степу [11].

При високому рівні агротехніки кукурудза досить добре протистоїть ґрунтовній і повітряній посухі. Це пов'язано з тим, що до моменту найбільш інтенсивного споживання води рослини встигають розвинути потужну

кореневу систему, яка забезпечує потреби рослин. За засухостійкістю кукурудза поступається сорго і просо [16].

Рослини кукурудзи здатні витримувати тимчасовий недолік вологої вологості в ґрунті і низьку відносну вологість повітря. Однак тривале прив'ядання листя призводить до пригнічення ростових процесів і порушення формування репродуктивних органів. Оптимальні умови зволоження створюються при вологості кореневидимого шару не менше 75-80% найменшої вологомісткості. При зрошенні активна поглинаю поверхня кореневої системи збільшується, підвищується продуктивність фотосинтезу овідненість і водовмісна здатність листя, зменшується непродуктивне дихання [14-16].

Кукурудза негативно переносить перезволоження ґрунту, при цьому різко знижуючи врожайність зерна. Надмірна вологість призводить до нестачі кисню, уповільнює надходження фосфору в коріння, в результаті відбувається зниження вмісту загального, органічного і нуклеїнового фосфору, порушуються процеси фосфорилювання та енергетичного обміну в коріннях, білковий обмін.

### **Вимоги до світла**

Кукурудза належить до світлолюбних рослин короткого дня. Найшвидше зацвітає при тривалості світлового дня 8-9 годин. При довжині світлового дня 12-14 год подовжується період вегетації. Кукурудза вимагає інтенсивного сонячного освітлення, особливо на початкових етапах розвитку. Тому надмірне загущення посівів або засміченість при цьому водить до зниження врожаю початків.

Брак освітленості призводить до гальмування формування органів плодоношення, збільшуються період між цвітінням чоловічих і жіночих суцвітей і кількість безплідних рослин.

### **Вимоги до ґрунту**

Кукурудза дає високі врожаї на чистих, пухких, повітропроникних ґрунтах з потужним гумусовим шаром, досить забезпечених поживними речовинами і вологою, кислотністю рН 5,5-7,5. Оптимальні чорноземні, темно-каштанові, темно-сірі суглинисті і супесчані, а також заплавні ґрунти.

Високі врожаї кукурудзи на силос можна отримувати на чорноземних і дерново-підзолистих ґрунтах, осушених торф'яно-болотних (при глибокому заляганні ґрунтових вод). Непридатні для вирощування схильні до заболочення, сильно засолені, а також кислі (рН нижче 5) ґрунти. Так само небажані для її обробки важкі і ущільнені ґрунти.

При проростанні насіння вимогливі до хорошої аера прірви, оскільки великі зародки поглинають багато кисню. Високі врожаї забезпечуються при вмісті кисню в ґрунтовному повітрі не менше 18-20%. При вмісті кисню менше 10% зростання коріння сповільнюється, а при 5% зупиняється. При цьому порушуються процеси поглинання води та поживних елементів, обмін речовин у корінні та надземній частині рослин. Оптимальна щільність ґрунту - 1,1-1,3 г/см<sup>3</sup> [14-16].

#### **Вимоги до живлення**

Поглинання основних поживних елементів проходить по одновершинній кривій і відповідає ходу накопичення сухої речовини.

На ранніх стадіях розвитку азот має велике значення. Його нестача в цей період призводить до затримки зростання і розвитку рослин. Максимальне надходження азоту відзначається протягом 2-3 тижнів перед вимітанням вологті. Критичний період споживання азоту припадає на фази цвітіння та утворення насіння. Споживання азоту зупиняється після початку фази молочної стиглості зерна.

Фосфор необхідний на початку зростання рослин, особливо коли закладаються майбутні суцвіття, тобто у фазі 4-6 листя. Брак фосфору в цей період призводить до неповного розвитку початків і формування неправильних рядів зерен. Достатнє постачання рослин фосфором сприяє розвитку кореневої системи, підвищує засухостійкість, уско створює формування початків і дозрівання врожаю. Поглинання фосфору рослинами проходить в менших кількостях, а надходження протікає повільніше і рівномірніше, ніж калію і азоту. Максимальне споживання припадає на період формування зерна і триває майже до дозрівання.

Брак калію призводить до уповільнення пересування вуглеводів, знижує синтетичну діяльність листя, послаблює кореневу систему і знижує стійкість кукурудзи до полегання. Калій починає інтенсивно поглинатися рослинами з перших днів від появи сходів. До початку фази вимітування рослини поглинають до 90% калію. Після закінчення цвітіння надходження калію припиняється (точніше, стабілізується). З фази молочної стиглості зерно необхідна вміст калію в тканинах рослини зменшується внаслідок його вимивання опадами та екзоосмосу через кореневу систему в ґрунт.

### **1.3. Підготовка насіння та протруйники зерна кукурудзи**

Гібриди кукурудзи з добре вираженим кременистим типом зерна характеризуються підвищеною холодостійкістю та швидким ростом на початкових фазах розвитку, тому є цінними для вирощування в регіонах з обмеженими тепловими ресурсами.

Вибір сорту для певної зони необхідно проводити з врахуванням показника ФАО. Для умов Західної України показник ФАО має бути у межах 160-230 [17].

Створено нові гібриди, означені як «stay green» (з англ. «залишається зеленою»). Для них характерним є те, що зерно досягає при зеленій рослині (листки, стебла). У таких умовах продовження фото-синтетичної діяльності сприяє виповненню зерна, збільшенню вмісту цукрів, зменшує ураженість фузаріозом (генетична стійкість) і кількість мікотоксинів. Зерно вчасно і швидко знижує вміст води до 30% [18].

Насіння кукурудзи перед сівбою найбільш якісно готують на кукурудзо-калібрувальних заводах. Його схожість має бути 95,0 %, а енергія проростання – 90,0%, що дуже важливо для одержання сходів, формування вирівняних посівів [19].

Насіння кукурудзи повинно мати гібридність не менше 95,0 %, чистоту - не менше 98,0 %, лабораторну схожість - не менше 92,0 %, вологість - не

більше 14,0 %, засміченість насінням бур'янів, ураженість хворобами і шкідниками не допускаються [20].

Гібридність насіння визначають методом електрофорезу, який базується на екстрагуванні з наступним розділенням білків в електро-статичному полі і їх співставленні з білками батьківських форм [21].

Фірма KWS оцінює якість насіння додатково за методом Cold-test (з англ. «холодний тест»), який передбачає пророщування насіння за низької температури (10° С), на ґрунті з поля, де вирощувалася кукурудза, тобто в умовах, близьких до природних, а не лабораторних [22].

Насіння для сівби висушують до вологості 13,0-14,0%, калібрують, протруюють протруйниками, фунгіцидної та інсектицидної дії. Список препаратів, їх дія та особливість застосування подано в табл. 1.

Таблиця 1

## Протруйники для насіння кукурудзи

Препарат	Норма витрат, кг, л/т	Шкідливий організм, проти якого обробляється	Спосіб та час обробітку
1	2	3	4
<b>Аліос</b> , т.к.с. (третіконазол, 300 г/л), БАСФ	2,0	Пліснявіння, летюча, і пухирчаста сажки, кореневі гнилі	Протруєння насіння суспензією препарату (10 л води на 1 т насіння)
<b>Вайбранс</b> , т.к. (седаксан, 500, Сингента)	0,80-1,50	Ризоктоніозна коренева гниль, летюча сажка	24 мл на 80 тис. насінин
<b>Вітавакс 200 ФФ</b> , в.с.к. (карбоксин, 200 г/кг + тирам, 200 г/кг), Аріста	2,50-3,00	Летюча, пухирчаста сажки, пліснявіння насіння, кореневі і стеблові гнилі	Протруєння насіння суспензією препарату (6-8 л води на 1 т насіння)
<b>Гаучо</b> , т.к. (імідаклоприд, 600), Байєр	5,0-7,0	Дротяники	Обробіток насіння. 130 г препарату на 100 тис. насінин
<b>Іншур Перформ</b> , т.к.с. (третіконазол,	0,50	Пухирчаста та летюча	Протруєння насіння суспензією

80 г/л + піраклостробін, 40 г/л), БАСФ		сажки, пліснявіння, кореневі гнилі	препарату
<b>Космос 500</b> , т.к.с. (фі-проніл, 250 г/л), БАСФ	-	Ґрунтові і наземні шкідники сходів	Обробіток перед висіванням, 0,035 л/п.о.
<b>Круїзер 350</b> , т.к.с. (ті-аметоксам, 350 г/л), Сингента	6,0-9,0	Дротяники, несправжньодротяники, чорно-тілки, шведська муха, попелиці, блішки	Обробіток насіння перед висіванням, 144,0 мл на 80,0 тис. насінин
<b>Круїзер 600</b> , т.к.с. (тіаметоксам, 600г/л), Сингента	4,50	Сірий довгоносик, ґрунтові і наземні шкідники сходів	Обробіток насіння перед висіванням
<b>Максим 025</b> , т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л), Сингента	1,00	Стеблові та кореневі гнилі	Протруєння насіння суспензією 5,0 л на 1,0 т насіння
<b>Максим XL 035 FS</b> , т.к.с. (флудиоксоніл, 25 г/л + металаксил-М, 10 г/л), Сингента	1,00	Кореневі та стеблові гнилі, пліснявіння насіння	Протруєння насіння перед висіванням
<b>Нупрід 600</b> , к.е. (імідаклоприд, 600 г/л), Нуфарм	5,0-9,0	Дротяники, шведська муха	Обробіток насіння перед висіванням
<b>Пончо FS 600</b> , т.к.с. (клотіанідин, 600 г/л), Байер	3,50	Комплекс ґрунтових і наземних шкідників сходів	Протруєння насіння на насінневих заводах
<b>Редіго М</b> , к.р. (протиокназол, 100 + металаксил, 20), Байер	1,50-1,80	Фузаріозна, пітіозна та гелмінтоспоріозна кореневі гнилі, летюча сажка	Протруєння насіння на насінневих заводах
<b>Роялфло, 48 % в.с.к.</b> (тирам), Арієта	2,50-3,00	Кореневі та стеблові гнилі, пліснявіння насіння	Обробіток насіння перед висіванням
<b>Сідопрід, ТН</b> (імідаклоприд, 600), Адама	8,00	Дротяники, несправжні дротяники, шведська муха	Обробіток насіння перед висіванням
<b>Сонідо</b> , к.е. (тіаклоприд, 400), Байер	10,00	Дротяники, несправжні	Обробіток насіння перед висіванням



		дротяники, шведська муха	
<b>Февер, т.к.с</b> (протіоконазол, 300,0 г/л), Байєр	0,60-0,90	Кореневі та стеблові гнилі, летюча сажка	Протруєння насіння суспензією препарату
<b>Форс 200 CS, к.е.</b> (тефлутрин, 200), Сингента	2,00-5,00	Комплекс ґрунтових шкідників	Протруєння насіння суспензією препарату
<b>Форс Зеа 280 FS, т.к.с.</b> (тіаметоксам, 200 + тефлутрин, 80,0 г/л), Сингента	5,00-6,00	Комплекс ґрунтових та наземних шкідників сходів, в т.ч. західний кукурудзяний жук	Протруєння на- сіння на насінневих заводах, 100,0 мл на 80,0 тис. насінин

#### 1.4 Захист рослин від шкідників і хвороб

До характерних шкідників кукурудзи відносять бавовняну совку, озиму совку, стеблевого (кукурудзяного) метелика, лугового метелика, зволікання, ложнопроволочника, шведську муху, медведку, кореневих і листових тлей.

Для боротьби зі стеблевим метеликом рекомендується низька висота зрізу стеблів при збиранні врожаю, подрібнення пожнивних залишків і глибока осіння оранка [23].

