

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

“ _____ ” _____ 2021 р.

**ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ
ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ВИРОЩЕНОЮ ЗА СИСТЕМОЮ STRIP-
TILL В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«ОАЗИС» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Здобувач вищої освіти: _____ Осадчук О.В.

Керівник дипломної роботи:
доцент _____ Шевченко С.М.

Консультант з економіки:
професор _____ Приходько І.П.

Консультант з охорони праці:
доцент _____ Деркач О.Д.

Дніпро 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
д.с.-г.н., професор Ткаліч Ю.І.

(підпис)

“ _____ ” _____ 2020 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання дипломної роботи здобувача вищої освіти
Осадчука Олександра Володимировича

1. Тема роботи: ВПЛИВ ПОПЕРЕДНИКІВ ТА ДОБРИВ НА ВРОЖАЙНІСТЬ ЗЕРНА КУКУРУДЗИ ВИРОЩЕНОЮ ЗА СИСТЕМОЮ STRIP-TILL В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «ОАЗИС» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Термін подачі студентом завершеної роботи на кафедру “ _____ ” _____ 2021 р.

2. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – фермерське господарство «Оазис»

- сільськогосподарська культура – кукурудзи на зерно

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) провести моніторинговий аналіз динаміки росту і розвитку гібридів кукурудзи; виявити закономірності формування врожайності зерна гібридів кукурудзи залежно від попередників та добрив; встановити економічну ефективність та обсяги виробничих витрат вирощування гібридів.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

книга історії полів, карта забур'яненості, схема сівозмін, генплан господарства

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

| Розділи | Завдання видав | Завдання прийняв |
|---------------|----------------|------------------|
| Економіка | | |
| Охорона праці | | |

6. Дата видачі завдання: _____Керівник _____
(підпис)Завдання прийняв до виконання _____
(підпис)***КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН***

| № з/п | Назва етапів дипломної роботи | Термін виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---|--------------------------------|----------|
| 1. | Вступ. Огляд літератури з теми | 03.09.2020 15.09.2020 | виконано |
| 2. | Умови проведення досліджень | 02.10.2020 20.10.2020 | виконано |
| 3. | Експериментальна частина | 02.05.2021 25.08.2021 | виконано |
| 4. | Економіка. Охорона праці в господарстві | 01.09.2021 09.10.2021 | виконано |
| 5. | Оформлення роботи, висновки та пропозиції виробництву | 02.11.2021 25.11.2021 | виконано |

Здобувач вищої освіти _____
(підпис)Керівник роботи _____
(підпис)

ЗМІСТ

| | стр. |
|--|------|
| РЕФЕРАТ | 5 |
| ВСТУП | 6 |
| 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ | 9 |
| 1.1. Значання попередників у формуванні врожайності кукурудзи на зерно | 9 |
| 1.2. Вплив добрив на продуктивність і якість зерна кукурудзи | 10 |
| 1.3. Вплив обробітку ґрунту на врожайність кукурузи | 16 |
| 2. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 27 |
| 2.1. Агрохімічні та агрофізичні показники ґрунту дослідного поля | 27 |
| 2.2. Кліматичні умови і погодні характеристики років проведення досліджень | 28 |
| 2.3.Схема досліду і методика проведення польових і лабораторних досліджень | 30 |
| 2.4. Характеристика гібриду кукурудзи | 33 |
| 2.5. Агротехнологічні операції при проведенні досліджень | 34 |
| 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ | 36 |
| 3.1. Динаміка вологи ґрунту | 36 |
| 3.2. Вологоспоживання при вирощуванні кукурудзи на зерно | 37 |
| 3.3. Ріст, розвиток та площа листкової поверхні кукурудзи залежно від досліджуваних факторів | 39 |
| 3.4. Врожайність кукурузи на зерно залежно від попередників та добрива | 41 |
| 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА СИСТЕМОЮ STRIP-TILL ПО РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКАХ І ДОБРИВАХ | 43 |
| 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ | 45 |
| 5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві | 45 |
| 5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві | 47 |
| 5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю | 49 |

| | |
|---|----|
| | 4 |
| 5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві | 53 |
| 5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях | 53 |
| ВИСНОВКИ | 56 |
| РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ | 57 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 58 |

РЕФЕРАТ

Тема дипломної роботи. Вплив попередників та добрив на врожайність зерна кукурудзи вирощеною за системою Strip-till в умовах фермерського господарства «Оазис» Кам'янського району Дніпропетровської області

Об'єкт вивчення. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від попередників та добрив в системі Strip-till.

Предмет дослідження. Ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН Патріот

Методи дослідження. Експериментальні дані одержані на основі постановки і проведення польових дослідів із застосуванням існуючих способів оцінки гідротермічної ситуації, біометричного стану і продуктивності рослин, агрохімічних, агрофітоценотичних і економічних показників, а також загальноприйнятих аналітичних методів.

Наукова новизна проведених досліджень полягає в тому, що вперше для умов степової зони Кам'янського району Дніпропетровської області у двофакторному польовому досвіді визначено найкращі попередники, дози добрива для формування високих урожаїв кукурудзи та прийнятними показниками економічної ефективності під час обробітку культури за інноваційною системою Strip-till.

Використання, як попередників, озимої пшениці, що йде по чорному пару, і самої кукурудзи на зерно, дози мінерального добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$, дозволило забезпечити оптимальні параметри та отримати при даному поєднанні факторів у середньому за 2 роки найвищу врожайність зерна – 6,30 та 5,93 т/га відповідно та максимальні рівні рентабельності.

Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 67 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 4 рис. Список використаних джерел складається з 73 найменувань.

Ключові слова: КУКУРУДЗА, ВИРОЩУВАННЯ, ГІБРИД, ГЕРБИЦИДИ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. Вирішення проблеми імпортозаміщення і тісно зв'язано з нею завданням відродження галузі тваринництва в нашій країні не можливе без вирощування кукурудзи на зерно. За період із 2017 по 2021 роки посівні площі під цією культурою у Дніпропетровській області збільшилися з 546,0 до 931,7 тис. га, але врожайність її залишається не стабільною: 2,65, 4,38, 4,87, 5,13 та 7,91 т/га відповідно по роках. Збільшення та стабілізація виробництва зерна кукурудзи при зниженні витрат на її вирощування та підвищення рівня рентабельності можливе при освоєнні нових ґрунтозахисних, волого-енерго-ресурсозберігаючих технологій, зокрема, Strip-till. Розробці та впровадженню у виробництво основних елементів цієї інноваційної технології (попередники, дози мінеральних добрив) присвячені наші дослідження, що і визначає їх актуальність.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Наукові дослідження за темою дипломної роботи були складовою частиною науково-дослідної роботи кафедри загального землеробства та ґрунтознавства, яка виконується за єдиною тематикою: «Наукове обґрунтування адаптації систем землеробства в умовах трансформації клімату в зоні Степу України». Науково-дослідна тема затверджена в УкрІНТЕІ (реєстраційний номер 0120U007128).

Мета роботи. Метою цих досліджень є вивчення впливу попередників та доз мінеральних добрив, що вирощується за системою Strip-till, на врожайність кукурудзи у степовій зоні Кам'янського району Дніпропетровської області

До завдань досліджень входило:

- виявлення серед попередників, що вивчаються (озима пшениця, що йде по чорному пару, кукурудза на зерно і соняшник) кращих, що забезпечують високу врожайність кукурудзи при високій якості зерна;

- підбір дози добрива, найбільш сприятливих для росту і розвитку, формування врожайності;

- визначення економічної ефективності вирощування зернової кукурудзи за різними попередниками та дозами добрив при вирощуванні її за системою Strip-till.

Об'єкт вивчення. Формування зернової продуктивності кукурудзи залежно від попередників та добрив в системі Strip-till.

Предмет дослідження. Ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН Патріот

Методи дослідження. Експериментальні дані одержані на основі постановки і проведення польових дослідів із застосуванням існуючих способів оцінки гідротермічної ситуації, біометричного стану і продуктивності рослин, агрохімічних, агрофітоценотичних і економічних показників, а також загальноприйнятих аналітичних методів.

Наукова новизна проведених досліджень полягає в тому, що вперше для умов степової зони Кам'янського району Дніпропетровської області у двофакторному польовому досвіді визначено найкращі попередники, дози добрива для формування високих урожаїв кукурудзи та прийнятними показниками економічної ефективності під час обробітку культури за інноваційною системою Strip-till.

Практична цінність отриманих результатів. Практична значимість досліджень визначається розробкою вузлових елементів технології вирощування кукурудзи на зерно системі Strip-till: кращих попередників, доз мінерального добрива. Використання, як попередників, озимої пшениці, що йде по чорному пару, і самої кукурудзи на зерно, дози мінерального добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$, дозволило забезпечити оптимальні параметри та отримати при даному поєднанні факторів у середньому за 2 роки найвищу врожайність зерна – 6,30 та 5,93 т/га відповідно та максимальні рівні рентабельності.

Особистий внесок полягає в проведенні лабораторних, польових дослідів, аналізі експериментальних даних, проведенні їх статистичного аналізу, формулюванні висновків і рекомендацій виробництву.

Апробація результатів дипломної роботи. Протягом 2020-2021 рр. матеріали дипломної роботи систематично доповідались, розглядались і

затверджувались на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ.

Структура і обсяг роботи. Дипломна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і пропозицій виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 67 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 9 таблиць, 4 рисунки. Список використаних джерел складається з 73 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Значання попередників у формуванні врожайності кукурудзи на зерно

Як зазначають Циков В.С. та інш. [1-6], кращими попередниками для кукурудзи в сівозмінах Дніпропетровської області є озимі хліба, після яких ґрунт залишається родючим і незабур'яненим, зернові бобові, картопля, баштанні і ранні зернові культури.

Кукурудза як просапна і цінна кормова культура вирішує, за даними Ю.В. Соколова [3], одночасно кілька завдань: покращує склад попередників зернових культур; за високої агротехніки явно підвищує культуру землеробства; на відміну від інших просапних культур не призводить до суттєвого погіршення балансу органічних речовин у ґрунті.

Сівозміни – важлива ланка технологій вирощування зернових культур, що впливає на елементи структури, а в результаті на врожайність. При розміщенні посівів кукурудзи за сприятливими попередниками суттєво покращується фітосанітарний стан посівів і знижується потреба у застосуванні засобів захисту рослин.