Проти озимої совки ефективний прийом розпушування міжрядів у період кладки яєць. При їх чисельності понад 3-10 штук/м<sup>2</sup>, вдаються до хімічних методів боротьби [24-28].

Проти шведської мухи найбільш ефективні агротехнічні методи, наприклад, посів в оптимальні терміни, застосування добрив. Також проводять крайові обробки хімічними препаратами.

До характерних хвороб кукурудзи належать бульбашкова і пилова головня, гельмінтоспоріоз, кореневі і стеблові гнилі, фузаріоз, цвілення насіння і проростків, бактеріоз початків [25].

Для боротьби з хворобами проводять протравлювання насіннєвого матеріалу, використовують чергування в сівозміні, оптимальні терміни

проведення посівних і збиральних робіт, внесення добрив. Для попередження розповсюдження пузирчатої та пилової головні на насінневих ділянках до прибирання видаляють уражені рослини з подальшим їх знищенням [26-30].

Високий рівень агротехніки та використання комплексної системи захисту рослин дозволяє ефективно боротися зі шкідниками та хворобами, підвищуючи стійкість до них. Також застосовують хімічні та біологічні методи [30-32].

## 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

ТОВ «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області, в якому проводились дослідження, розташоване в Кам'янському районі Дніпропетровської області, с. Ганнівка. Відстань до районного і одночасно обласного центру м. Дніпро – 65 км. Згідно прийнятого агрокліматичного розподілу територія господарства розташована в північному Степу України з нестійким і недостатнім зволоженням.

Клімат тут помірно-континентальний з чітко вираженими посушливо-суховійними явищами. Середня річна температура повітря складає 7,8°C, середня температура найбільш теплого місяця (липня) – 21-23°C, найбільш холодного (січня) – -7-8°C. Максимальна температура літом сягає позначки 38-45°C. Кліматичні ресурси зони характеризуються також такими показниками: величина ГТК складає 0,8-0,9, кількість опадів за вегетаційний період 279 мм, за рік 464 мм, сума температур за період вище 10°C 2850-3000°, тривалість безморозного періоду 150-170 днів. Опади розподіляються нерівномірно, в літній період переважають з тривалими посушливими умовами, що обумовлює нерівномірність зволоження території, значні коливання запасів продуктивної вологи. Для зони характерна часта повторюваність сильних суховійних вітрів східного напрямку, які за теплий період спостерігаються в середньому протягом 42-43 днів, а в окремі роки – від 30 до 60 днів. Кількість днів із відносною вологістю повітря менше 30% складає 38-39.

На території ТОВ «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області переважають чорноземні ґрунти, які мають сприятливі водні, фізичні, хімічні та агрохімічні властивості для вирощування всіх польових культур, зокрема і для кукурудзи. Досліди проводились на найбільш поширених в області ґрунтах – чорноземі звичайному, малогумусному на лесовидних суглинках. Глибина гумусового шару 55,0-60,0 см. Вміст гумусу в орних шарах ґрунту – 4,20% (за Тюрнімом), загального азоту – 0,30-0,350% (за К'ельдалем),

рухомого фосфору – 12,0-14,0 мг/100 г ґрунту (за Чириковим), обмінного калію – 15,0-16,0 мг/100 г ґрунту (за Чириковим), рН водяне – 6,60, сума насичених основ – 24,0 мг-екв./100 г ґрунту (табл. 2).

Таблиця 2

Агрохімічна та еколого-агрохімічна оцінка сільськогосподарських угідь ТОВ  
«Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області

Показники стану ґрунту	Одиниця виміру	Еталон або ГДК	Середньозважені величини
Гідролітична кислотність за Каппеном	мг-екв/100 г	1,83	1,54
рН водне	мг-екв/100 г	6,53	6,7
Сума увібраних основ	мг-екв/100 г	35,30	24,3
Насиченість вбирного комплексу катіонами	%	93,30	94,3
Гумус за Тюріним в орному шарі ґрунту	%	5,30	4,5
Азот за Кравковим	мг/100 г	3,8	1,7
Фосфор за Чириковим	мг/100 г	20,30	16,8
Калій за Чириковим	мг/100 г	18,30	14,0
Марганець за Крупським-Олександровою	мг/100 г	30,300	19,3
Цинк за Крупським-Олександровою	мг/100 г	1,800	0,50
Мідь	мг/100 г	0,600	0,29
Кобальт	мг/100 г	0,500	0,13

Незначну частину (1% ріллі) займають ґрунти еродовані. Для них характерний гумусовий горизонт середньої товщини, вони містять менше елементів живлення і продуктивної вологи, мають значно гірші фізико-хімічні та водно-фізичні властивості. Досягати найбільшої віддачі від чорнозему можна лише за умови послаблення і припинення процесів ерозії.

По рівню забруднення важкими металами, залишками стійких пестицидів та щільності забруднення радіонуклідами ґрунти господарства відносяться до умовно чистих, де їх вміст нижче гранично-допустимих екологічних норм.

За вмістом поживних речовин ґрунти ТОВ «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області характеризуються високим і підвищеним рівнем забезпеченості гумусом, середнім – азотом, підвищеним і високим – фосфором та калієм.

### **Погодні умови в період проведення досліджень за 2021 рік.**

Гідротермічні умови в 2021 р. у зоні проведення дослідів характеризуються як нестабільні та складні з нерівномірним розподілом елементів погоди в часі. Надзвичайно дощовою виявилася весна 2021 року. Протягом березня задокументовано 22 дні з дощами від 0,20 до 25,30 мм. Сума їх становила 145,10 мм за середньомісячного багаторічного показника 34,0 мм.

Метеоситуація літнього періоду відрізнялась нерівномірним розподілом дощів у часі, або проміжки часу без опадів чергувались із зливами в 20,0-40,0 мм. Сума атмосферної вологи, яка випадала влітку 2021 року дорівнювала – 147,30 мм. Строки випадання опадів співпадали з критичними фазами водоспоживання кукурудзи, що позитивно впливало на її урожайність. Протягом літа відмічалось кілька періодів жаркої погоди, коли температура повітря досягала +35,0°C, ґрунту – +55,0°C. Найбільш посушливим видався серпень 2021 р.

Загалом умови погоди під час проведення досліджень можна оцінити як сприятливі для вирощування кукурудзи.

**Структура посівних площ та система сівозмін.** Площа господарства складає 367,60 га, в тому числі й ріллі 367,60 га.

В господарстві впроваджено дві п'ятипольні польові сівозміни. У господарстві ТОВ «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області більше всього вирощують зернові (озима пшениця, озимий ячмінь, кукурудза), зернобобові – горох та олійну культуру соняшник. Структури площ наведена у табл. 3.

Таблиця 3

Структура площ посіву та співвідношення земельних угідь в ТОВ  
«Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області у 2021 році

С.-г. угіддя	Площа, га	Частка, %	
		від всієї території	від ріллі
1. Вся територія	367,6	100,0	-
2. С.-г. угіддя (рілля)	367,6	100,0	100,0
3. Ліси, чагарники	5,30	0,140	0,140
4. Під дорогами, будівлями, водоймами	0,00	0,00	0,00
5. Багаторічні насадження та ягідники	0,00	0,00	0,00
7. Природні луки і пасовища	35,20	9,570	9,570
8. Зернові	210,0	57,12	57,12
9. Технічні просапні (соняшник)	90,0	24,48	24,48
10. Зернобобові (горох)	27,10	7,370	7,370
Рослинництво, площі та урожайність, га, ц/га			
Озима пшениця		70,0/55,4	
Озимий ячмінь		70,0/48,5	
Кукурудза на зерно		70,0/84,0	
Соняшник		90/28,3	
Інші культури (горох)		27,1/24,8	
Продуктивність праці, грн./працівника		94000	
Рівень рентабельності, %		89,1	

Схема пятипільної польової сівозміни наведена нижче.

Схема сівозміни:

1. Горох
2. Осима пшениця
3. Кукурудза
4. Осимий ячмінь
5. Соняшник

Ротаційна таблиця сівозміни наведена у таблиці 4.

Ротаційна таблиця п'ятипільної зерно-просапної сівозміни

Сівозміна, га	Чергування культур	№ поля	Розміщення культур в полях				
			2017	2018	2019	2020	2021
Зерно-просапна, 367,6 га	горох	1	горох	соняшник	ячмінь озимий	кукурудза	пшениця озима
	озима пшениця	2	пшениця озима	горох	соняшник	ячмінь озимий	кукурудза
	кукурудза	3	кукурудза	пшениця озима	горох	соняшник	ячмінь озимий
	озимий ячмінь	4	ячмінь озимий	кукурудза	пшениця озима	горох	соняшник
	соняшник	5	соняшник	ячмінь озимий	кукурудза	пшениця озима	горох

## 2.2 Методичні основи досліджень та агротехніка в дослідях

Досліди проводились в посівах кукурудзи в пятипільній сівозміні після озимої пшениці. Сівозміна: горох – озима пшениця – кукурудза – озимий ячмінь – соняшник. Обробіток ґрунту передбачав луцення стерні дисковими знаряддями на глибину два рази на 6,0-8,0 та 10,0-12,0 см. Після цього виконувалася полицева оранка на глибину 25-27 см. Під оранку вносили мінеральні добрива в дозі  $N_{60}P_{60}K_{60}$ .

Вирівнювання зябу проводили зубовими боронами ЗБСС-1,0, що прискорювало прогрівання ґрунту і проростання бур'янів, при фізичній стиглості ґрунту.

Передпосівну культивуацію здійснювали культиватором FraKomb 5000, на глибину загортання насіння кукурудзи 6-8 см. За технології вирощування кукурудзи висівали гібрид ДК Бурштин.

**ДК БУРШТИН** (ФАО – 350) – середньостиглий гібрид.

Простий модифікований середньо стиглий гібрид. Напряв використання для зерна і силос. Рослини висотою 250,0-270,0 см, не кушиться. Висота прикріплення качана 110,0-115,0 см. Качан має довжину 23,0-25,0, см, та циліндричну форму, кількість рядів зерен 14,0-16,0, стрижень червоний. А вихід зерна 81,0-83,0%. Зерно має жовто-помаранчевий колір, зубовидне. Маса 1000 зерен 300,0-330,0 г. Має стійкість до стеблового та вегетативного вилягання, а також до ураження сажковими захворюваннями. Заселеність посівів кукурудзяним метеликом і бавовниковою совкою було незначним. Гібрид характеризується стабільністю отриманого врожаю зерна.

Сівбу провели 02 травня сівалкою Great Plains PD8070. Передзбиральна густина рослин 55 тис./га. Ділянки розміщали в трьох повтореннях систематично (1-2-3-4-5).

Перед посівом насіння кукурудзи протруювалося фунгіцидними та інсектицидними протруйниками з використанням 8,0-10,0 л/т води. Схема досліду з препаратами наведена нижче:

#### **Дослід з фунгіцидними протруйниками:**

1. **Вітавакс 200 ФФ**, в.с.к. (карбоксин, 200,0 г/кг + тирам, 200,0 г/кг) – 3,00 л/т (контроль) Аріста. Контролює летючу, пухирчасту сажки, пліснявіння насіння, кореневі і стеблові гнилі;
2. **Аліос**, т.к.с. (трітіконазол, 300,0 г/л) – 2,00 л/т, БАСФ. Контролює пліснявіння, летючу, та пухирчасту сажки, кореневі гнилі;
3. **Максим 025**, т.к.с. (флудиоксоніл, 25,0 г/л) – 1,00 л/т, Сингента. Контролює стеблові та кореневі гнилі;
4. **Редіго М**, к.р. (протіоконазол, 100,0 + металаксил, 20,0) – 1,8 л/т, Байер. Контролює фузаріозну, пітіозну та гелмінтоспоріозну кореневу гнилі, летючу сажку.