Вчені ДУ Інституту зернових культур НААН підкреслюють, що при обробі кукурудзи підвищується родючість ґрунту: з пожнивними і кореневими залишками після себе на гектарній площі вона залишає близько 14 тон органічних речовин, при мінералізації яких у ґрунті накопичується до 52,5 кг азоту, 18 - фосфору і 791 калію.

При обробі за інтенсивною технологією після кукурудзи залишається добре очищене від бур'янів поле, покращується фізичний стан ґрунту, що сприяє накопиченню вологи [6].

Кукурудза відноситься до культур, що не висувають високих вимог до попередників, але найкращими при вирощуванні на зерно називають озиму пшеницю після чистих та зайнятих парів, сою, горох, еспарцет, конюшина. У

південних районах України з ярих зернових культур врожай зерна кукурудзи нижче, ніж у озимих. Небажано розміщення кукурудзи після багаторічних трав тривалого використання, так як через велике поширення дротяника посіви бувають зрідженими. У зоні недостатнього зволоження не слід розміщувати кукурудзу на зерно після культур, що висушують ґрунт: соняшнику, цукрового буряка, сорго, проса. Кукурудза витримує монокультуру, але при вирощуванні на зерно врожайність її знижується через три-чотири роки [5].

За даними відчизняних вчених, кукурудзу розміщують у сівозміні в просапному полі після озимих та зернобобових культур. Хорошими попередниками вважаються картопля, коренеплоди, однорічні трави, озиме жито. Озиме жито очищає поле від ярих бур'янів.

У своїх роботах І.А. Пабат [9] стверджує, що комплексні дослідження з розробки загальної стратегії та проектів програм з ефективного функціонування АПК в сучасних умовах показують доцільність коригування структури посівних площ у степовій зоні чорноземних ґрунтів у напрямку зменшення частки чистих парів з 33 до 25-17 % з одночасним введенням у сівозміни сидеральної пари до 6...10 % та збільшення площі посіву зернової кукурудзи з 1,1 до 6-10 %.

1.2. Вплив добрив на продуктивність і якість зерна кукурудзи

У Західному Канзасі (США) використовують технологію Strip-till для економії добрив, збереження більшої кількості поживних залишків і кращого очищення полів від бур'янів [12].

Система Strip-till може поєднуватися із застосуванням безводного аміаку, якщо складаються оптимальні умови вологості ґрунту пізньої осені [13].

Оптимізація мінерального живлення різних сортів і гібридів кукурудзи на чорноземі звичайному можлива, щодо біологічної потреби рослин у N, P, K, а й Zn, Cu, Fe, Mn.

В Полтавській області при внесенні добрив $N_{60}P_{60}K_{60}$ врожайність ранньостиглого гібрида Любава МВ за попередником пшениця озима при густоті стояння - 70 тисяч рослин на гектар підвищилася в 1,5 - 2 рази в порівнянні з 1,5 - 2 рази. Встановлено, що під впливом фосфорних добрив помітно прискорюється дозрівання культури, азотних – сповільнюється, а калійні впливають на тривалість вегетації культури.

В південній зоні Дніпропетровської області, внесення азотно-фосфорного ($N_{60}P_{40}$), і навіть повного ($N_{60}P_{40}K_{40}$) удобрення сприяло підвищенню врожайності на 0,33 – 0,54 т/га. При внесенні азотних добрив на фоні фосфорних або фосфорно-калійних знижується негативний вплив посухи, що сприяє істотному приросту урожайності.

Комплексне застосування хімічних засобів захисту та добрив з використанням сучасної високопродуктивної техніки при нормі висіву 70 тис./га схожого насіння вело до збільшення витрат на 1 га. Однак при отриманні врожаю 2 т/га і вище собівартість 1 т зерна знижувалася в середньому на 30%, прибуток збільшився в 2,3 рази, а рентабельність виробництва зростала з 54 до 92%.

Встановлено, що на типових чорноземах Полтавської області оптимальною густиною на природному фоні для гібридів кукурудзи Дніпровський 181 СВ була густина 50 тис./га, а при внесенні $N_{60}P_{60}K_{60}$ – 60 тис./га

М.С. Шевченко [13] вважає, що серед факторів життя рослин (світло, тепло, вода, повітря, елементи мінерального живлення), що обмежують вирощування дійсно можливої врожайності, лімітує низький рівень ефективної родючості ґрунту, у зв'язку з чим потрібно додаткове внесення поживних елементів.

Дослідженнями [14] встановлено, що найбільш раціональний спосіб внесення добрив - локальний в системі передпосівної обробки, потім при сівбі і підживлення із закладенням безпосередньо в зону розташування активної кореневої системи. Це дозволяє майже в 2 – 3 рази скоротити їх кількість

порівняно з суцільним внесенням розкидачем мінеральних добрив. Збирання зерна при цьому зростає на 40,1 % і досягає в середньому 7,96 т/га.

Система добрива кукурудзи в Степовій зоні повинна бути раціональною, заснованою на ґрунтово-кліматичних умовах зони вирощування, біологічних потребах культури та чутливості конкретних гібридів на поліпшення мінерального живлення. При цьому важливо, як отримання надбавки від застосування добрив, так і забезпечити найбільшу оплату їх одиницею продукції, тобто економічну окупність.

В результатах дослідів Полтавської сільськогосподарської дослідної станції зазначається, що кукурудза вимоглива до умов харчування. Для формування 1 т зерна їй потрібно в середньому 25 кг азоту, 12 кг фосфору та 25 кг калію. У всіх зонах вирощування кукурудза, перш за все, добре реагує на внесення азотних добрив, особливо на дерново-підзолистих ґрунтах, вилужених та опідзолених чорноземах. На чорноземах звичайних і південних добре відгукується додаткового застосування фосфорних добрив. Підвищена потреба кукурудзи в калії проявляється на супіщаних, торф'яних [17].

Не менш важливо для отримання високих урожаїв зерна - оптимальне азотне живлення кукурудзи. Найкращий термін внесення азоту – під передпосівну культивуацію чи разом із посівом, оскільки проведення підкормок може збігтися з посушливими умовами. Оптимальною дозою цього елемента при вирощуванні кукурудзи на зерно слід вважати N_{90} . Збільшення її до 120 кг/га призводить до зростання збиральної вологості зерна на 1,5 ... 2%. Фосфорно-калійні добрива слід вносити під попередники, оскільки кукурудза може використовувати фосфор з таких важкодоступних для інших культур сполук. Додаткове внесення під кукурудзу фосфорно-калійних добрив при середньому та високому вмісті цих елементів у чорноземі типовому не призводило до зростання врожайності.

Цилюрик О.І. [16], вивчав три агротехнології: низьковитратну (без добрив), базову (40 т/га гною + (NPK)60, гербіциди, фунгіциди, інсектициди), інтенсивну (40 т/га гною + (NPK)90, гербіциди, фунгіциди, інсектициди).

Застосування інтенсивної агротехнології при середній забезпеченості ґрунту азотом, фосфором, і підвищеною калієм дає можливість одержувати з 1 га сівозмінної площі понад 5,0 т/га зерен. од., при рентабельності 58 %, а окремі сприятливі роки до 6,0...6,5 т/га зернових одиниць.

Різниця у рівнях харчування, залежно від добрива, протягом усього вегетаційного періоду адекватно позначалася на формуванні врожаю кукурудзи [147]. В умовах правобережного лісостепу Україна встановив, що врожайність кукурудзи на невдобрених ділянках у всіх ротаціях сівозміни була на 4,1 - 12,8 ц/га нижче, ніж на удобрених. При застосуванні на чорноземах мінеральної системи добрива врожайність збільшилася, залежно від норм добрив, на 21 – 42 %, органічної 20 – 34 % та органо-мінеральної – 24 – 46 %.

Способи обробітку ґрунту та органічні добрива вплинули на накопичення запасів продуктивної вологи та структурно-агрегатний склад чорнозему типового у Полтавській області. Максимальна врожайність 7,03 т/га за два роки досліджень відзначена за оранкою у варіанті пташиний компост 20 т/га + N₆₀. Високу врожайність у цьому варіанті забезпечив високий запас продуктивної вологи, оптимальні показники щільності та хороший структурно-агрегатний склад ґрунту. Вирощування кукурудзи на зерно з внесенням таких органічних добрив, як пташиний послід і пташиний компост, виявилось дуже ефективним. Вирішуються питання утилізації цих органічних відходів з метою покращення ґрунтової родючості та отримання високих урожаїв зерна кукурудзи, які не набагато поступаються врожаям, які отримують при застосуванні мінеральних добрив.

За спостереженнями О.І. Циліорик [19], азот кукурудза використовує від початку остаточно вегетації. Корисніше забезпечувати її азотом на старті – перед посівом або одночасно із закладенням насіння. Помічено, що молоді рослини легше засвоюють азот у вигляді амонію, а на пізніх стадіях - нітратні форми. Дефіцит фосфору на південних чорноземах Полтавської області чітко проявляється в холодні травневі дні. У молодих рослин внизу проявляється

листки бурякового забарвлення, а пізніше при висоті до 70 см листки окантоване по краях цього ж кольору облямівкою. Погано те, що якщо дефіцит азоту можна усунути літнім підживленням і кукурудза виправляється, то з фосфором так не виходить. На відміну від перших двох основних елементів живлення, які потрібні від сходів до повної стиглості посівів, калій кукурудза використовує в перші 5 - 6 тижнів зростання. З гектара вона здатна споживати його до 12 кілограмів. «Недоїдання» калію витягує листки до неприродної довжини, облямовує нижні спочатку блідою, потім коричнево-охристою кромкою до повного підсихання країв і кінчиків, ніби від опіку. Від калію залежить загальне здоров'я кукурудзи, оскільки він нормалізує обмін речовин у всьому організмі рослини.

В.І. Судак [20] встановив, що застосування комплексу препаратів на фоні передпосівної обробки насіння стимулятором росту та використання дози азотних добрив N_{135} забезпечили найбільший вихід сухої речовини по фазах росту та розвитку рослин кукурудзи.