#### **Дослід з інсектицидними протруйниками:**

1. **Круізер 600**, т.к.с. (тіаметоксам, 600,0 г/л) – 4,5 л/т, Сингента. Контролює сірого довгоносика, ґрунтових і наземних шкідників сходів;



2. **Гаучо**, т.к. (імідаклоприд, 600), - 6,0 л/т. Байер. Контролює дротяників;
3. **Космос 500**, т.к.с. (фіпроніл, 250,0 г/л). Обробка перед висіванням, 0,035 л/п.о. БАСФ. Контролює ґрунтових і наземних шкідників сходів;
4. **Пончо FS 600**, т.к.с. (клотіанідин, 600,0 г/л) – 3,50 л/т, Байер. Контролює комплекс ґрунтових і наземних шкідників сходів.

Наведемо коротку характеристику фунгіцидних протруйників:

**Вітавакс 200 ФФ, в.с.к.** діюча речовина: тірам 200,0 г/л + карбоксін 200,0 г/л  
 Формуляція: водно-суспензійний концентрат  
 Призначення: комбінований протруювач для захисту насіння зернових культур, кукурузи, проса від сажки, пліснявіння насіння, корневих гнилей, льону долгунця від антракнозу, крапчатості і інших хвороб.

Основні переваги: Надійний контроль широкого спектру насінневих і ґрунтових інфекцій, включаючи плісняві гриби. Стимуляція росту рослин, в тому числі і при несприятливих умовах  
 Безпечність для насіння при передозуванні і у випадку необхідності тривалого зберігання. Відсутність резистентності у збудників хвороб. Застосування на широкому асортименті культур. Доказане підвищення урожайності на 8 - 10%, в результаті багаторічного використання препарату.

**Аліос**, т.к.с. (300 г/л трітіконазол), текучий концентрат суспензії. Препарат системної дії. Контролює широкий спектр хвороб кукурудзи. Контролює летючу сажку кукурудзи.

Має наступні переваги над іншими препаратами:

- максимальний контроль летючої сажки
- висока селективність та тривала системна дія
- низькі ризики виникнення резистентності
- не знижує схожість насіння
- забезпечує сильні і дружні сходів

Препарат знищує: гельмінтоспориозну та фузаріозну кореневі гнилі,

летючу та пухирчасту сажки, пліснявіння насіння.

**Максим 025**, т.к.с. (25,0 г/л Флудиоксоніл). III клас токсичності. Препаративна форма – текучий концентрат суспензії, надійно утримується на насінні.

Препарат контактної дії, знищує широкий спектр хвороб. Має тривалий період захисної дії, високу ефективність проти фузаріозів. Має високу толерантність до культури.

**Редіго М, 120 FS** к.р. (протіоконазол 100,0 г/л, металаксил 20,0 г/л). Препаративна форма – текучий концентрат.

Препарат містить протіоконазол інгібітор демітилази, який має широкий спектр дії, та металаксил, що підсилює дію препарату, зокрема в контролі *Rythium*. Завдяки різним діючим речовинам має ширший спектр контрольованих хвороб та знижує вірогідність виникнення резистентності.

Наведемо коротку характеристику інсектицидних

**Крузер 600**, т.к.с. (тіаметоксам, 600 г/л). Системний інсектицидний протруювач насіння зернових, соняшника, цукрових буряків, ріпаку і бульб картоплі для захисту від комплексу ґрунтових і наземних шкідників всходов. Норма внесення л, кг/га - 0,4-9,0. Хімічний клас: неонікотиноїди. Клас опасности: клас 3

Препаративная форма: текучий концентрат суспензии (т.к.с.). Хранение препарата и сроки: В сухом темном помещении при температуре от 0 до +35°C 3 года со дня изготовления

**Гаучо**, т.к. **466 FS** (імідаклопрід 233 г/л + клотіанідин 233 г/л)

Препаративна форма – текучий концентрат, системний препарат для обробки насіння.

Механізм дії: Насіння, оброблене препаратом Гаучо Плюс отримує потужний інсектицидний захист від небезпечних наземних та ґрунтових шкідників. Впевнено контролює широкий спектр сисних шкідників.

**Космос 500**, т.к.с. Призначення: відмінно контролює комплекс шкідників ґрунту. Виробник: BASF. Діюча речовина: фіпроніл, 500 г/л.

Препаративна форма – текучий концентрат. Має контактну-шлункову дію.

**Пончо FS 600, т.к.с.** (клотіанідин) має широкий спектр дії. Має тривалий період захисної дії та належить до хімічного класу неонікотиноїдів. Препарат впевнено контролює дротяників, мух, совок, личинок хрущів тощо. Діяча речовина поглинається кореневою системою, а потім спрямовується в листя. Препарат розподіляється по рослині рівномірно та забезпечує тривалу дію проти шкідників. Інсектицид розбавляють водою

Як бачимо за характеристикою всі протруйники, як всі стверджують оригінатори та реалізатори високоефективні. Для визначення найбільш кращого та найефективнішого препарату були проведені дослідження.

Під час проведення досліджень в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області в якості контролю закладали ділянки без протруєння насіння та по чотири протруйники насіння фунгіцидної дії (Вітавакс 200 ФФ – 3,00 л/т; Аліос – 2,00 л/т; Максим 025 – 1,00 л/т; Редіго М – 1,80 л/т) та інсектицидної дії (Круїзер 600 – 4,50 л/т; Гаучо – 6,00 л/т; Космос 500 – 0,0350 л/п.о.; Пончо FS 600 – 3,5 л/т). Схема досліду з вивчення ефективності протруйників насіння на кукурудзі наведена в таблиці 5.

Таблиця 5

Дослід з вивчення ефективності протруйників насіння в посівах  
кукурудзи

№ п/п	Протруйники насіння	Доза застосування, л/т
Фунгіцидні протруйники		
1	Без протруєння насіння	-
2	Вітавакс 200 ФФ	3,00
3	Аліос	2,00
4	Максим 025	1,00
5	Редіго М	1,80

Інсектицидні протруйники		
1	Без протруєння насіння	-
2	Круізер 600	4,50
3	Гаучо	6,00
4	Космос 500	0,0350 л/п.о.
5	Пончо FS 600	3,50

При формуванні 5-6 листків та в фазі МВС зерна здійснювали облік хвороб і шкідників з методикою дослідної справи [33]. Площа постійної облікової площадки складала 0,25 м<sup>2</sup>, її накладали в 10 місцях по діагоналі ділянки. Ростова реакція на застосування протруйників визначалася біометричним методом.

Врожай збирали шляхом «виламування» качанів вручну, поділяючи з приведенням до стандартної вологості насіння (14%). При проведенні дослідів користувалися методикою дослідної справи за Б.А. Доспеховим [33].

### 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Шкідники і хвороби в посівах кукурудзи

**Найпоширеніші хвороби.** У період вегетації кукурудза уражується такими хворобами як **пухирчаста сажка**, яка домінує впродовж останніх десятиліть. Пухирчаста сажка широко розповсюджена по всій Україні і більше всього шкодить у напівпосушливих центральних областях степової зони. Уражує в основному качани і стебло та проявляється у вигляді характерних пухлин різної величини (до 15 см у діаметрі). Максимальну величину мають пухлини на качанах і стеблах. На качанах частіше уражуються зернівки у верхній його частині, в суцвіттях - окремі квітки чи гілки, на листках утворюються невеликі пухлини у вигляді шорстких зморшок [34].

Шкодочинність хвороби полягає у загибелі уражених молодих рослин, безплідності качанів - за умов їхнього раннього зараження, а також у значному недоборі врожаю внаслідок ураження різних органів рослин. Втрати врожаю можуть становити 10–60% [35-37].

**Летюча сажка** кукурудзи поширена значно менше, ніж пухирчаста і зустрічається переважно в зоні достатнього зволоження, а в плушливих умовах захворювання не має значного поширення.

Ураження летючою сажкою починається від початку проростання кукурудзи до появи двох листків. Ураження проявляється в період викидання на волотях, перетворюючи їх на чорну спороносну масу, та качанах: замість них утворюється жовно. Уражені рослини відстають у рості. Спори летючої сажки, особливо якщо вони нерозпорошені, можуть зберігати життєздатність в ґрунті протягом трьох-восьми років, що слід враховувати під час складання сівозмін. Масове ураження летючою сажкою спостерігається за умов пізніх строків сівби, теплої весни, підвищеної температури і помірної вологості ґрунту в період проростання зерна, жаркого літа і, особливо, за порушення сівозмін внаслідок накопичення інфекції в ґрунті. На полях з правильним

чергуванням культур ступінь ураження рослин хворобою не перевищує 0,1–0,3%. Недобір урожаю зерна може становити 15–20%.

**Бура плямистість**, або гелмінтоспоріоз розповсюджений в західних областях Західної України і набуває все більшого поширення в Поліссі та Лісостепу. Захворювання розвивається переважно в другій половині вегетації, ураження починається з нижніх листків і поступово охоплює верхні, особливо за підвищеної температури повітря 23,0–30,0°C, наявності крапельної вологи й надмірне зволоження, застосування короткоротаційних сівозмін, порушення агротехнічних вимог.

Захворювання знижує фотосинтетичну активність поверхні листків і передчасному їх відмирання, спричинює значному зниженню врожаю від 25,0–30,0 до 80,0–86,0% залежно від стану перебігу хвороби, сильний розвиток хвороби викликає передчасну загибель рослин.

**Кореневі та стеблові гнилі.** На кукурудзі є кілька типів гнилей, характерними ознаки яких в фазу молочної стиглості відбувається побуріння, солом'яний або світло-зелений колір стебла. Буряни підсихають, в'януть і відмирають. Найшкідливішою є **фузаріозна коренева гниль**, яка уражує сходи і вегетуючі рослини. Сходи відстають у рості, а згодом гинуть. Уражені стебла ламаються, уражується також коренева система, що призводить до швидкого досягання рослин, які легко виривати з ґрунту. Проникнення збудника у корені кукурудзи можливе від фази сходів за вологості ґрунту понад 40% і відбувається переважно через місця пошкоджень комахами (наприклад, личинкою кукурудзяного метелика) або через поранення під час механічної обробки рослин. Стебла найбільш сприйнятливі до фузаріозної інфекції у фазі молочної та молочно-воскової стиглості. Основним джерелом інфекції є грибниця та спори у ґрунті, інокулюм, який переноситься вітром та комахами, і заражене насіння.

**Вугільна гниль** уражує рослини у другій половині вегетації. При захворюванні рослин нижня частина стебла і коренева система знебарвлюються, буріють, а тканини поступово руйнуються, а під епідермісом

формується помітні чорні склероції (їх розмір 50–152 x 22–32 мкм). У місцях ураження стебла ламаються. Сприятливими умовами для розвитку хвороби є підвищена температура повітря та ґрунту близько 37°C і невеликі опади.

**Біла гниль** характеризується появою на нижній частині стебла мокрих плям, які вкриваються білою ватоподібною грибницею. Потім усередині ураженого стебла утворюються темно-коричневі або чорні склероції, що досягають до 1 см у діаметрі. Склероції гриба після перезимівлі проростають в апотеції з сумками і сумкоспорами або безпосередньо гіфами.

Бактеріальні ураження стебел набувають поширення у посівах кукурудзи за умов надмірної вологості ґрунту та повітря, і температури 25-30°C. Зараженню сприяють пошкодження рослин комахами, градом, технікою за обробки посівів. Кореневі та стеблові гнилі кукурудзи спричинюють зрідженість, вилягання посівів і значно знижують продуктивність рослин.

**Фузаріозне пліснявіння качанів.** Ураження відбувається протягом усієї вегетації, особливо у районах надмірного зволоження. На качанах, які уражені, утворюється один або кілька осередків рожевого, білого, щільного павутиноподібного нальоту гриба. В центрі такого осередку зернівки стають бурого кольору, зруйновані, легко кришаться. З часом осередок ураження збільшується і охоплює весь качан. У червонозерних сортів і гібридів ці зернівки тьмяніють, а у білозерних - набувають тьмяно-рожевого забарвлення, знижується маса зерна.