Як вважає St. Kalinova [20] (Болгарія), у період вегетації кукурудзи при одночасному внесенні добрива 200 кг N на гектар та біостимулятора Амалгерол, відзначалося підвищення врожайності зерна в середньому на 31% порівняно з неудобреним фоном у несприятливих умовах.

На думку А. Мікова [24], зростання, розвиток рослин і врожайність знаходяться під впливом багатьох факторів та їх поєднань. Добриво та обробітку ґрунту в умовах Болгарії є найбільш важливими факторами, що призводять до збільшення накопичення сухої біомаси та врожайності.

У досліджах В.І. Чабана [25], рослини кукурудзи на чорноземі звичайному були досить забезпечені елементами живлення для отримання високого та якісного врожаю. Оптимальна доза добрив $N_{100}P_{80}K_{60}$ до посіву з обробкою насіння Zn. Внесення добрив збільшувало вміст як макро-, так і мікроелементів у зерні кукурудзи.

Кукурудза в монокультурі більш чутлива застосування мінеральних добрив. У цілому нині застосування $N_{60}P_{60}K_{60}$ дозволяє достовірно підвищити її врожайність – на 47 % і більше проти контролем [30].

Позакореневе підживлення мікродобривами покращувала якість зерна кукурудзи, а саме, збільшувала вміст білка. Максимальний вміст білка було отримано на варіантах з цинком та міддю, що склало 11,10 та 11,22 % і перевищило фон на 1,38 та 1,50 % відповідно [31].

У південній і центральній частині Беніну для отримання гарного врожаю кукурудзи сорту DMR-ESR-W найбільш ефективними дозами виявилися наступні: азот – 80–120 кг/га, фосфор – 30, калій – 40 кг/га. Підживлення має поєднуватися з додатковими агротехнічними прийомами, такими, як закопування в ґрунт рослинних залишків після збирання врожаю кукурудзи [33].

В степовій зоні України внесення при посіві N_{30} кг/га сприяло отриманню у цукрової кукурудзи на фоні мульчування міжрядь на всіх підготованих варіантах вищої врожайності качанів, ніж на тлі без мульчування. Так, на варіантах припосівного внесення аміачної селітри 30 кг/га на фоні без мульчування підгодівля 30 кг/га забезпечила врожайність качанів 147 ц/га, а при мульчуванні - 164 ц/га. Варіант 30 кг/га азоту при посіві і 15 кг/га в підживлення на необробленому фоні в порівнянні з аналогічним варіантом з мульчуванням дало зниження врожайності на 9 ц/га, а при підживленні 30 кг/га азоту - 17 ц/га [35].

При високих урожаях і малих обсягах внесення добрив у Степовій зоні України створюється різко від'ємний баланс елементів живлення в ґрунті, і це веде до неминучої деградації останньої. Тому період недостатнього внесення добрив потрібно по можливості зробити коротшим і повернутися до більш повного відшкодування в ґрунт елементів харчування, що відчужуються врожаєм [25-28].

У дослідженнях М.І. Дудки [25], послідовне підвищення рівня ґрунтової родючості та доз добрив на вилуженому чорноземі призводило до збільшення

врожаю зерна кукурудзи. При середньому рівні ґрунтової родючості, застосування біозахисту від хвороб, шкідників та мінімальної дози добрив ($N_{30}P_{30} + 20$ т/га гною) в середньому за обробітками ґрунту отримано збільшення врожаю 22 %, порівняно з контролем. При підвищенні рівня родючості ґрунту, застосування середньої дози добрив та хімічної системи захисту рослин від бур'янів ($N_{60}P_{60} + 40$ т/га гною) ця різниця склала 45 %. Внесення втричі більшої кількості добрив на тлі високої родючості ґрунту та застосування інтегрованої системи захисту рослин від бур'янів, шкідників та хвороб ($N_{120}P_{120} + 80$ т/га гною) сприяло отриманню збільшення врожаю зерна в 71%.

1.3. Вплив обробітку ґрунту на врожайність кукурузи

На чорноземах Дніпропетровської області глибоку полицеву оранку на глибину 0,25 - 0,30 м необхідно проводити в вересні - жовтні відразу після внесення гною та добрив. У районах з більш сухими несприятливими умовами і на важких ґрунтах її необхідно виконувати на глибину 0,30 - 0,35 м [46].

Mahdi M. Al-Kaisi [43] та М.Р. Сафіулін [45] вважають, що основні вимоги до смугової обробки ґрунту повинні бути забезпечені наявністю навігаційних приладів, які дозволяють точно обробляти ґрунт та розміщувати насіння. Jodi DeJong-Hughes [46] (США) зазначає, що у технології Strip-till для найбільшого прогріву ґрунту і кращого контакту насіння з ним необхідно нарізати смуги восени, а не навесні.

Для розробки в умовах зони нестійкого зволоження Запорізької області адаптованої до конкретних агрокліматичних умов технології обробітку кукурудзи необхідно створення оптимальних умов водного режиму та мінерального живлення, що забезпечують нормальне зростання та розвиток рослин у період вегетації. Перспективними є також питання мінімізації основного обробітку ґрунту [35].

Як стверджує М.Р. Сафіулін [44], оброблені смуги навесні швидше прогріваються, внаслідок чого культури можна посіяти на 10 - 14 днів раніше.

Якщо сівба проводиться у розпушені смуги, то прогрівання смуг і проростання насіння відбувається швидше, а значить і збирання пройде раніше. В рамках даної технології вирощується: кукурудза, соняшник, гірчиця, соя, тютюн, буряк, бавовна, озимий ріпак та зернові. Особливо варто рекомендувати технологію Strip-till для просапних культур, які дуже чутливі до глибокого обробку ґрунту.

З роботи С. М. Шевченка [29] випливає, що принциповим технологічним рішенням має бути чітке поділ насінневого ложа від зони підвищеної концентрації рослинних залишків, а також внесення азотного добрива в рядки культури і в шар ґрунту, розташований над насінням. Це ефективний спосіб подолання багатьох проблем ґрунтозахисного землеробства з використанням протиерозійної рослинної мульчі.

За даними ДУ ІЗУ НААН, ультраскоростиглі гібриди кукурудзи вітчизняної та зарубіжної селекції, дозволяють у північно-західних та східних районах Дніпропетровської області отримувати стигле зерно. При основному обробітку ґрунту глибину 23 – 25 см, кожна гривня витрат, вкладена у виробництво зерна гібридів кукурудзи фірми «Сингента», приносив 1,5 – 2,3 грн. прибутку, фірми «Піонер» - 1,1 - 1,7 грн., Українські гібридів - 1,6 - 1,8 грн. Висока окупність виробництва зерна українських гібридів пов'язана з низькою вартістю насіння, які у 3 – 5 разів дешевше імпортованих і, природно, нижчих витрат коштів у 1 га посіву – в 1,3 – 1,7 разу [47].

За дослідженнями Дудки М.І. [21], застосування мінеральних добрив та їх поєднання з регуляторами зростання в умовах Степової зони України призводило до значного збільшення врожайності зерна кукурудзи та поліпшення якості зерна, що сприяло підвищенню вартості валової продукції, як при оранці, так і при безполицевому розпушуванні.

А.М. Кохан [52] вважає, що необхідно шукати шляхи збереження та примноження природної родючості ґрунту на основі розробки та впровадження нових технологій, мінімізації таких операцій, як основний обробіток ґрунту. У сучасних умовах при розробці та впровадженні

перспективних технологій обробітку кукурудзи дуже важливим є різке зниження матеріально-грошових та енергетичних витрат.

За даними В.А. Шевченка [47], застосування гребеневої технології на дерново-підзолистому середньосуглинному ґрунті призводить до посилення целюлозолітичної активності орного шару. Посів кукурудзи на гребенях при обробітку її в умовах Степової зони України - ефективний агротехнічний прийом, що забезпечує стабільне та достовірне збільшення врожайності загальної маси та качанів кукурудзи в порівнянні з традиційною технологією.

Підготовка ґрунту під кукурудзу після пізднозбиральних попередників, повинна полягати у проведенні оранки і вирівнювання. Такі прийоми, як лущення і дискування повинні виключатися, оскільки через короткий проміжок часу вони не виконують свого призначення. Це дозволяє заощадити в середньому 1100 грн., або витратити в 2,6 рази менше грошових коштів на кожен гектар, що обробляється, ніж при звичайній технології.

J. Mitchell [55] стверджує, що система обробітку ґрунту Strip-till, широко використовується в прибережних рівнинах області південного сходу США для таких культур, як кукурудза. Ціль полягає в тому, щоб розпушити ущільнені зони і залишити на поверхні ґрунту пожнивні залишки. Технологія Strip-till використовує менше проходів чи операцій, ніж традиційні системи обробки. Боротьба з бур'янами має вирішальне значення для Strip-till, тому що вся поверхня ґрунту не обробляється, для цього застосовують гліфосат.

Застосування Strip-till є перспективним напрямом поряд з можливим снігозатриманням, внесенням добрив і відмовою від обробки ґрунту на початку року цей спосіб дозволяє заощадити також і дуже багато дизельного палива, так як ґрунт не повинен оброблятися по всій поверхні.

В.П. Шапка [40] вважає, що одним з основних завдань сільськогосподарського виробництва є економне споживання енергії. Тому найважливішим завданням сільськогосподарської науки є розробка ресурсозберігаючих технологій вирощування польових культур.

Мінімілізувати вплив на навколишнє середовище можна при одночасному підтриманні родючості ґрунту та отриманні екологічно безпечної сільськогосподарської продукції. Одним з можливих способів вирішення даного питання є оптимізація найенергоємнішою операцією при обробітку с.-г. культур, яку припадає до 40 % енергетичних і 25 % трудових витрат, – основний обробітку ґрунту [48].

Для вдосконалення технології вирощування зернової кукурудзи у степовій зоні чорноземних ґрунтів вчені [50], пропонують робити відвальну обробку на фоні розуцільнення ґрунту з проведенням підживлення повним мінеральним добривом з бішофітом.

Проведені дослідження в Солонянському районі Дніпропетровської області показали, що при нульовому обробітку ґрунту в порівнянні з основною обробітком спостерігалось зниження врожайності в перший рік досліджень на 15%, у другий - на 11% [51].

Найвища врожайність кукурудзи на зерно на чорноземах відзначена у випадках з оранкою і рихленням на 12 - 14 см. На фоні поверхневої обробки 6 - 8 см вона зменшилася на 0,7 т/га. Урожайність по нульовій обробці при використанні гербіцидів та мінеральних добрив знижувалася порівняно з оранкою на 17 %.

Ahmet Celik [50] на основі дослідів, проведених на базі університету Ататюрка в Туреччині, вважає, що система Strip-till - це метод обробки ґрунту, який запобігає ерозії і зберігає вологість у ґрунті. Вона застосовується, як правило, для просапних культур, таких як кукурудза. Якщо ширина смуги збільшується, це призводить до підвищення температури ґрунті й у результаті цього вологість ґрунту може бути збережена.

На думку В.С. Цикова [32], за інтенсивної технології врожайність кукурудзи зростає і становить у несприятливих та сприятливих умовах відповідно 5,2 та 8,4 т/га, а за нормальної – 4,6 та 7,0 т/га. Таким чином, інтенсифікації вирощування кукурудзи на зерно дозволяє підняти врожайність

порівняно з контролем у 2,4 рази при несприятливих умовах і в 2,1 рази - у хороші за погодними умовами роки.

Як вважає С.С. Носова [55], для ранньостиглого гібрида кукурудзи мінімалізація основного обробітку ґрунту забезпечувала зростання врожайності зерна на 0,32 т/га або на 7,9 %.

John Nowatzki [58] стверджує, що проведені дослідження з використання системи Strip-till в Північній Дакоті і Міннесоті показували врожайність кукурудзи аналогічну або вище, коли використовувалася система Strip-till в порівнянні з іншими методами обробки.

У разі степової зони України [9] проводив дослід з кукурудзи на зерно і встановив, що обробіток ґрунту дисковий бороною Wil-Rich на глибину 10 – 12 см поступалася за ефективністю полицевій зяблевій оранці, чизельному та дисковому обробітку.

На думку В.В. Орлова [59], технологія strip-till (смугова обробка ґрунту) кілька років успішно використовується в США, Німеччині та деяких провінціях Канади, здебільшого для просапних культур, таких як кукурудза. З недавніх пір технологія смугової обробки ґрунту стала апробуватися в українських умовах. У Запорізькій області проводили дослідні випробування технології strip-till, на двох ділянках 0,5 га кожна, на різну глибину: 6 - 8 см і 15 - 17 см. Коренева система рослин кукурудзи виявилася більш розвиненою у варіанті з глибоким обробітком ґрунту 15 - 17 см. Як відомо, потужність кореневої системи є найважливішою умовою отримання високого врожаю кукурудзи.

Відмова від інтенсивної допосівної обробки ґрунту не супроводжувалася зростанням засміченості посівів кукурудзи під час її вегетації. Отже, мінімалізація допосівного обробітку сприятлива для очищення верхнього шару ґрунту від насіння бур'янів [57].

У Дніпропетровській області [25] займався впровадженням у фермерському господарстві «Діоніс» ресурсозберігаючої технології Strip-till, при якій ґрунт восени нарізається смугами з одночасним локальним внесенням

добрив у підкореневий шар, а міжряддя залишаються необробленими. Навесні в цю розпушену смугу здійснюється посів. Переваги системи, порівняно з традиційною, полягає в наступному: значна економія коштів (добрива, трудовитрати, ПММ, відсутність осінніх пікових навантажень, передпосівної підготовки ґрунту навесні, одночасне виконання кількох операцій); збереження природної родючості ґрунту; можливість вирощування просапних культур на схилах від 3 до 5 градусів. Зниження витрат на внесення основного мінерального добрива на 50% завдяки точному закладенню в підкореневу зону, підвищення врожайності культури в середньому на 15 - 20%.

Проте з питання обробітку ґрунту під кукурудзу є й інші думки. Так, М.С. Шевченко [56], вважає що на чорноземах при безвідвальному оранці рослини мають розгалужену кореневу систему у верхньому шарі ґрунту, а при звичайній вона розташовується більш глибоко. Перший тип кореневої системи менш стійкий до посухи, ніж другий. Тому для умов посушливого клімату, крім інших міркувань, доцільно орієнтуватися на оранку з обертанням орного шару.

На думку Є.М. Лебеда [12], на удобреному фоні на ділянках з мілким полицевим обробітком (12 – 14 см) засміченість була вищою на 17,1 %, а на ділянках з плоскорізною обробкою (20 – 22 см) на 19,7 % порівняно з контролем. На неудобреному фоні на аналогічних варіантах і плоскорізної обробки засміченість була вищою на 16,8 і 19,2% порівняно з контролем. Способи обробітку ґрунту та добрива на зрошуваній ділянці справили значний вплив на врожай кукурудзи.

Як стверджує В.С. Циков [18], мінімалізація обробітку ґрунту не ефективна при вирощуванні кукурудзи на зерно на переущільнених ґрунтах. Обробіток кукурудзи за базовою, екологічно допустимою і ґрунтозахисною технологіям сприяло збільшенню коефіцієнта чистої ефективності в порівнянні з енергоресурсозберігаючою в 1,1 - 1,3 рази.

У Дніпропетровській області Ю.М. Рудаков [52] зазначає, що при вирощуванні кукурудзи та соняшнику застосовували технологію смугового

розпушування – strip-till. Вона ефективна в економії палива, при внесенні мінеральних добрив, обґрунтованих економічним розрахунком.

За даними Ю.А. Кузиченко [56], в системі мінімалізації основної обробки ґрунту під кукурудзу на зерно цілком прийнятна «нульова» зяблева обробка ґрунту, що дає найбільший рівень продуктивності культури в порівнянні з мілкою обробкою і «прямою» сівбою. «Пряма» сівба кукурудзи на зерно, при меншій урожайності в порівнянні з нульовою зяблевою обробкою (різниця 5,6 т/га) має найбільш високу рентабельність (164 %) і може застосовуватися при вирішенні завдань внутрішнього споживання, що вимагають оптимізації співвідношення врожайності та виробничих витрат.

У Дніпропетровській області на чорноземних ґрунтах [60] проводив роботу з «нульової» технології вирощування культур. За системою No-Till на ділянці не проводилася обробка ґрунту, посів кукурудзи здійснювався сівалками прямого посіву. При відмиванні кореневої системи рослин у польових умовах встановлено, що при мінімальній обробці будова кореневої системи формою нагадує конус, витягнутий донизу, при No-Till – ближче до кулястої і розміщується у верхньому шарі ґрунту.

На думку вчених [38], зростання врожайності кукурудзи під впливом гербіцидів і прийомів догляду за посівами досягалося завдяки зниженню конкуренції з боку бур'янів за абіотичні фактори життя рослин, у тому числі за світло. Найбільш сприятливі умови освітленості рослин створилися при спільному застосуванні ґрунтового та листового гербіцидів у поєднанні з міжрядними обробками.

О.І. Кордін [18] зазначає, що вартість валової продукції і виробничі витрати були значно більшими при внесенні гною та оранки порівняно із застосуванням мінеральних добрив та збільшенням їх доз.

На полях в Дніпропетровській області Ю.М. Пащенко [31, 32] використовував гербіцид Майстер, де врожайність зерна кукурудзи становила 40 – 60 ц/га, але в полі з двома культиваціями – лише 20 – 30 ц/га.

Як стверджує S. Altikat [48] (Туреччина), важливим у роботі за технологією Strip-till є оптимальна глибина: занадто мілка або занадто глибока, призводить до втрати врожайності.

У США J. Christopher Dudenhoefter [51] вважає, що технологія Strip-till є перспективним варіантом для збільшення виробництва зерна та підвищення врожаю на висушених ґрунтах.

У дослідженнях С.В. Маслієв [44] зазначає, що негативний вплив зменшення глибини основного обробітку ґрунту з 22 – 24 до 10 – 12 см і кількості допосівних культивацій з трьох до однієї особливо сильно проявилось в засушливі роки, коли врожайність зерна кукурудзи зменшилася до 0,87 – 1,29 т/га, а качані молочної стиглості – до 3,25 – 4,50 т/га. Максимальне очищення посівного та орного шарів ґрунту при вирощуванні кукурудзи в системі обробки ґрунту досягалося при поєднанні оранки на глибину 22 – 24 см, трьох допосівних та двох міжрядних культивацій.

На думку В.І. Беляєва [11], все більшу увагу слід приділяти розробці нових технологій і машин для виробництва сільськогосподарської продукції. А покращення ефективності землекористування без виснажливого використання природних ресурсів, таких як ґрунт і волога, сприяє процесу безперервного консервуючого виробництва харчових продуктів. Однак досі існують значні відмінності в інтенсивності обробки ґрунту за варіантами застосовуваних технологій. Якщо, з одного боку, можна говорити про відмову від плуга при консервуючій обробці ґрунту, то з іншого, можна назвати прямий посів без будь-якої попередньої обробки. Технологія Strip-till належить до області консервуючої обробки ґрунту та посіву. Особливість її полягає в обробці ґрунту смугами. У проміжних областях ґрунт залишається незайманим, і природна структура залишається непошкодженою, як при прямому посіві.

У ТОВ «Добробут» Синельниківського району Дніпропетровської області в дослідках було вивчено реакцію середньоранніх гібридів кукурудзи Евростар і ПР39Г12 на загущення посівів (норма висіву схожого насіння – 40,

50 60 і 70 тис./га) на фоні дискування (0,14 - 0,16 м) і відвальної оранки південного чорнозему (0,23 - 0,25 м). За отриманими даними оптимальною густотою рослин до збирання виявилось 45 – 50 тис. шт./га. Гібриди позитивно реагували на полицеву оранку (0,23 – 0,25 м), збільшуючи врожайність на 0,58 – 1,04 т/га зерна, проти дискуванням на 0,14 – 0,16 м.

В.І. Векленко [27] вважає, що спроектоване збільшення врожайності кукурудзи на зерно дозволить у прогнозованому періоді істотно збільшити її валове виробництво, обсяги реалізації зерна. Основними напрямками щодо зниження витрат на 1 ц зерна кукурудзи є використання ресурсозберігаючих технологій, вдосконалення структури витрат, що дозволяють отримати доходи, що створюють умови для здійснення нормальних відтворювальних процесів.