Основним джерелом збудника є рослинні рештки, головним чином обгортки уражених качанів. Уражені качани мають невисокі товарні якості. Насіння, уражене фузаріозом, не дає сходів або ж проростає з запізненням, утворює слабкі паростки, які часто гинуть ще до виходу їх на поверхню ґрунту.

**Найпоширеніші шкідники.** Найчутливішими до пошкоджень шкідниками є періоди від проростання висіяного насіння до появи сходів кукурудзи. Найбільшої шкоди в цей період завдають ґрунтові шкідники: дротяники і несправжні дротяники, гусениці підгризаючих совок, личинки пластинчастовусих жуків і інші. **Дротяники та несправжні дротяники**

вигризають внутрішню частину висіяних зерен, обгризають підземну частину стебел і коріння сходів, що призводить до зрідження посівів. Найбільшої шкоди завдають за ранніх строків сівби на полях сильно забур'янених, особливо злаковими бур'янами. Личинки **пластинчастовусих жуків (хлібних жуків, хрущів)** об'їдають коріння та підземні частини стебла сходів і молодих рослин кукурудзи, внаслідок чого пошкоджені рослини затримуються в рості, в'януть або гинуть.

**Підгризаючі совки** шкодять сходам кукурудзи. Найпоширенішим видом є **озима совка**, а інші види розмножуються в невеликій кількості і зустрічаються як супровідні види. Гусениці пошкоджують сходи або прикореневу частину рослин. Верхівка пошкоджених рослин в'яне та засихає, рослини відстають у рості, утворюють значну кількість пасинків. Часто біля кореневої шийки вигризають ямку, через яку гусениця може залізти в середину стебла. За під'їдання бічних опірних коренів рослини обламуються і вилягають. Шкідливість збільшується за пізніх строків сівби на забур'янених посівах.

**Західний кукурудзяний жук (діабротика)**, потрапив в Україну з Європи. Жуки живляться у посівах кукурудзи, де пошкоджують верхівки качанів. Найбільш відчутної шкоди завдають личинки, що живляться на кореневій системі рослин. Личинки молодших віків пошкоджують бічні корінці кукурудзи, доросліші личинки об'їдають зачатки бічних коренів поблизу основи стебла нижче поверхні ґрунту. В результаті пошкоджень коренева система рослин погано розвивається, набуває буруватого або червонуватого забарвлення, уражується кореневими гнилями, вторинне коріння утворюється слабким. За сильного пошкодження стебло скручується, рослини втрачають опору і легко вилягають, а під час збирання врожаю стає частково або повністю неможливим. Особливо інтенсивно розвиток личинок діабротики поширюється в монокультурі за високої вологості ґрунту, тому тут сівозміна є найдієвішим засобом боротьби з західним кукурудзяним жуком.

У період сходів небезпечними шкідниками на кукурудзі є **шведські мухи (вівсяна та ячмінна) та смугаста хлібна блішка**. Личинки шведських



мух живляться рослинами, пошкоджуючи листки, конус наростання і точку росту. Рослини стають сприйнятливішими до ураження пухирчастою сажкою. Внаслідок пошкодження і загибелі головного стебла вони утворюють велику кількість пагонів, іноді гинуть. Жуки хлібної смугастої блішки живляться листям сходів та молодих рослин, зіскоблюючи паренхіму у вигляді прозорих смужок та довгастих плям. Найбільшої шкоди завдають в роки з ранньовесняною посухою, за високої чисельності жуки з'їдають паренхіму повністю.

**Стебловий кукурудзяний метелик.** Шкодять гусениці, які у перші дні після відродження живуть на поверхні рослин, пошкоджують листки, виїдають чоловічі квітки у волотях. Потім проникають у черешки, верхівки стебел, волоть. В ніжках стрижня качанів, серед рядів зерен, гусениці виїдають звивисті ходи і камери, знижуючи врожай та якість насіння, створюючи умови для проникнення збудників хвороб. Ніжка качанів часто обламується в місцях пошкоджень.

**Бавовникова совка.** Гусінь живиться листками, виїдає зерно в качанах. Місця ушкоджень гусеницями слугують місцем для ураження хворобами. Збирання врожаю проводять у стислі строки і за низького зрізу (8–10 см), уникаючи механічного травмування зерна, що зменшує чисельність гусені кукурудзяного метелика і ураженість качанів фузаріозом, нігроспорозом, пліснявінням і сажковими хворобами.

У зв'язку з цим дослідження у товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області в 2021 році були спрямовані на пошук високоефективних технологічних схем застосування протруйників на насінні кукурудзи з метою зменшення ушкодженості шкідниками та ураженості хворобами посівів кукурудзи.

Під час проведення досліджень у ТОВ «Агрохімія» ставилося завдання виявити найбільш ефективні сучасні протруйникинасілля кукурудзи (табл. 6).

В посівах кукурудзи були виявлені наступні хвороби такі як пліснявіння

і кореневі гнилі проростків ураженість на контролі без обробки становила відповідно 38,4 та 4,4%, пухирчаста сажка качанів – 5,6% та фузаріоз – 50,8%. Застосування фунгіцидних протруйників сприяло зниженню ураження раніше відміченими хворобами. Так всі протруйники суттєво знижували ураженість рослин кукурудзи порівняно з контролем проростків пліснявінням на 96,0-96,8%, проростків кореневими гнилями на 90,9-93,1%, пухирчастою сажкою на 82,1-87,5%, качанів фузаріозом на 93,1-97,8%. Слід відмітити протруйник Максим 025 який краще за всі інші препарати контролював фузаріоз качанів. Залишкова кількість ураженості фузаріозом тут була в 3 рази меншою порівняно з іншими протруйниками, що можна пояснити особливостями препарату. Всі фунгіциди як і передбачалося не мали ніякого впливу на шкідників кукурудзи (Рис. 1).

Таблиця 6

## Ефективність протруйників насіння в посівах кукурудзи за 2021 рік

№ п/п	Протруйники	Доза, л/т	Ураженість хворобами, %				Пошкодженість шкідниками, %			
			проростків пліснявінням	проростків кореневими гнилями	рослин пухирчастою сажкою	качанів фузаріозом	дротяниками проростків	дротяниками насіння	рослин стебловим метеликом	качанів бавовниковою совкою
<b>Фунгіцидні протруйники</b>										
1.	Без протруєння насіння	-	38,4	4,40	5,60	50,80	16,4	17,6	8,2	51,9
2.	Вітавакс 200 ФФ	3,00	1,50	0,30	0,80	3,50	16,3	17,5	9,0	52,0
3.	Аліос	2,00	1,20	0,40	1,00	3,00	16,4	17,4	8,5	52,3
4.	Максим 025	1,00	1,40	0,30	0,70	1,10	16,5	17,7	8,2	51,5
5.	Редіго М	1,80	1,30	0,30	0,70	3,50	16,2	17,3	8,3	51,8
<b>Інсектицидні протруйники</b>										
6.	Без протруєння насіння	-	38,40	4,40	5,60	50,8	16,4	17,6	8,2	51,9
7.	Круїзер 600	4,50	37,50	4,20	5,50	51,0	5,6	6,1	2,3	5,1
8.	Гаучо	6,00	37,80	4,50	5,00	51,1	5,8	6,5	2,1	5,2
9.	Космос 500	0,035 л/п.о.	37,70	4,60	5,40	52,0	6,0	6,5	2,2	5,5
10.	Пончо FS 600	3,50	37,60	4,40	5,30	53,5	5,9	6,3	2,4	5,6

Пошкодженість шкідниками на контролі була в загальному невисокою і становила по пошкодженості дротяниками проростків і насіння відповідно – 16,4% та 17,6% відповідно, а рослин стебловим метеликом – 8,2%, качанів бавовниковою совкою – 51,9%. Використання інсектицидних протруйників суттєво покращувало ситуацію, тут пошкодженість значно зменшувалась. Так від застосування інсектицидних протруйників пошкодженість дротяниками проростків зменшувалась на 63,4-65,8%, дротяниками насіння на 63,0-65,3%, рослин кукурудзи стебловим метеликом на 70,7-74,4%, качанів бавовниковою совкою – 89,1-90,2%. В цілому серед інсектицидних протруювачів відмічена тенденція до максимального знищення шкідників при використанні Гаучо – 6,0 л/т.

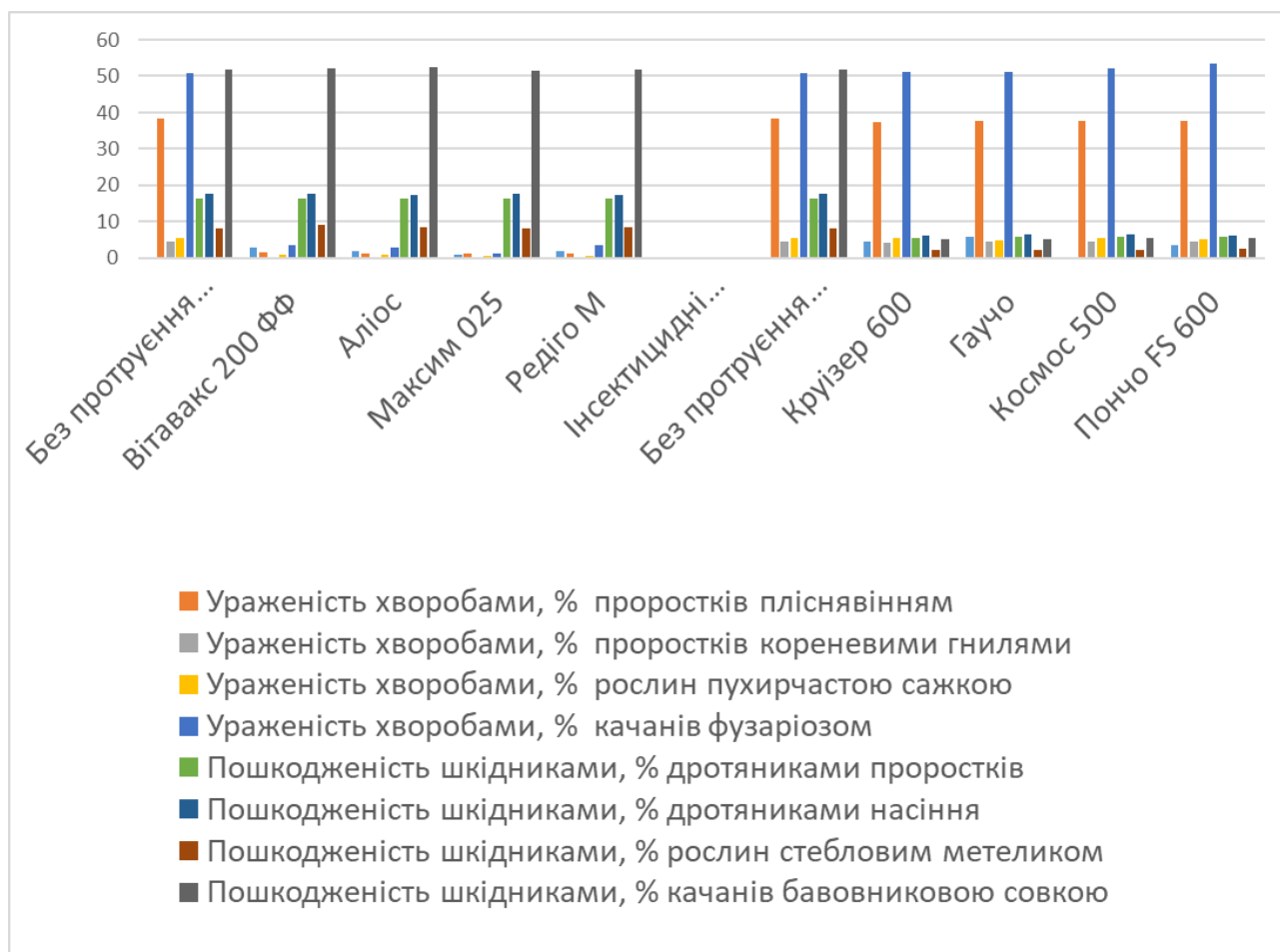


Рис. 1 Ефективність протруйників насіння кукурудзи від шкідників та хвороб, %

Таким чином, всі досліджувані протруйники зерна кукурудзи показали високу ефективність. Слід відмітити фунгіцид **Максим 025** – 1,0 л/т який краще за всі інші препарати контролював фузаріоз качанів. Залишкова кількість ураженості фузаріозом тут була в 3 рази меншою порівняно з іншими протруйниками, що можна пояснити особливостями препарату. Серед інсектицидних протруювачів відмічена тенденція до максимального знищення шкідників при використанні Гаучо – 6,0 л/т.

### 3.2. Зміна висоти та площі листової поверхні рослин кукурудзи під впливом протруйників насіння

Важливим показником, що характеризує ріст рослин залежно від протруєння насіння та інших факторів є висота рослин та площа листової поверхні. Вони значною мірою відображають особливості ростової реакції кукурудзи, що сформувався під дією протруйників та без них [38-39].

Результати наших досліджень показали, що висота рослин кукурудзи у фазу молочної стиглості дещо відрізнялася залежно від застосовуваних протруйників (табл 7).

Таблиця 7

Висота рослин кукурудзи у фазу молочної стиглості залежно від протруєння насіння за 2021 р., см

№ п/п	Протруйники	Доза, л/т	Висота рослин, см
<b>Фунгіцидні протруйники</b>			
1	Без протруєння насіння	-	205,0
2	Вітавакс 200 ФФ	3,0	210,5
3	Аліос	2,0	215,1
4	Максим 025	1,0	208,2
5	Редіго М	1,8	216,3
<b>Інсектицидні протруйники</b>			
6	Без протруєння насіння	-	205,0
7	Круізер 600	4,5	209,1
8	Гаучо	6,0	210,1
9	Космос 500	0,035 л/п.о.	212,8
10	Пончо FS 600	3,5	211,9

Мінімальною вона виявилася безумовно на контролі (без застосування протруйників) – 205,0 см. Використання протруйників мало деяку незначну тенденцію до зростання висоти рослин на 5% у зв'язку з практично відсутністю хвороб та шкідників в посівах кукурудзи. Висота рослин при застосуванні фунгіцидних протруйників становила 208,2-216,3 см, а при використанні інсектицидних протруйників 209,1-212,8 см, тобто була майже однаковою, в межах помилки досліду.

Дослідження площі листової поверхні показали, що була відмічена така ж закономірність як і при визначенні висоти рослин, а саме мінімальна площа листової поверхні на контролі 42,3 тис. м<sup>2</sup>/га через наявність хвороб і шкідників у посівах, які їм шкодили. Застосування протруйників насіння сприяло незначному (в межах помилки досліду) зростанню площі листової поверхні до 43,4-48,5 тис. м<sup>2</sup>/га (табл. 8).

Практично не відмічено ніякої різниці у площі листової поверхні між протруйниками як фунгіцидними так і інсектицидними, а також між собою. Площа листової поверхні тут була більшою на 2-14% і становила – 43,4-48,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

Таблиця 8

Площа листової поверхні рослин кукурудзи в фазу молочної стиглості залежно від протруйників насіння за 2021 р., тис. м<sup>2</sup>/га

№ п/п	Протруйники	Доза, л/т	Площа листової поверхні, тис. м <sup>2</sup> /га
<b>Фунгіцидні протруйники</b>			
1	Без протруєння насіння	-	42,3
2	Вітавакс 200 ФФ	3,0	45,7
3	Аліус	2,0	47,5
4	Максим 025	1,0	43,4
5	Редіго М	1,8	48,2
<b>Інсектицидні протруйники</b>			
6	Без протруєння насіння	-	42,3
7	Круізер 600	4,5	45,6
8	Гаучо	6,0	48,1
9	Космос 500	0,035 л/п.о.	45,3
10	Пончо FS 600	3,5	48,5

Отже, відмічена невелика тенденція до покращення росту і розвитку рослин кукурудзи від застосування протруйників насіння особливо на ранніх фазах росту і розвитку. Висота рослин на контролі (без застосування протруйників) була мінімальною і становила – 205,0 см. Використання протруйників мало деяку незначну тенденцію до зростання висоти рослин на 5% у зв'язку з практично відсутністю хвороб та шкідників в посівах кукурудзи. Висота рослин при застосуванні фунгіцидних протруйників становила 208,2-216,3 см, а при використанні інсектицидних протруйників 209,1-212,8 см, тобто була майже однаковою, в межах помилки досліду. Мінімальна площа листової поверхні характерна також для контролю – 42,3 тис. м<sup>2</sup>/га через наявність хвороб і шкідників у посівах, які їм шкодили. Застосування протруйників насіння сприяло незначному (в межах помилки досліду) зростанню площі листової поверхні до 43,4-48,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

### **3.3. Урожайність зерна кукурудзи**

Головна мета в технології вирощування кукурудзи є отримання максимальної врожайності при найменших витратах енергоресурсів. Іншими словами в урожайності зерна відображається ефективність застосовуваних агрозаходів в тому числі і використання протруйників зерна.

Опосередкований вплив на урожай зерна мають також застосовувані протруйники зерна які суттєво захищають посіви кукурудзи від шкідників і хвороб сприяючи при цьому росту її урожайності. Суттєва зміна кліматичних умов, поява нових протруйників зерна обумовлюють продовження досліджень з вивчення їх ефективності тощо [40].

Проведеними дослідженнями у товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області встановлено, що урожай зерна кукурудзи закономірно був найменшим на контролі 7,52 т/га без застосування протруйників. Застосування протруйників дещо підвищувало врожай зерна кукурудзи в 1,10-1,13 рази, що пов'язано з негативним впливом

шкідників і хвороб на рослини кукурудзи (табл. 9).

Таблиця 9

Урожайність зерна кукурудзи залежно від протруйників насіння за 2021

р., т/га

№ п/п	Протруйники	Доза, л/т	Урожайність зерна, т/га
Фунгіцидні протруйники			
1	Без протруєння насіння	-	7,52
2	Вітавакс 200 ФФ	3,0	8,33
3	Аліос	2,0	8,44
4	Максим 025	1,0	8,49
5	Редіго М	1,8	8,47
Інсектицидні протруйники			
6	Без протруєння насіння	-	7,52
7	Круїзер 600	4,5	8,45
8	Гаучо	6,0	8,35
9	Космос 500	0,035 л/п.о.	8,53
10	Пончо FS 600	3,5	8,33
НІР <sub>0,5</sub>			0,33

В загальному при визначенні врожаю зерна в умовах 2021 року не було відмічено суттєвих відмінностей між застосовуваними препаратами. Різниця в урожаї була незначною та перебувала в межах помилки досліду і варіювала в межах 8,33-8,53 т/га (табл. 9, рис. 2). Відмічена незначна тенденція до зростання урожайності від застосування фунгіцидних протруйників Максим 025 – 8,49 т/га та Редіго М – 8,47 т/га, щодо інсектицидних протруйників деяку перевагу мали Космос 500 – 8,53 т/га та Круїзер 600 – 8,45 т/га.

Урожай зерна кукурудзи на контролі (без застосування протруйників) був у 1,10-1,13 рази меншим порівняно із застосовуваними препаратами через негативний вплив шкідників і хвороб на рослини кукурудзи і становив – 7,52 т/га.

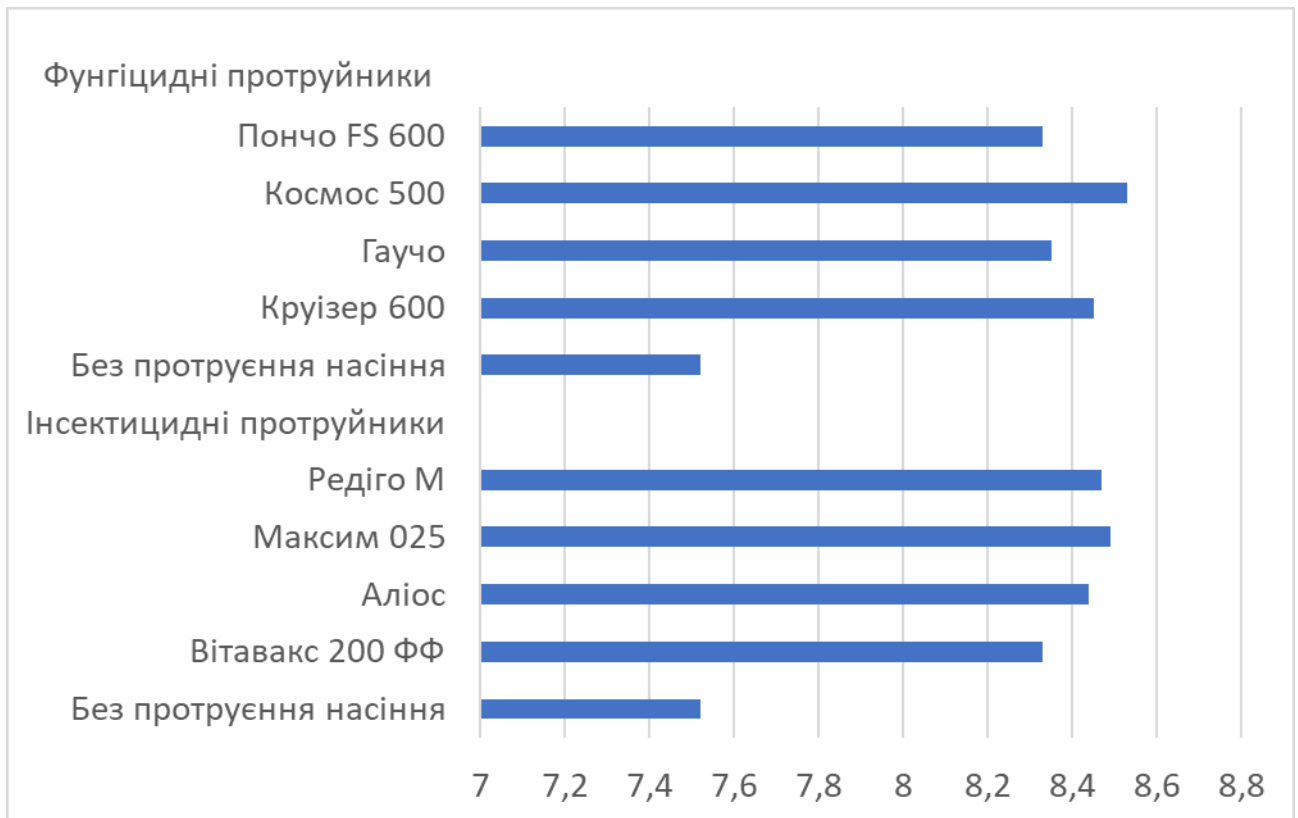


Рис. 2 Динаміка зміни урожаю зерна кукурудзи залежно від протруйників насіння за 2021 р., т/га

Таким чином, використання як інсектицидних так і фунгіцидних протруйників зерна в умовах 2021 року сприяє формуванню практично однакового урожаю зерна кукурудзи 8,33-8,53 т/га. Відмічена незначна тенденція до зростання урожайності від застосування фунгіцидних протруйників Максим 025 – 8,49 т/га та Редіго М – 8,47 т/га, щодо інсектицидних протруйників деяку перевагу мали Космос 500 – 8,53 т/га та Круїзер 600 – 8,45 т/га. Нехтування з внесенням гербіцидів призводить до значного зниження урожаю зерна кукурудзи в 1,9-2,0 рази.