За даними О.І. Кордіна [28], застосування технологій з диференційованими способами обробки ґрунту Дніпропетровській області, поверхневим розміщенням соломи і пожнивно-корневих залишків замість традиційних з постійною оранкою не суперечить прояву природних процесів, що відбуваються в ґрунті, сприяє поліпшенню агрохімічних властивостей ґрунту, підвищує ефективність виробництва.

Є.М. Лебідь [47] зазначає, що при порівнянні систем обробітку ґрунту на чорноземі типовому, найменші показники виділення CO₂ відзначені при No-till, найбільші – при застосуванні мікродобрив при оранці, без мікродобрив – з мінімального обробітку ґрунту.

В дослідженнях, проведених у Синельниківському районі Дніпропетровської області, системи обробки ґрунту та мікродобрив надали певний вплив на врожайність зерна кукурудзи. За традиційною (85,3-92,0 ц/га) та мінімальною обробкою ґрунту (84,2-91,6 ц/га) рослини кукурудзи в умовах досвіду сформували велику врожайність у порівнянні з технологією No-till (72,8 – 83,4 ц/га).

Різні способи основного обробітку ґрунту надавали також певний вплив на водостійкість ґрунту. При сівбі найнижча водостійкість ґрунтової

структури була відзначена на зораних ділянках, а до кінця вегетації менш водостійкими ґрунтові агрегати були на необроблених ділянках [25].

На думку Paudela В. [59], ресурсозберігаючі технології в сільському господарстві Непалу стали основою створення стійких агроєкосистем.

Strip-till може застосовуватися на територіях, схильних до ерозії та пізньо-весняної посухи. І тут є реальної альтернативою як посіву в мульчу, і прямому посіву [22].

У системі Strip-till А. McGuire [56] виділяє такі переваги: зменшення поверхневого ущільнення, швидше проростання та ранній ріст кукурудзи, зниження часу та праці для обробітку ґрунту.

Н.М. Афонін [7] зазначає, що різні прийоми основного обробітку ґрунту надають неоднаковий вплив на зростання, розвиток, формування врожаю куку-рудзи та вологість ґрунту.

У дослідях С.В. Маслієва [55], позитивний вплив на формування площі листової поверхні у рослин кукурудзи надавала традиційний обробіток ґрунту після всіх попередників (соя, кукурудза і соняшник). Вирощування цукрової кукурудзи після цих же попередників без обробітку ґрунту було неефективним, спостерігався недобір врожаю качанів, який становив у середньому 5,04 т/га.

За даними С.В. Маслієва [56], висота рослин кукурудзи цукрової за всіма попередниками (соя, кукурудза та соняшник) при традиційному обробітку ґрунту була в середньому на 37,6 % більше, ніж при прямій сівбі. Кращі показники були отримані у випадках першого терміну сівби за всіма попередниками при традиційній системі - 178 - 183 см. При прямому сівбі найменша висота рослин була за всіма попередниками при третьому терміні сівби - 66 - 84 см.

В.М. Судак [78] стверджує, що з дисковим обробітком хімічне обприскування мало певну перевагу, у порівнянні з традиційною основною обробкою через значне зниження рівня чисельності бавовняної совки при використанні бакової суміші (Карате Зеон (0,3 л/га) + Бі-68 (0,8 л/га) на

посівах. Виходячи з цього, додатковий розрахунковий прибуток на гирну додаткових витрат з використанням даної бакової суміші при полицевому обробітку склала 5,15 грн., а при дисковій - 6,48 грн. Нульова технологія обробітку кукурудзи за цим показником посідала середнє місце.

Як зазначає Sarauskis E. [61], останнім часом система Strip-till набирає все більшу популярність у світі; вона обробляє лише окремі смуги ґрунту, в яке буде висіяно насіння, а решта поверхні ґрунту залишається недоторканою. Робоча швидкість машини сильно впливає на очищення пожнивних залишків, швидкість якої повинні бути не більше 9 км/год.

Виходячи з досвіду В. Херманн [32] стверджує, що в технології Strip-till як попередник кукурудзи найкраще використовувати зернову культуру. При застосуванні цієї технології ерозія не спостерігалася. В результаті відмови від розпушування по всьому полю була забезпечена швидка інфільтрація дощової води, і тим самим запобігли змиву ґрунту. При цьому оброблена культура отримує більшу кількість ґрунтової вологи за рахунок кращого просочування води.

На думку І.Б. Борисенко [15], людина у процесі своєї діяльності постійно використовує воду, ґрунт, природні багатства. В останні десятиліття в результаті стрімкого розвитку науки і техніки темпи такого використання збільшилися в рази і природа вже не може відновити ресурси колишніми темпами. Тому найбільшій активності набувають ресурсозберігаючі технології.

О.П. Якунін [42, 43] вважає, що в умовах Дніпропетровської області перевага на кукурудзі в посушливих умовах мала нова технологія Strip-till, яка позитивно впливала на фотосинтетичну активність рослин, сприяла підвищенню маси зерна з качана, маси 1000 зерен, забезпечувала врожай екологічно безпечного зерна більше 9,0 т/га, а це суттєво вище, ніж за технологіями No-till (без обробки) та традиційною з поверхневою обробкою ґрунту.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрохімічні та агрофізичні показники ґрунту дослідного поля

Ґрунтово-кліматична зона Дніпропетровської області представлена чорноземною, що включає підзони звичайних і південних чорноземів ґрунтів.

Загальна площа чорноземів звичайних у ґрунтовому покриві області становить 1791,7 тис. га., а південних – більш ніж 3 рази менше 569,3 тис. га

Гранулометричний склад ґрунтів Кам'янського району переважно середньо та важкосуглинковий. У таблиці 1 показаний гранулометричний склад ґрунту Досвідченого поля.

Відповідно до Н.А. Качинському [64], степові, напівпустельні, пустельні ґрунти, червоноземи відносять за механічним (зараз – гранулометричним) складом до суглинку важкого, якщо питома вага фізичної глини (частки дрібніші за 0,01 мм) становить 60 % від суми 100 %, а решта припадає на фізичний пісок – частки від 0,01 до 3 мм.

Запропонована Н.А. Качинським класифікація ґрунтів за механічним (гранулометричним) складом використовується і в сучасних підручниках «Ґрунтознавство» [11].

За потужністю гумусового горизонту ґрунт дослідного поля фермерського господарства «Оасис» характеризується як середньопотужний чорнозем звичайний середньосуглинковий. У таблиці 1 наведено агрохімічні показники ґрунту дослідного поля.

Таблиця 1

Реакція ґрунтового розчину, вміст гумусу та поживних речовин у ґрунті

| Ґрунт | pH | Гумус, % | N, мг/кг | P ₂ O ₅ , мг/кг | K ₂ O, мг/кг |
|--------------------|------|----------|----------|---------------------------------------|-------------------------|
| Чорнозем звичайний | 7,02 | 3,70 | 84,0 | 43,4 | 395,0 |

Як очевидно з представлених у таблиці 1 даних, ґрунт має нейтральну реакцію (pH – 7,02) і містить у орному шарі 3,70 % гумусу. Забезпеченість

грунту поживними речовинами різна: загальним азотом дуже низька (84,0 мг/кг), рухомим фосфором та обмінним калієм підвищена (43,4 та 395,0 мг/кг відповідно).

У таблиці 2 наведено показники водно-фізичних властивостей ґрунту.

Таблиця 2

Водно-фізичні властивості ґрунту дослідного поля

| Глибина шару, см | Щільність складання ґрунту, г/см ³ | Максимальна гігроскопічність, % | Вологість в'янення, % |
|------------------|---|---------------------------------|-----------------------|
| 0-10 | 1,10 | 11,10 | 14,87 |
| 10-20 | 1,11 | 11,10 | 14,87 |
| 20-30 | 1,15 | 11,10 | 14,87 |
| 30-40 | 1,17 | 10,50 | 14,07 |
| 40-50 | 1,20 | 10,30 | 13,80 |
| 50-60 | 1,22 | 10,00 | 13,40 |
| 60-70 | 1,22 | 9,80 | 13,13 |
| 70-80 | 1,25 | 9,60 | 12,86 |
| 80-90 | 1,28 | 9,40 | 12,60 |
| 90-100 | 1,28 | 9,20 | 12,33 |
| 0-100 | 1,20 | 10,18 | 13,68 |

За даними таблиці 2 можна зробити висновок, що водно-фізичні властивості чорнозему звичайного середньопотужного середньосуглинкового цілком відповідають вимогам агротехніки кукурудзи на зерно і здатні забезпечити високий урожай культури. Щільність складання в орному шарі (0 – 0,30 м) становить середньому 1,12 г/см³, максимальна гігроскопічність – 11,10%, а вологість в'янення – 14,87%. У шарі 0 – 1,0 м ці показники дорівнюють 1,20 г/см³, 10,18 та 13,68% відповідно. Вологість в'янення визначена нами за показником максимальної гігроскопічності, помноженим на коефіцієнт 1,34.

2.2. Кліматичні умови і погодні характеристики років проведення досліджень

За даними Криничанської метеостанції по зволоженості теплої вегетаційного періоду відноситься до нестійкої (ГТК = 0,85).

За даними агрокліматичного довідника в зоні випадає 480 мм осадів, розподіл яких за місяцями нерівномірний. До весни глибина промочування ґрунту понад 1,5 метрів. Осінньо-зимові опади є головним джерелом промочування її. Однак важливе місце в отриманні високих урожаїв має весняно-літні опади. Середньорічна температура повітря становить 10,8 °С, сума активних температур понад – 3600 °С, а ефективних – 1324 °С. Середньорічна відносна вологість повітря дорівнює 64%. Настання зими спостерігається в кінці листопада - початку грудня. Зима м'яка, із середньою температурою 1,8 °С за абсолютного мінімуму –33 °С. У зв'язку з тим, що протягом зими відзначаються часті відлиги, сніговий покрив нестійкий, а перша поява снігу відзначається в першій декаді грудня [25].

Настання весни та стійкий період середньодобових температур через 10 °С – настає у першій та другій декадах квітня (табл. 3).