### **3.4. Економічна ефективність при застосуванні протруйників насіння в технології вирощування кукурудзи**

Економічна ефективність в умовах сьогодення набуває важливого значення, адже вона визначає доцільність та необхідність агротехнічних



прийомів, основними критеріями яких є затрати праці і коштів, собівартість продукції, умовно чистий прибуток, рівень рентабельності тощо [41-42]. Різні технології а так, а також різниця в продуктивності рослин призводить до значних змін прибутковості зерна кукурудзи і в кінцевому рахунку до різної окупності витрат зокрема і протруєння насіння тощо [43-44].

Збільшення виробництва зерна кукурудзи в сучасних умовах повинно досягатися не за будь-якої ціни, а з мінімальними затратами трудових та матеріальних ресурсів. За цих умов одержана прибавка урожаю повинна не тільки компенсувати понесені витрати на виробництво продукції, але й забезпечувати отримання чистого прибутку.

Виходячи з цього, нами проведена економічна оцінка результатів досліджень, головною метою яких було визначення найбільш оптимальних варіантів протруйників в технології вирощування кукурудзи.

Під час розрахунку економічної ефективності були враховані всі затрати, пов'язані з придбанням, транспортуванням, зберіганням та протруєнням насіння перед сівбою кукурудзи. Визначення загальних витрат на гектар посіву, а також затрати на збирання, перевезення та доробку додаткового врожаю проводили згідно з діючими в господарстві нормами і розцінками.

Результати досліджень економічної ефективності використання протруйників в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області у 2021 р. при вирощуванні кукурудзи з економічної точки зору, всі застосовані протруйники як фунгіцидні так і інсектицидні мали високу ефективність при вирощуванні кукурудзи на зерно (табл. 8).

При використанні фунгіцидних протруйників тенденцію до покращення економічних показників мали Максим 025 – 235,4% та Редіго М – 234,1% при використанні яких відмічалася максимальна рентабельність виробництва. Дещо їм на 5-6 відсоткових пункти (в.п.) поступалися Вітавакс 200 ФФ та Аліос.

Зволікання з використанням фунгіцидних протруйників дещо погіршує всі показники економічної ефективності, зокрема рівня рентабельності в 1,2 рази до 197,4%.

Таблиця 8

Економічна ефективність фунгіцидних протруйників насіння при вирощуванні кукурудзи в умовах ТОВ «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області за 2021 р.

Показники	Гербициди та доза їх внесення				
	Без протруєння насіння	Вітавакс 200 ФФ – 3,0 л/т	Аліос – 2,0 л/т	Максим 025 – 1,0 л/т	Редіго М – 1,8 л/т
Урожайність зерна, т/га	7,52	8,33	8,44	8,49	8,47
Ціна зерна, грн./т	8000	8000	8000	8000	8000
Витрати на протруйники грн./га	-	23,3	128,7	19,4	47,0
Вартість валової продукції, грн	60160	66640	67520	67920	67760
Виробничі витрати, всього (грн./га)	20230,0	20253,3	20358,7	20249,4	20277,0
Собівартість 1 т зерна, грн.	2690,1	2431,3	2412,1	2385,0	2393,9
Умовно чистий прибуток, грн./га	39930	46386,7	47161,3	47670,6	47483
Рівень рентабельності, %	197,4	229,0	231,6	235,4	234,1
Окупність 1 грн. витрат, грн.	2,97	3,29	3,31	3,35	3,34

Практично ж таку закономірність мало застосування інсектицидних протруйників, а саме висока ефективність всіх препаратів з деякою перевагою Круїзер 600 – рентабельність 232,8% та Космос 500 – рентабельність 233,3%.

Відмічено також, закономірне зниження рентабельності виробництва на контролі (без використання протруйників) до 197,3% через вищі показники

пошкодженості шкідниками.

Таблиця 9

Економічна ефективність інсектицидних протруйників насіння при вирощуванні кукурудзи в умовах ТОВ «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області за 2021 р.

Показники	Гербіциди та доза їх внесення				
	Без протруєння насіння	Круїзер 600 – 4,5 л/т	Гаучо – 6,0 л/т	Космос 500 – 0,035 л/п.о.	Пончо FS 600 – 3,5 л/т
Урожайність зерна, т/га	7,52	8,45	8,35	8,53	8,33
Ціна зерна, грн./т	8000	8000	8000	8000	8000
Витрати на протруйники грн./га	-	77,6	132,2	239,5	175,0
Вартість валової продукції, грн	60160	67600	66800	68240	66640
Виробничі витрати, всього (грн./га)	20230	20307,6	20362,2	20469,5	20405,0
Собівартість 1 т зерна, грн..	2690,1	2403,2	2438,5	2399,7	2449,5
Умовно чистий прибуток, грн./га	39930	47292,4	46437,8	47770,5	46235,0
Рівень рентабельності, %	197,3	232,8	228,0	233,3	226,5
Окупність 1 грн. витрат, грн.	2,97	3,32	3,28	3,33	3,26

На основі вищевикладеного можна зробити висновок, що суттєвий вплив на показники економічної ефективності при застосуванні протруйників має величина врожаю зерна, а також вартість препаратів. В зв'язку з цим, деку перевагу з економічної точки зору серед фунгіцидних протруйників зерна мали Максим 025 – 235,4% та Редіго М – 234,1% при використанні яких відмічалася максимальна рентабельність виробництва. За використання інсектицидних протруйників деяку перевагу мали Круїзер 600 – рентабельність 232,8% та

Космос 500 – рентабельність 233,3%. Зволікання з використанням фунгіцидних та інсектицидних протруйників погіршує всі показники економічної ефективності, зокрема рівня рентабельності в 1,2 рази до 197,4%.

Отже, при вирощуванні соняшнику в умовах ТОВ «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області слід ширше застосовувати серед фунгіцидних протруйників зерна Максим 025 – 1,0 л/т та Редіго М – 1,8 л/т. За використання інсектицидних протруйників краще використовувати Круізер 600 – 4,5 л/т та Космос 500 – 0,035 л/п.о які забезпечують максимальні показники рентабельності виробництва зерна кукурудзи – 233,3-235,4%.

## РОЗДІЛ 4.

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 4.1 Дослідження охорони праці в ТОВ «Агрохімія»

Охорона праці в ТОВ «Агрохімія» регулюється основними положеннями охорони праці в Україні та регламентуються конституцією України (основний закон), кодексом законів про працю, законом " Про охорону праці ", а також створеними на її основі нормативно правовими актами (указ президента та уряду, правилами, нормами, інструкціями, стандартами та іншим документам.

У ТОВ «Агрохімія» керівник безпосередньо займається питаннями про охорону праці. В господарстві відокремлені галузі виробництва відділення рослинництва, відділення тваринництва, комплекс переробки хліба, служба обслуговування сільськогосподарської техніки, керівники якої - це основні експерти. Вони також несуть відповідальність за охорону праці.

Згідно з чинним правовим законодавством кожен робітник повинен перед початку роботи пройти перевірку знань з охорони праці. Навчальні програми з охорони праці передбачають практичну та теоретичну освітню підготовку. Теоретичні знання отримують після програми вивчення спеціального предмету «охорона праці». Після навчання з охорони праці робітників проводять перевірку їх знань. Спеціаліст з охорони праці проводить вступну інструкцію з робітниками, незалежно від освіти, досвіду роботи, професії, або установи, які прибули у відрядження з різних організацій, а також зі студентами та учнями, які проходять практику на виробництві, навчаються та виконують певні роботи. Проводять вступну інструкцію в кабінеті з охорони праці у відповідності з програмою при використанні сучасних технічних засобів освіти, плакатів, зразків, моделей, кіно і діафільмів та іншого.

Початкова інструкція на робочому місці проводиться з усіма робітниками, які вперше виконують роботу чи переведені з інших видів робіт, а також для студентів та учнів, які прибували для проходження практики або

навчання, а також з іншими робітниками які вперше виконують нову для їх роботу.

Керівник на робочому місці вводить початкову інструкцію індивідуально з кожним робочим або з групою робітників, які виконують однакову роботу, після програми, що типізується. При цьому виділяють особливу увагу на небезпечні фактори виробництва, правильні прийоми роботи при використанні технічних засобів. Після перевірки знань та навичок інструктованих допускають до самостійної роботи. Після 6 місяців проводять повторну інструкцію з програми інструктажу початкової інструкції на робочому місці. При виконанні робіт з підвищеною безпекою це проводять через 3 місяці.

Позапланові інструкції проводять: при вступі в дію нових або змінених стандартів з охорони праці; при зміні технологічного процесу, модернізації обладнання, інструментів та матеріалів і в іншому; при порушенні правил безпеки праці, що призвели або можуть призводити до порушення, вибуху, пожежі, аварії, при вимогах органів контролю; якщо перерви становили 30 календарних днів, а для інших 60 днів у роботі з підвищеною безпекою.

Цільова інструкція проводиться з робітниками не пов'язаними з прямими фаховими обов'язками. Безпосередній керівник роботи проводить початкову інструкцію на робочому місці, повторний, позаплановий інструктажі.

Аналізуючи стан охорони праці в ТОВ «Агрохімія» встановлено кілька недоліків, а саме проблеми з постачанням робочих засобів особистого захисту, технічний стан деякої кількості техніки зовсім не відповідає технічним нормам, на місцях відпочинку не в достатній кількості знаходяться ємкості для води, миючих засобів та індивідуальні аптечки.

#### **4.2. Аналіз виробничого травматизму та захворювань в ТОВ «Агрохімія»**

Виробничий травматизм визначали за наступними показниками:

1) коефіцієнт частоти травматизму:

$$2019 \text{ р. } K_{\text{ч}} = T/P * 1000 = 1/48 * 1000 = 20,80$$

$$2020 \text{ р. } Kч = T/P * 1000 = 2/52 * 1000 = 38,40$$

де, Т- кількість нещасних випадків;

Р- середня чисельність працівників, чол.;

1000- перерахування на 1000 працівників.

2) коефіцієнт важкості травматизму:

$$2019 \text{ р. } Kт = Д/Т = 21/1 = 21$$

$$2020 \text{ р. } Kт = Д/Т = 28/2 = 14$$

де, Д – кількість днів непрацездатності.

3) коефіцієнт втрати робочого часу;

$$2019 \text{ р. } Kп = Д/Р * 1000 = 21/48 * 1000 = 437,50$$

$$2020 \text{ р. } Kп = Д/Р * 1000 = 14/52 * 1000 = 269,20$$

Проаналізуємо виробничий травматизм і причин виникнення нещасних випадків у ТОВ «Агрохімія» (табл. 10).

Таблиця 10

#### Аналіз виробничого травматизму в ТОВ «Агрохімія»

Показники	2019 р	2020 р	2021 р
Середня кількість роб.	48	52	52
Кількість нещасних випадків	1	2	0
Кількість днів непрацездатності	21	28	0
Коефіцієнт частоти травматизму	20,8	38,4	0
Коефіцієнт важкості травматизму	21	14	0
Коефіцієнт втрат робочого часу	437,5	269,2	0

Аналіз виробничого травматизму показує, що кількість працівників у ТОВ «Агрохімія» протягом останніх двох років збільшилася на 4 особи і становить станом на 2021 рік – 52 чоловіки. Зафіксований один нещасний випадок у 2019 році та 2 нещасних випадки у 2020 році. В 2019 році нещасний випадок стався у період ремонту техніки в зимовий період, коли працівник травмував собі ногу

ремонтуючи трактор, а у 2020 році один випадок під час збирання урожаю зерна кукурудзи, а другий у період очистки зерна кукурудзи на току. Кількість днів непрацездатності у 2019 році становила – 21, а у 2020 – 28 днів. Коефіцієнт частоти травматизму був на рівні 20,8-38,4, коефіцієнт важкості травматизму – 14-21, а коефіцієнт втрат робочого часу – 269,2-437,5.

### **4.3 Вимоги безпеки праці під час збирання урожаю кукурудзи**

**Загальні положення.** Перед збиранням зернових культур враховуються такі показники як: зрілість вирощеної культури, погодні умови, спосіб врожаю, стан техніки врожаю і транспорту, кількість і кваліфікація робітників, а також інформація, про небезпеки виробництва і випадки травмування під час чищення.

Персонал, який обслуговує комбайни, доповнюють робітниками з врахуванням їх кваліфікації. Право на управління збиральною машиною мають особи не молодше 18 років які мають належне посвідчення і пройшли медичні дослідження та навчання з протипожежної безпеки.

Для відпочинку всіх робітників відводять спеціальні місця, які помічені цілком видимими знаками. Забороняються, відпочивати на полі на копиці сіна, в зоні роботи пристроїв, під машиною і в інших невстановлених для цього місцях.

**Вимоги перед початком збирання врожаю.** Перед початком збирання врожаю проводять детальний огляд всіх робочих органів певної зернозбиральної машини, а саме, кермового управління, зчеплення, гальм, також перевіряють звукові і світлові сигнали, для швидкого попередження небезпеки як вночі так і вдень. Не допускається підтікання палива, змазки, іскріння електричної лінії, що може привести до пожеги. Шини коліс не повинні мати порізів, розривів, розшарувань корду. Вся робоча техніка перевіряється на холостому ході.

На відведених ділянках обладнують польові стани та місця для відпочинку комбайнера та механізаторів, площадки для зберігання техніки і паливно-мастильних матеріалів.



Обов'язково проводять перевірку провисання проводів ліній електропередач над полем.

**Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю.** Забезпечити освітленням місця під час проведення технічно обслуговування комбайнів і транспорту в темний час дня. Освітленість поверхні на будь-якому місці робочої зони повинна бути більше 50 люксів.

У робочий час біля техніки на території поля забороняється перебувати другорядним особам. Не дозволяють під час руху перебувати і підніматися на повну зерно збиральну машину, вбігати заздальгідь, а також стояти, на підніжці. Зберігати запасні ножі збиральних машин у дерев'яних чохлах в впевненому місці. Заміну ріжучих органів проводять двоє механізаторів.

У робочий час на полі та руху по дорозі не дозволяється нікому, крім водія зернозбирального комбайна, перебувати на зернозбиральному комбайні.

Перебування людей забороняється в кузові машини при транспортуванні зерна, а також при доставці до місця сховища, проводити технічне або технологічне обслуговування під час руху. Проводити ремонт робочих органів тільки після повної зупинки її деталей.

Для послаблення негативної дії коливань (вібрації) машини на організм водія зернозбирального комбайна і поліпшення технологічних показників напрямком косовиці має збігатися з напрямком обробітку ґрунту і бути поперек або під кутом до напрямку посіву.

Комбайни забезпечуються дерев'яними лопатами для пропихування злежаного хліба в бункер до вивантажувального шнека гарантувати також мати міцні прокладки для донкрату.

На земельних ділянках, де проходять лінії електропередач, дозволяється робота і проїзд техніки при певних відстанях від найвищої точки машини або вантажу до дротів.

При врожаї швидкість збиральної машини на поворотах не повинна перевищувати 3-4 км/год.

Строго-настрого забороняється ремонтувати комбайн на схилі. Для попередження перекидання, робота комбайнів на схилах 9 ° заборонена.

**Вимоги безпеки праці по закінченні роботи.** Виключати всім молотильні органи певної збиральної машини і обережно, виїжджати від поля до стоянки сільськогосподарської техніки.

Перевіряти на зупинці, всі робочі органи комбайнів і чистити їх від землі і залишку соломи.

Після закінчення всієї роботи приймати робочий одяг і приймати душ.

Виключити всі молотильні органи комбайну і обережно виїхати з поля до місця стоянки сільськогосподарської техніки.

На стоянці перевірити всі робочі органи комбайну та почистити його від землі та залишку соломи.

По закінченні всієї роботи зняти робочий одяг та прийняти душ.

**Вимоги безпеки праці в надзвичайних ситуаціях.** При пожежі на комбайні приступити до ліквідації осередку згорання за допомогою вогнегасника, землі, води та повідомити керівництво про пожежу.

Кожен комбайн обов'язково оснастити двома вогнегасниками, двома штиковими лопатами і швабрами.

До початку роботи призначити одного відповідального робітника з протипожежної підготовки збиральної техніки та організацію протипожежного інструктажу механізаторам і комбайнерам.

Категорично заборонено курити і розводити вогнище поблизу комбайна і на полі.

Ремонт комбайна допускається не ближче 30 м до поля. Під час грози в полі, роботу на механізмах зупинити і відійти від техніки на відстань не менше 50 м.

Перша медична допомога травмуванню робітників при збиранні врожаю

Під час збирання врожаю методами надання першої медичної допомоги має володіти кожен працівник. При наданні першої медичної допомоги дотримуватися наступної черговості дій:

- усунути дію на потерпілого небезпечних і шкідливих виробничих факторів, наприклад, звільнити від дії електричного струму, винести з небезпечної зони, погасити палаючий одяг.

- відновити прохідність дихальних шляхів, провести штучне дихання, зовнішній масаж серця, зупинити кровотечу, накласти пов'язку, шину.

- доставити в лікувальний заклад.

- у комбайні необхідно мати медикаменти та засоби, що знаходяться в медичній аптечці.

нерідко під час прибирання робітники отримують сонячні удари, після чого потерпілого негайно перенести в прохолодне місце, зняти одяг, дати води.

#### **4.4 Охорона праці при зберіганні пестицидів**

Зберігання пестицидів допускається тільки в спеціально призначених для цього складах, які відповідають вимогам СНіП 11-108-78 «Склади сухих мінеральних добрив і хімічних засобів захисту рослин» і «Норм технологического проектирования складов твердых мінеральних добрив і пестицидов для колхозов, совхозов и пунктов химизации», (1981 г.).

До базисних складів відносяться приреєстрові, пришосейні, районні, міжгосподарчі, до витратних — склади господарств, тваринницьких і птахівницьких комплексів, а також інших організацій.

Базисні склади загального призначення для зберігання пестицидів повинні бути обладнані ізольованими приміщеннями.

Міжгосподарські пункти хімізації (агрохімкомплекси), включаючи склади пестицидів, що обслуговують 3–5 господарств, обладнуються у відповідності з вимогами до базових складів.

При відсутності на витратних складах централізованого водопостачання вода повинна доставлятися і зберігатися в спеціальних ємкостях. Обладнання складу душовою установкою є обов'язковим. Обладнується «мала каналізація»

або здійснюється ємнісне накопичення з регуляторним знешкодженням і вивезенням вмісту в спеціально відведені місця.

Ширина санітарно-захисних зон для базисних складів встановлюється в залежності від їхньої місткості:

до 20,0 т — 200,0 м

21,0–50,0 т — 300,0 м

51,0–100,0 т — 400,0 м

101,0–300,0 т — 500,0 м

301,0–400,0 т — 600,0 м

401,0–500,0 т — 700,0 м

понад 500,0 т — 1000,0 м

При зберіганні на таких складах крім пестицидів мінеральних добрив (в окремих спорудах) санітарно-захисні зони встановлюються, виходячи з кількості пестицидів, що зберігаються. Ширина санітарно-захисних зон для витратних складів повинна бути не менше 200,0 м.

Агрохімкомплекси і склади пестицидів, повинні мати під'їзні дороги з твердим покриттям. На території цих об'єктів між окремими складськими приміщеннями і функціональними майданчиками обладнують проїзди з твердим покриттям або частина території повністю асфальтується.

Територія складу або агрохімкомплексу повинна бути огорожена, озеленена, мати два виїзди. Площа її повинна бути достатньою для розвороту тракторів із навісними (агрегатованими) обприскувачами та іншою апаратурою.

Вхідні двері складу і брама огорожі повинні замикатися на замок. На дверях повинен бути попереджувальний напис.

#### **4.5. Заходи щодо поліпшення умов охорони праці в ТОВ**

##### **«Агрохімія»**

Всі заходи по поліпшенню умов праці в господарстві та зниженню виробничого травматизму та професійних захворювань передбачають: своєчасне

навчання працюючих безпечним методам роботи, розробка для них інструкцій з охорони праці, створення спеціальних кабінетів по питанням охорони праці, організація поточного контролю за виконанням вимог з охорони праці на всіх ділянках та робочих місцях. Розслідування та облік всіх виробничих нещасних випадків та професійних захворювань, організація контролю за рівнем та концентрацією небезпечних речовин, виробничих факторів, атестація та паспортизація умов праці на всіх робочих місцях, створення всіх умов для працюючих.

Не менш важливим є створення оптимального виробничого фону, який сприяв би створенню відповідного психологічного клімату в колективі. Суворе дотримання трудової дисципліни. Та матеріальне стимулювання робіт по попередженню травматизму і покращенню умов праці. Для попередження виникнення професійних захворювань треба регулярно проводити попередні та періодичні медичні огляди робітників для визначення їх працездатності та відповідності виконуваним роботам.

Значну увагу слід приділяти перевірці знань з охорони праці як у робітників, так і керівного персоналу. Вагомим внеском і допомогою в покращенні стану охорони праці є проведення занять та семінарів з охорони праці.

У ТОВ «Агрохімія» постачання робочих засобів особистого захисту має покращувати технічний стан сільськогосподарської техніки у відповідності до технічних норм та довести таку техніку у відповідності до КРРМ.

Збільшити робочі місця для відпочинку з достатньою ємністю для води, гарантувати наявність миючих засобів та індивідуальних аптечок.

Проводити навчання першої перед-медичної допомоги.

Потрібно вимагати від механізаторів, щоб техніка перед наступним від'їздом в поле проходила щоденну технічну ревізію і якщо необхідно ремонтувалася.

Як очевидно з проведеного аналізу в 2021 році спостерігається зниження виробничого травматизму в порівнянні з 2019 і 2020 рр. Це було досягнуто

завдяки більш уважному ставленню керівництва до питань охорони праці: посилення пропагандистської роботи, покращення умов проведення освіти.

Необхідно для зменшення травматизму в майбутньому в ФГ «Бабух Ніни Борисівни»:

- Проводити більш детальні інструкції і більш інтенсивну пропаганду охорони праці;
- Проводити пояснювальну роботу під час роботи з небезпечними для життя матеріалами;
- Гарантувати робітників засобами особистого захисту;
- Проводити своєчасно навчання та додаткове заняття після охорони праці;
- Виділяти кошти на відшкодування невживаного обладнання, яке звичайно, не відповідає вимогам охорони праці, на більш сучасне.

## ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. В посівах кукурудзи були виявлені наступні хвороби такі як пліснявіння і кореневі гнилі проростків ураженість на контролі без обробки становила відповідно 38,4 та 4,4%, пухирчаста сажка качанів – 5,6% та фузаріоз – 50,8%. Застосування фунгіцидних протруйників сприяло зниженню ураження раніше відміченими хворобами. Так всі протруйники суттєво знижували ураженість рослин кукурудзи порівняно з контролем проростків пліснявінням на 96,0-96,8%, проростків кореневими гнилями на 90,9-93,1%, пухирчастою сажкою на 82,1-87,5%, качанів фузаріозом на 93,1-97,8%. Слід відмітити протруйник Максим 025 який краще за всі інші препарати контролював фузаріоз качанів. Залишкова кількість ураженості фузаріозом тут була в 3 рази меншою порівняно з іншими протруйниками, що можна пояснити особливостями препарату. Всі фунгіциди як і передбачалося не мали ніякого впливу на шкідників кукурудзи.