Таблиця 3

**Кількість атмосферних опадів і розподіл їх по місяцях, мм
(дані метеостанції)**

| Рік | Місяці | | | | | | | | | | | | Сума за рік |
|---------------------|--------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Середня багаторічна | 46 | 36 | 35 | 39 | 44 | 61 | 57 | 37 | 31 | 29 | 43 | 51 | 523 |
| 2020 | 50 | 37 | 34 | 40 | 42 | 63 | 56 | 38 | 15 | 25 | 42 | 50 | 492 |
| 2021 | 51 | 36 | 66 | 102 | 91 | 65 | 59 | 37 | 42 | 30 | 46 | 52 | 737 |

Дані щодо температурного режиму території наведено у таблиці 4.

Таблиця 4

Середньомісячні і середньорічні температури повітря

| Місяці | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | За рік |
|---------------------|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------|-----|-----|------|--------|
| 2020 рік | -6,0 | -4,2 | 0,6 | 9,6 | 15,5 | 19,0 | 21,0 | 20,9 | 15,1 | 8,0 | 2,6 | -2,2 | 8,3 |
| 2021 рік | -5,0 | -4,1 | 1,0 | 9,0 | 15,1 | 19,0 | 19,6 | 20,1 | 15,5 | 8,9 | 2,8 | 2,5 | 8,7 |
| Середня багаторічна | -5,2 | -4,1 | 0,9 | 9,3 | 15,7 | 19,4 | 21,3 | 20,7 | 15,4 | 8,6 | 2,6 | -0,5 | 8,5 |

Літні опади мають переважно зливого характеру, всього за літній період їх випадає 200-300 мм. Коефіцієнт зволоження (КЗ) 0,3-0,4, що показує відношення випадають опадів до випаровуваності. Отже вирощування кукурудзи лімітує недостатністю вологозабезпеченням.

Аналіз погодних умов за вегетаційний період у роки проведення дослідів показав, що більш несприятливими умовами для зростання та розвитку кукурудзи відрізнявся 2020 рік. За вегетаційний період випало опадів 183,3 мм. Розподіл їх по місяцях становив за травень 65,9 мм, за червень – 56,8 мм, серпень – 56,5 мм і лише у липні опади були відсутні. Сума середньодобових температур була максимально наближена до середньобагатолітньої і склала 2774 °С, з відносною вологістю повітря 65%.

Веgetаційний період 2021 року щодо розподілу опадів був більш вдалим. Але випадання їх під час цвітіння генеративних органів мало злизовий характер з градом і викликало пошкодження асиміляційної поверхні з частковим поляганням рослин. При цьому екстремально спекотна середньодобова температура повітря несприятливо позначилася на пилковій продуктивності рослин, що відбилося на озера качана. За вегетаційний період кукурудзи сума середньодобових температур була вищою за середньо багаторічну і склала 2987 °С, середньодобова температура 24,3 °С із відносною вологістю повітря 59%.

2.3. Схема дослідів і методика проведення польових і лабораторних досліджень

Досліди, як уже зазначалося, проводилися у 2020-2021 рр. в умовах фермерського господарства «Оазис» Кам'янського району Дніпропетровської області. Господарство має 2,5 тис. га ріллі напрямом – рослинницький, вирощує зернові та олійні культури. Польові дослідів закладалися відповідно до робочої програми з виконання науково-дослідної роботи кафедри загального землеробства та ґрунтознавства ДДАЕУ. Лабораторні дослідження

проводилися в ДУ Інституті зернових культур НААН. Використовувалася виробничо-фінансова звітність підприємства.

Загальна площа під досвідом, закладеним у триразовій повторності, складала 0,8 га (ширина 33 м, довжина 15 м). Загальна площа ділянки 1-го порядку складала - 228 м², ділянки 2-го порядку – 97,5 м², а облікової - 182 м². Між попередниками були захисні смуги шириною 4,57 м. У двофакторному досліді, поставленому методом розщепленої ділянки, як фактор А вивчалися попередники: озима пшениця - А1, кукурудза на зерно - А2, соняшник - А3, фактора В – дози добрива (контроль), N₅₀P₁₆K₁₆ (N₁₆P₁₆K₁₆ – основне внесення + N₃₄ підживлення), N₆₆P₃₂K₃₂ (N₃₂P₃₂K₃₂ – основне внесення + N₃₄ підживлення). Розміщення варіантів систематичне в один ярус.

У господарстві прийнято зернопаропросапну сівозміну, представлену шестипільною схемою: чорна пара – озима пшениця – кукурудза на зерно – соняшник – озима пшениця – соняшник (за системою Кліарфілд).

Отримані в досліді результати оброблялися за загальноприйнятою методикою дисперсійного аналізу, описаною Б.А. Доспіховим [63], а також з використанням програми статистика 10.

У досліді проводилися спостереження, аналізи та обліки за такими методиками проведення польових та лабораторних досліджень:

Фенологічні спостереження (посів, початок та повна поява сходів, початок та повна поява мітелок, початок та повна поява качанів, молочна стиглість, молочно-воскова стиглість, воскова стиглість, повна стиглість). Методика державного сортовипробування сільськогосподарських культур [68]. Проводиться усім варіантах досвіду.

Визначення вологості ґрунту виконували термостатно-ваговим методом [66].

Розрахунок загальних запасів вологи обчислювали за формулою:

$$W = W1 \cdot d \cdot h,$$

де: W – загальні запаси вологи, мм

d – щільність складання ґрунту, т/м³

h – глибина ґрунтового шару, см

$W1$ – вологість ґрунту, % від абсолютно сухого ґрунту.

Розрахунок запасів продуктивної вологи проводили за формулою:

$$W_{\text{пр}} = 0,1 \cdot d \cdot h(W1 - k),$$

де: до - вологість стійкого в'янення, %

Для обрахунків сумарного водоспоживання використали рівняння водного балансу:

$$E = (W_{\text{пр.н}} - W_{\text{пр.к}}) + r * 10,$$

де: $W_{\text{пр.н}}$ - доступна волога на початок вегетації, мм

$W_{\text{пр.к}}$ – доступна волога на кінець вегетації, мм

r – опади, що досягли поверхні ґрунту, мм

10 – коефіцієнт для перекладу мм у м³

E – сумарне водоспоживання за розрахунковий період, мм

Коефіцієнт водоспоживання також розраховували за О.М. Костякову:

$$K = E/Y,$$

де: K – коефіцієнт водоспоживання, м³/т

E – сумарне водоспоживання за розрахунковий період, мм

Y – врожайність, т/га

Проводиться за всіма попередниками при нормі сівбі 60 тис. схожих насіння/га на удобреному фоні N₆₆P₃₂K₃₂.

Обліки засміченості, ушкодженості шкідниками та ураженості хворобами посівів виконували, використовуючи «Рекомендації за методикою проведення спостережень та досліджень у польовому досліді [68].

Облік біологічної врожайності та її структури здійснювався за «Методикі державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [71].

Біологічну та господарську врожайність на всіх варіантах досвіду приводили до стандартної вологості за формулою:

$$X = \frac{A * (100 - B)}{100 - 14},$$

де: X - урожай зерна при 14%-вологості, т/га

A – урожай зерна без поправки на вологість, т/га

B – вологість зерна при зважуванні, %

Облік господарського врожаю здійснювався комбайном Акрос 530, обладнаним кукурудзяною жнивваркою Орош.

Агроенергетична оцінка всіх вивчених варіантів обробітку кукурудзи за системою Strip-till виконувалася за методичними вказівками, підготовленими вченими ДДАЕУ [68].

Визначення економічної ефективності обробітку кукурудзи на зерно проводили за технологічними картами на основі фактичного обсягу виконаних робіт та прямих витрат за методикою ДУ ІЗК НААНУ [67].

2.4. Характеристика гібриду кукурудзи

У досіді використовували ранньостиглий гібрид кукурудзи ДН Патріот (ФАО 190) оригінатор Державна установа Інститут зернових культур НААН України. Гібрид внесено до Державного реєстру сільськогосподарських у 2020 році. Він відноситься до ранньостиглої групи з вегетаційним періодом 91 - 105 днів.

Рослина висока. Час цвітіння волоті ранній. Листок прямолінійний - дещо вигнутий, кут між пластинкою листками і стеблом маленький, має еректоїдний розташування листків, здатний витримувати загущені посіви. Антоціанове забарвлення коренів біля стебла слабке. Початок слабokonічний, середньої довжини, середньої товщини. Тип зерна кремністо-зубоподібний. Зерно жовте.

Використовували насіння першого покоління – насіння F1. Насіння надходило протруєння препаратом МАКСИМ XL (діюча речовина флудіоксоніл + мефеноксам). Гібрид невибагливий, відмінно витримує ґрунтову посуху. Толерантний до хвороб: гельмінтоспоріоз, фузаріоз качана, стеблові гнилі.

2.5. Агротехнологічні операції при проведенні досліджень

Підготовка поля для вирощування зернової кукурудзи за технологією Strip-till розпочиналася з осені. Для очищення поля від бур'янів за допомогою агродрона застосовували обприскування гербіцидом гліфосатної групи Раундап, ВР 36% у дозі 4 л/га при витраті робочої рідини 20 л/га та температурі повітря + 10 – 12 °С. Потім нарізалися смуги: 2020 р. – 10 жовтня та 2021 р. – 14 жовтня культиватором Ортман на глибину 0,23 – 0,25 м, шириною 0,25 м з одночасним внесенням добрив у рідкому вигляді на глибину розпушування в дозі $N_{32}P_{32}K_{32}$. При цьому відбувається економія мінеральних добрив, оскільки вони не розкидаються по всьому полю. У міжряддях смуги шириною 0,50 м залишаються недоторканими, на них зберігаються рослинні та подрібнені залишки. Сюди ж і з розпушених смужок зсувається солома, утворюючи шар, що мульчує, що зберігає вологу. Починалися польові роботи навесні під час прогрівання верхнього шару ґрунту 0 – 10 см до + 10 – 12 °С.



Рис. 1. Нарізка смуг МТЗ-1523 + культиватор Ортман

Застосовували культиватор Турбо-тил з колтерними дисками і ротаційною бороною для розпушування ущільнених смуг перед посівом. Посів проводили у розпушену смугу 6-рядною просапною французькою сівалкою Моносем на глибину 0,06 - 0,07 м при ширині міжрядь 0,76 м. Кукурудзу сіяли у напрямку з півночі на південь у 2020 р. 22 квітня, 2021 р. –

5 травня. У період догляду за посівами у фазу 3 - 5 листя культури проти однорічних, в т.ч. стійких до 2,4-Д і деяких багаторічних дводольних бур'янів, застосовували обприскувач ОПШ-15 для внесення гербіциду Балерина, СЕ в дозі 0,4 л/га при витраті робочої рідини 200 л/га, а потім культиватором Vetter проводили підживлення селітрою в рідкому вигляді в дозі N₃₄.