2. Пошкодженість шкідниками на контролі була в загальному невисокою і становила по пошкодженості дротяниками проростків і насіння відповідно – 16,4% та 17,6% відповідно, а рослин стебловим метеликом – 8,2%, качанів бавовниковою совкою – 51,9%. Використання інсектицидних протруйників суттєво покращувало ситуацію, тут пошкодженість значно зменшувалась. Так від застосування інсектицидних протруйників пошкодженість дротяниками проростків зменшувалась на 63,4-65,8%, дротяниками насіння на 63,0-65,3%, рослин кукурудзи стебловим метеликом на 70,7-74,4%, качанів бавовниковою совкою – 89,1-90,2%. В цілому серед інсектицидних протруювачів відмічена тенденція до максимального знищення шкідників при використанні Гаучо – 6,0 л/т.

3. Відмічена невелика тенденція до покращення росту і розвитку рослин кукурудзи від застосування протруйників насіння особливо на ранніх фазах росту і розвитку. Висота рослин на контролі (без застосування протруйників) була мінімальною і становила – 205,0 см. Використання

протруйників мало деяку незначну тенденцію до зростання висоти рослин на 5% у зв'язку з практично відсутністю хвороб та шкідників в посівах кукурудзи. Висота рослин при застосуванні фунгіцидних протруйників становила 208,2-216,3 см, а при використанні інсектицидних протруйників 209,1-212,8 см, тобто була майже однаковою, в межах помилки досліду. Мінімальна площа листової поверхні характерна також для контролю – 42,3 тис. м<sup>2</sup>/га через наявність хвороб і шкідників у посівах, які їм шкодили. Застосування протруйників насіння сприяло незначному (в межах помилки досліду) зростанню площі листової поверхні до 43,4-48,5 тис. м<sup>2</sup>/га.

4. В умовах 2021 року не було відмічено суттєвих відмінностей між застосовуваними препаратами. Різниця в урожаї була незначною та перебувала в межах помилки досліду і варіювала в межах 8,33-8,53 т/га. Відмічена незначна тенденція до зростання урожайності від застосування фунгіцидних протруйників Максим 025 – 8,49 т/га та Редіго М – 8,47 т/га, щодо інсектицидних протруйників деяку перевагу мали Космос 500 – 8,53 т/га та Круїзер 600 – 8,45 т/га.

5. Використання як інсектицидних так і фунгіцидних протруйників зерна в умовах 2021 року сприяє формуванню практично однакового урожаю зерна кукурудзи 8,33-8,53 т/га. Відмічена незначна тенденція до зростання урожайності від застосування фунгіцидних протруйників Максим 025 – 8,49 т/га та Редіго М – 8,47 т/га, щодо інсектицидних протруйників деяку перевагу мали Космос 500 – 8,53 т/га та Круїзер 600 – 8,45 т/га. Нехтування з внесенням гербіцидів призводить до значного зниження урожаю зерна кукурудзи в 1,9-2,0 рази.

6. Суттєвий вплив на показники економічної ефективності при застосуванні протруйників має величина врожаю зерна, а також вартість препаратів. В зв'язку з цим, деку перевагу з економічної точки зору серед фунгіцидних протруйників зерна мали Максим 025 – 235,4% та Редіго М – 234,1% при використанні яких відмічалася максимальна рентабельність виробництва. За використання інсектицидних протруйників деяку перевагу



мали Круізер 600 – рентабельність 232,8% та Космос 500 – рентабельність 233,3%. Зволікання з використанням фунгіцидних та інсектицидних протруйників погіршує всі показники економічної ефективності, зокрема рівня рентабельності в 1,2 рази до 197,4%.

7. Як свідчать отримані результати досліджень в товаристві з обмеженою відповідальністю «Агрохімія» Кам'янського району Дніпропетровської області в технології вирощування кукурудзи з метою знищення шкідників і хвороб слід ширше застосовувати серед фунгіцидних протруйників зерна Максим 025 – 1,0 л/т та Редіго М – 1,8 л/т. За використання інсектицидних протруйників краще використовувати Круізер 600 – 4,5 л/т та Космос 500 – 0,035 л/п.о які забезпечують максимальні показники рентабельності виробництва зерна кукурудзи – 233,3-235,4%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы. – М.: Колос, 1975.-154 с.
2. Енергозбережні і ресурсоощадні технології вирощування кукурудзи / Є.М.Лебідь, Б.В.Дзюбецький, В.С. Циков та ін. / За ред. Ю.М.Пашенко – Дніпропетровськ.: Вид-во ІЗГ УААН, 2006. – 2 с.
3. Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. – М.: Советская наука, 1950. – 592 с.
4. Могилянський Н.К. Матеріали для географії і статистики Бессарабії. – Кишинёв, 1913. – 9 с.
5. Таланов В.В. Кукуруза, её значение для юга России и мероприятия по массовому её распространению. – Екатиринослау, 1911. – 48 с.
6. Медведєв Г.А., Ефанов Д.В., Шадрин С.Д. Кормовая ценность гибридов кукурузы // Кукуруза и сорго. – 2001. – № 6. – С. 2-3.
7. Циков В.С. Прогрессивная технология выращивания кукурузы. – К.: Урожай, 1984. – 192 с.
8. Барсуков С.С. Питательность кормов из основных частей растений // Кукуруза и сорго. – 1990. – № 4. – С. 16-17.
9. Рослинництво: Підручник / О.І. Зінченко, В.Н. Салатенко, М.А. Білоножка. За ред. О.І. Зінченка - К. Аграрна освіта, 2001 - 591 с.
10. Рослинництво з основами кормо виробництва Царенко О.М., Троценко В.І. Жатов О.Г., Жатова Г.О. Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2003 – 384с.
11. Володарский Н.И. Биологические основы возделывания кукурузы – М.: Колос, 1975.-154 с.
12. Ефективність різних технологічних схем вирощування кукурудзи / О.П. Якунін, Ю.П. Загорулько, Є.П. Волна, Р.М. Яровій // Бюлетень ІЗГ УААН. - Дніпропетровськ, 1999. - № 8. - с. 17-21.
13. Молоцький М.Я. Васильківський С.П. Князюк В.І. Селекція і насінництво польових культур - К.: Вища школа, 1994 - 456 с.

14. Кухарчук П.І., Нижегородцев І.П. Прийоми сортової агротехніки кукурудзи при індустріальній технології вирощування // Вісник с.-г. науки. – 1982. – №3. – С. 11-13.
15. Растениеводство. Кияк Г.С. - К.: Вища школа. Головное изд-во, 1982. – 400 с.
16. Михалев Н.Н, Лапшин А.Н., Ефремова З.С. Отзывчивость разных гибридов кукурузы на удобрения // Агрoхимия. 1971. – № 8. – с. 69-77.
17. Побережна А.А. Виробництво, експорт та імпорт продовольчого і кормового зерна // Вісник аграрної науки. – 1998. – №1. – С. 65-67.
18. Сахненко В., Жеребко В. Нові підходи в регулюванні рівня забур'яненості посівів кукурудзи // Пропозиція. – 1998. – № 5. – С. 37-38.
19. Годулян И.С. Кукуруза в севооборотах. – Урожай, 1977. – 104 с.
20. Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М. Практикум по земледелию. – М.: Агропромиздат, 1987. – 110 с.
21. Кивер В.Ф., Сахаров В.Д., Дудка С.А. Химизация кукурузы // Защита растений. – 1992. – № 1. – С. 20-23.
22. Лимар А.О., Островчук П.П., Іщенко В.А., Верещагін Л.М. Сівозміни, обробіток ґрунту, добрива та забур'яненість посівів // Вісник. с.-г. науки. – 1988. – № 12. – С. 28-30.
23. Фатьянов В.А., Сурков Э.П., Сидоров В.В. С учетом засоренности поля // Кукуруза и сорго. – 1992. – № 1. – С. 20-21.
24. Фисюнов А.В. Борьба с сорняками в посевах кукурузы. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 110 с.
25. Фисюнов А.В. Справочник по борьбе с сорняками. – М.: Колос, 1976. – С. 172-175.
26. Фисюнов А.В. Сорные растения и борьба с ними. – Знание: Серия сельское хозяйство. – 1973. – № 2. – С. 64-66.
27. Циков В.С. По пути индустриализации // Кукуруза. – 1982. – № 6. – С. 22-24.

28. Ніжегородцев І.П., Михайлов А.П. Яка технологія краща? // Захист рослин. – 1997. – №5. – С.12-15.
29. Пупонин А.И., Замаренко А.В. Эффективность ресурсосберегающих систем обработки почвы и гербицидов в борьбе с сорняками в Цент-ральном районе Нечерноземной зоны РСФСР // Сб. науч. тр. ВНИИ ЗИЗПЭ. – Курск, 1989. – С. 10-18.
30. Цалов И., Атанасов П. Оптимизация обработки почвы при возделывании кукурузы на черноземах // Международный с.-х. журнал, – 1984. – № 4. – С. 58-61.
31. Спиридонов Ю.Я., Раскин М.С. Снизить засоренность полей // Защита и карантин растений. – 1998. – № 2. – С. 20-21.
32. Стефанович Л., Шинжар Б. Влияние гербицидов на состав растительности в посевах кукурузы // Кукуруза и сорго. – 1997. – №1. – С. 21-23.
33. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
34. Зубець М.В. Ситник В.П. Коваленко П.І. та інші. Рекомендації по виробництву зерна кукурудзи за інтенсивною технологією. – Київ: – 1999 р.
35. Защита растений – в комплексе / [А. К. Лысенко, А. В. Можаяев, О. И. Безручко, Ф. И. Брухаль] // Земледелие. – 1990. – № 2. – С. 48–50.
36. Циков В. С. Бур'яни: Шкодочинність і система захисту / В. С. Ци-ков, Л. П. Матюха. – Дніпропетровськ: ТОВ ЕНЕМ, 2006. – 86 с.
37. Ткалич И. Д. Цветок солнца (основы биологии и агротехники под-солнечника) / Ткалич И. Д., Ткалич Ю. И., Рычик С. Г. – Днепропетровск, 2011. – 172 с.
38. Храмов Л.И. Экологизация технологий возделывания сельско-хозяйственных культур в степи Украины. - Днепропетровск: - 1994 г.
39. Шемавньов В.І., Чабан І.П., Храмов Л.І. та інші. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2003 року. Дніпропетровськ: — 2003 р.

40. Шемавньов В.І., Чабан І.П., Храмцов Л.І. та інші. Особливості вирощування сільськогосподарських культур в умовах 2003 року. Дніпропетровськ: — 2003 р.
41. Економіка виробництва зерна (з основами організації і технології виробництва): монографія / В. І. Бойко, Є. М. Лебідь, В. С. Рибка [та ін.]; за ред. В. І. Бойка. – К.: ННЦ ІАЕ, 2008. – 400 с.
42. Науково-практичний довідник по обґрунтуванню поелементних нормативів трудових, грошово-матеріальних та енергетичних витрат на ви-робництво зернових культур / Авторський кол. А. В. Черенков, В. С. Рибка, А. О. Кулик [та ін.]; за ред. чл.-кор. НААН А. В. Черенкова та канд. еконо-мічних наук В. С. Рибки / ДУ Ін-т сіл. госп-ва степової зони НААН Украї-ни. – Дніпропетровськ: Нова ідеологія, 2014. – 180 с.
43. Основний обробіток ґрунту під польові культури / [І. Д. Ткаліч, О. М. Олексюк, Ю. І. Ткаліч, А. О. Кулик] // Бюл. Ін-ту сіл. госп-ва степової зони НААН України. – Дніпропетровськ, 2011. – № 1. – С. 15–19.
44. Mihalic V. Uloga obradeta u intenzivnoj proizvodnji ratarskih kulura / V. Mihalic // Agron. Glasnik. – Zagreb, 1978. – Vol. 40, № 3. – P. 585–595.