Рис. 2. Сівба кукурудзи на зерно (МТЗ-80 + сівалка Моносем).

У 2020 р. у фазу 6 – 8 листків зустрічалися личинки стеблового мотилька та бавовняної совки, що не перевищували економічного порога шкідливості (ЕПВ), а в 2021 р. заселеність шкідниками досягала ЕПШ, у зв'язку з чим для їх знищення застосовували інсектицид Карате Зеон, 5% МКС у дозі 0,2 л/га, при обприскуванні агродроном 20 л/га. У 2020 р. у фазу молочної стиглості зерна виявлено пухирчасту головню, яка не перевищувала ЕПШ. У 2014 вона не відзначалася. Збирання проводили комбайном Акрос 530 з кукурудзяною жнивваркою Орош. Висота зрізу рослин була 0,12 - 0,15 м. Кукурудза на зерно збирали при вологості зерна не більше 22%. Потім вологість зерна доводилася на елеваторі за допомогою СЗШ-16 до стандартної - 14%.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Динаміка вологи ґрунту

У посушливих умовах Дніпропетровської області волога є лімітуючим фактором формування високих урожаїв польових культур. В агрокліматичному регіоні IVг степової зони чорноземних ґрунтів, де проводилися наші випрямування, в середньому за рік випадає 469 мм опадів, з яких 100 мм (32,4%) холодний період – листопад-березень, а 269 мм (67,6 %) – на теплий (квітень-жовтень).

Опади холодного періоду, що відіграють важливу роль у формуванні запасів продуктивної вологи у метровому шарі ґрунту у весняний період, склали в 2019/20 р. 172,9 мм, 2020/21 – 177,7 мм. Повного обліку опадів за весь теплий період ми не проводили, а оцінювали лише ті, що випали з квітня до повної стиглості кукурудзи на зерно. Саме ці опади (у поєднанні з опадами холодного періоду) безпосередньо впливали на формування врожаю кукурудзи.

За зазначену вище частину теплого періоду у 2020 р. випало 212,7 мм, а 2021 р. – 418,9 мм. Однак, як було зазначено, що важливо не лише кількість опадів, а й їх розподіл за місяцями та декадам. Більш сприятливим воно було у 2020 році.

Було встановлено, що вологість ґрунту по всіх досліджуваних попередниках на контролі та дозі добрив $N_{66}P_{32}K_{32}$ при нормі сівби 60 тис./га плавно знижувалася від посіву до повної стиглості, завдяки опадам теплого періоду, що випадали. Порівняно з контролем варіант $N_{66}P_{32}K_{32}$ мав невелику перевагу по економному витратам ґрунтової вологи. До кінця вегетації культури при дозі добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$ попереднику озима пшениця вологість ґрунту склала у шарі 0 – 0,1 м 16,34 %, кукурудзі – 15,82 та соняшнику – 15,51 %, що трохи більше, ніж на неодобреному фоні. У 2020 р. простежувалося також плавне зниження вологості ґрунту від посіву до цвітіння качана, а в

період від цвітіння до молочної стиглості вона зменшилася стрімко, особливо за попередником соняшник. У 2021 р. у першій половині вегетації відзначалося закономірне зниження вологості ґрунту, а до кінця періоду воскова – повна стиглість рослини вже відчували дефіцит води.

3.2. Вологоспоживання при вирощуванні кукурудзи на зерно

Водоспоживання показує, скільки продуктивної води кукурудза користується для створення рослинної маси та формування врожаю (табл.5).

Таблиця 5

Сумарне водоспоживання кукурудзи залежно від попередника та агрофону, м³/га (середнє за 2020-2021 рр.)

| Показники | Попередники | | | | | |
|---|---------------|---|-----------|---|----------|---|
| | Пшениця озима | | Кукурудза | | Соняшник | |
| | контроль | N ₆₆ P ₃₂ K ₃₂ | контроль | N ₆₆ P ₃₂ K ₃₂ | контроль | N ₆₆ P ₃₂ K ₃₂ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Запаси продуктивної води перед сівбою в шарі 0-100 см, м ³ /га | 1605 | 1604 | 1577 | 1577 | 1530 | 1529 |
| Опади за вегетаційний період, мм | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 | 187 |
| Використанні опади при K=0,7, мм | 130,9 | 130,9 | 130,9 | 130,9 | 130,9 | 130,9 |
| Запаси продуктивної води збиранням в шарі 0-100 см, м ³ /га | 252 | 260 | 178 | 186 | 134 | 143 |
| Сумарне водоспоживання, м ³ /га | 2662 | 2653 | 2708 | 2700 | 2705 | 2695 |
| Доля опадів в загальному водоспоживанні, % | 49,2 | 49,3 | 48,3 | 48,5 | 48,4 | 48,6 |
| Доля ґрунтової води в загальному водоспоживанні, % | 50,8 | 50,7 | 51,7 | 51,5 | 51,6 | 51,4 |
| Середньодобове водоспоживання, м ³ /га | 26,9 | 26,7 | 27,6 | 27,2 | 28,1 | 27,7 |
| Врожайність, т/га | 4,823 | 6,302 | 4,477 | 5,933 | 2,966 | 4,030 |
| Коефіцієнт водоспоживання, м ³ /га | 551,9 | 421,0 | 604,9 | 455,1 | 912,0 | 668,7 |
| Кількість зерна на 1мм продуктивної води, кг | 18,1 | 23,8 | 16,5 | 21,9 | 10,9 | 14,9 |

У 2020 р. запаси продуктивної вологи при посіві склали за досліджуваними попередникам за норми висіву 60 тис./га на удобреному варіанті $N_{66}P_{32}K_{32}$: озима пшениця – 1544 м³/га, кукурудза – 1510, соняшник – 1429, а на повну стиглість – 367, 309, 279 м³/га відповідно. При сівбі на контролі без добрива за попередником озима пшениця вони були рівні 1544 м³/га, кукурудза – 1512, соняшник – 1427, а до збирання – 356, 297, 266 м³/га відповідно. У 2021 р. запаси продуктивної вологи за попередниками при нормі висіву 60 тис./га при сівбі склали на варіанті $N_{66}P_{32}K_{32}$ 1585 м³/га (озима пшениця), 1568 (кукурудза), 1532 (соняшник), а на час збирання – 244, 163, 115 м³/га. На варіанті без добрива по озимій пшениці у ґрунті містилося 1588 м³/га продуктивної вологи, кукурудзі на зерно – 1566 та соняшнику – 1536, а на повну стиглість – 214, 115 та 48 м³/га відповідно.

У середньому за три роки по зерновій кукурудзі запаси продуктивної вологи чорноземі до повної стиглості були вищими на варіанті озима пшениця при дозі добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$ і склали 260 м³/га, а гірші показники були по соняшнику на контролі – 134 м³/га.

Сумарне водоспоживання за трирічний період становило на тлі $N_{66}P_{32}K_{32}$ за попередником озима пшениця 2653 м³/га, а по кукурудзі та соняшнику збільшилося до 2700 та 2695 м³/га. На контролі за перерахованим попередникам воно зросло – на 9, 8 та 10 м³/га відповідно.

Важливим показником є коефіцієнт водоспоживання, який показує витрата вологи виробництва 1 т продукції. На зручному варіанті $N_{66}P_{32}K_{32}$ за попередником озима пшениця рослини використовували вологу найбільш економно – тут він становив 421,0 м³/т. За кукурудзою коефіцієнт водоспоживання збільшився на 34,1 і за соняшником – на 247,7 м³/т.

На контролі за всіма попередниками витрата вологи на 1 т зерна різко збільшелося: по озимій пшениці він дорівнював 551,9 м³/т, кукурудзі на 53,0, по соняшнику – на 360,1 м³/т більше. Найменша кількість зерна на 1 мм продуктивної вологи сформувалося за попередником соняшник на контролі –

10,9 кг, а найбільше – по озимій пшениці на добривому варіанті N₆₆P₃₂K₃₂ - 23,8 кг.

3.3. Ріст, розвиток та площа листкової поверхні кукурудзи залежно від досліджуваних факторів

У таблиці 6 представлені дані з висоти рослин та площі листкової поверхні кукурудзи на зерно залежно від попередника та добрив.

Таблиця 6

Ріст, розвиток та площа листкової поверхні кукурудзи на зерно за системою Strip-till по різних попередниках і добривах, см (м²/га) (середнє за 2020-2021 рр.)

| Варіант досліджу | | Фази розвитку рослин | | | | | | Площа листкової поверхні, тис. м ² /га |
|--------------------|---|----------------------|-------------|---------------|----------|-------------------|-----------------|---|
| попередник | добрива | сходи | 5-6 листків | 10-11 листків | цвітіння | молочна стиглість | повна стиглість | |
| Пшениця озима | контроль | 0,12 | 0,68 | 1,13 | 2,05 | 2,04 | 2,04 | 18,29 |
| | N ₅₀ P ₁₆ K ₁₆ | 0,14 | 0,76 | 1,24 | 2,19 | 2,17 | 2,15 | 20,38 |
| | N ₆₆ P ₃₂ K ₃₂ | 0,14 | 0,79 | 1,28 | 2,25 | 2,28 | 2,27 | 21,93 |
| Кукурудза на зерно | контроль | 0,11 | 0,63 | 1,08 | 1,94 | 1,94 | 1,92 | 17,20 |
| | N ₅₀ P ₁₆ K ₁₆ | 0,13 | 0,70 | 1,15 | 2,11 | 2,08 | 2,06 | 19,23 |
| | N ₆₆ P ₃₂ K ₃₂ | 0,14 | 0,73 | 1,20 | 2,13 | 2,12 | 2,10 | 20,52 |
| Соняшник | контроль | 0,11 | 0,64 | 1,06 | 1,90 | 1,87 | 1,87 | 12,86 |
| | N ₅₀ P ₁₆ K ₁₆ | 0,12 | 0,68 | 1,10 | 2,00 | 2,01 | 2,00 | 14,37 |
| | N ₆₆ P ₃₂ K ₃₂ | 0,13 | 0,71 | 1,11 | 2,05 | 2,06 | 2,05 | 15,82 |

У всі роки проведення досліджень рослини у фазу сходів досягали висоти 0,11 – 0,15 м, у фазу 5 – 6 листя – 0,61 – 0,79 м, 10 – 11 листя – 0,98 – 1,37 м. У фазу цвітіння качана кукурудза вже мала практично максимальну висоту, що коливалася в діапазоні 1,87 – 2,37 м. У фазу молочної стиглості більшості варіантів ще відзначався невеликий приріст (0,01 – 0,05 м), але в окремих випадках спостерігалось зменшення висоти рослин на 0,01 – 0,02 м. При повній стиглості прослідковується тенденція невеликого зниження висоти кукурудзи майже на всіх досліджуваних варіантах досвіду в порівнянні з фазами цвітіння качана і молочної стиглості зерна.

З двох років проведення дослідів сприятливішими для росту рослин були метеорологічні умови 2021 року. Цього року темпи росту рослин були максимальними.



Рис. 4. Фаза сходів кукурудзи

Отже, на рост кукурудзи з вивчених факторів найбільший вплив виявили попередники та мінеральні добрива. Велику роль відігравали також метеорологічні умови вегетаційного періоду, серед яких найбільш значнішими були кількість опадів та їх розподіл.

Фотосинтезу приділяється вирішальна роль у формуванні врожаїв польових культур. За сучасними уявленнями 95% маси сухої речовини рослин утворюється під час фотосинтетичних процесів.

А.А. Нічипорович [47] встановив, що висока продуктивність фітоценозів забезпечується за умови формування оптимального за розмірами і періодом роботи фотосинтетичного апарату.

Фотосинтетична діяльність кукурудзи на зерно характеризувалася станом посівів, формуванням листкової поверхні та продуктивністю її роботи.

У сприятливому 2021 р. середня площа листків за вегетаційний період найбільшою була за попередником озима пшениця (23,06 тис. м²/га), після самої кукурудзи - на 0,99 нижче, а після соняшнику спостерігалось помітне її

зниження – на 4,88 тис. м²/га. У 2020 р. за цим показником відмічені середні його значення. У формуванні листкової поверхні вирішальну роль при

наявності вологи відіграють добрива. Найкращим за фактором був варіант $N_{66}P_{32}K_{32}$, де середня площа листків за вегетацію склала у 2021 р. 23,31 тис. $m^2/га$, 2020 р. – 18,31 тис. $m^2/га$.

Максимальна площа листків культури сформувалася у фазу викидання волоті та в середньому за попередником озима пшениця склала 35,07 тис. $m^2/га$, кукурудза – 33,81 та соняшник – 27,20 тис. $m^2/га$.

3.4. Врожайність кукурудзи на зерно залежно від попередників та добрива

Найважливішим елементом при впровадженні нових агроприймів та технологій обробітку сільськогосподарських культур є рівень врожайності, визначальний рентабельність виробництва.

У таблиці 7 представлені дані щодо врожайності кукурудзи на зерно в залежності від досліджуваних чинників та їх поєднання.

Таблиця 7

Врожайність кукурудзи на зерно за системою Strip-till по різних попередниках та добривах, т/га

| Варіант досліджу | | Роки | | Середня |
|-----------------------|----------------------|------|------|---------|
| попередник | добрива | 2020 | 2021 | |
| Пшениця озима | контроль | 4,10 | 5,54 | 4,82 |
| | $N_{50}P_{16}K_{16}$ | 4,91 | 6,65 | 5,78 |
| | $N_{66}P_{32}K_{32}$ | 5,36 | 7,25 | 6,30 |
| Кукурудза на зерно | контроль | 3,81 | 5,15 | 4,48 |
| | $N_{50}P_{16}K_{16}$ | 4,65 | 6,29 | 5,47 |
| | $N_{66}P_{32}K_{32}$ | 5,04 | 6,82 | 5,93 |
| Соняшник | контроль | 2,52 | 3,40 | 2,96 |
| | $N_{50}P_{16}K_{16}$ | 2,98 | 4,04 | 3,51 |
| | $N_{66}P_{32}K_{32}$ | 3,43 | 4,63 | 4,03 |
| $HP_{0,05}$ | | | | |
| Фактор А – попередник | | 0,12 | 0,14 | |
| Фактор В – добрива | | 0,11 | 0,13 | |

За роки досліджень найвищу господарську врожайність отримано у найбільш сприятливому за агрометеорологічними умовами 2021 року. Серед попередників виділився варіант - озима пшениця при дозі мінерального добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$ та нормі висіву 60 тис./га – 7,858 т/га.

На варіантах без добрива та $N_{50}P_{16}K_{16}$ відбувалося її зниження. Зокрема, на контролі без добрива та дозі $N_{50}P_{16}K_{16}$ врожайність становила 5,60 та 7,05 т/га відповідно. Другим за значимістю попередником була сама кукурудза. Врожайність по ньому відзначалася дещо нижче, що доведено статистично, але найнижчою вона виявилася після соняшнику без внесення добрива і становить 3,720 т/га.

Таким чином, урожайність кукурудзи у 2020-2021 рр. змінювалася, як залежно від метеорологічних умов, так і від попередника, дози добрива. У середньому за 2 роки найвища врожайність кукурудзи отримана за попередником озима пшениця – 5,524 т/га, а зерновою кукурудзі та соняшнику вона була нижчою на 0,348 та 2,073 т/га. За фактором В найкращі результати відзначені на варіанті $N_{66}P_{32}K_{32}$ – 5,324 т/га.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ НА ЗЕРНО ЗА СИСТЕМОЮ STRIP-TILL ПО РІЗНИХ ПОПЕРЕДНИКАХ І ДОБРИВАХ

Головними економічними показниками для сільського господарства є витрати, собівартість, окупність, прибуток, рівень рентабельності, і навіть вартість реалізації і трудомісткість одиниці виробленої продукції.

Для підвищення економічної оцінки потрібне використання інноваційної технології, яка допоможе виконувати всі технологічні операції в стислий термін, скоротити витрати, заощадити на застосуванні мінеральних добрив, електроенергії та палива.

У сучасних умовах, важливо знайти рішення про раціональне використання ресурсів сільськогосподарського підприємства для збільшення прибутку, а також удосконалити застосовувані технології.

Розрахунки економічної оцінки вирощування кукурудзи за технологією Strip-till, виконані за цінами 2021 р. показали, що витрати коштів за попередником озима пшениця при внесенні дози добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$ при нормі сівби 60 тис./га – 14688,3 грн./га (табл. 8).

Таблиця 8

Економічна ефективність вирощування кукурудзи на зерно за системою Strip-till по різних попередниках (середнє за 2020-2021 рр.)

| Варіант досліджу | | Врожайність, т/га | Валова вартість продукції, грн./га | Виробничі витрати, грн./га | Собівартість 1 тони зерна | Умовно чистий прибуток, грн./га | Рівень рентабельності, % |
|--------------------|----------------------|-------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| попередник | добрива | | | | | | |
| Пшениця озима | контроль | 4,82 | 34825,5 | 13159,2 | 2730,1 | 21666,3 | 164,6 |
| | $N_{50}P_{16}K_{16}$ | 5,78 | 41761,7 | 14319,1 | 2477,4 | 27442,6 | 191,7 |
| | $N_{66}P_{32}K_{32}$ | 6,30 | 45518,8 | 14688,3 | 2331,5 | 30830,5 | 209,9 |
| Кукурудза на зерно | контроль | 4,48 | 32368,9 | 13143,1 | 2933,7 | 19225,8 | 146,3 |
| | $N_{50}P_{16}K_{16}$ | 5,47 | 39521,8 | 14303,6 | 2614,9 | 25218,2 | 176,3 |
| | $N_{66}P_{32}K_{32}$ | 5,93 | 42845,4 | 14672,4 | 2474,3 | 28173,0 | 192,0 |
| Соняшник | контроль | 2,96 | 21386,6 | 13061,9 | 4412,8 | 8324,7 | 63,7 |
| | $N_{50}P_{16}K_{16}$ | 3,51 | 25360,5 | 14221,4 | 4051,7 | 11139,1 | 78,3 |
| | $N_{66}P_{32}K_{32}$ | 4,03 | 29117,6 | 14590,0 | 3620,3 | 14527,6 | 99,6 |

Найбільш вигідно вирощувати кукурудзу на зерно за технологією Strip-till на варіантах з попередниками озима пшениця і кукурудза.

Прибуток і рівень рентабельності - найважливіші показники для підприємства в ринкових умовах. Найбільший прибуток з одного гектара та максимальна рентабельність отримана на фоні N₆₆P₃₂K₃₂ по попередниках: пшениця озима – 30830,5 грн./га та 209,9 %, кукурудза – 28173,0 грн./га та 192,0%. Найменші показники отримані по соняшнику – 14527,6 грн./га та 99,6%.

На думку В.С. Рибка [50], економічна доцільність вирощування кукурудзи на зерно визначається продуктивністю гібридів.

Ю.М. Пашенко [56] вважає, що вирощування кукурудзи на зерно економічно вигідно і доцільно. При хорошому ставленні до цієї культури вона дає 5 - 6 тис. рублів чистого прибутку з гектара, а при підвищеній врожайності на богарі - до 5,0 - 6,0 т / га, і чистий прибуток може збільшитися ще вдвічі.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в фермерському господарстві «Оазис» базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується Конституцією України, а також обов'язковому порядку Кодексом законів про працю, Законом України «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації.

За стан охорони праці відповідає керівник – директор фермерського господарства «Оазис», який в межах службової компетенції та посадових обов'язків діє згідно Постанови Верховної Ради України, Кабінету Міністрів України з питань охорони праці, додержуючись вимог закону «Про охорону праці» та інших нормативних актів [65].

Спеціалісти господарства при виконанні своєї роботи з охорони праці користуються відповідно до існуючого законодавства з охорони праці, наказів та особливо вказівок вищих органів і керівника господарства, відповідають за стан охорони праці в сільськогосподарських галузях. Вони забезпечують збереження здоров'я і необхідні безпечні умови роботи відповідно до вимог правил з охорони праці; спрямовують всю роботу на запобігання пошкодженням, пожежам, травмам і захворюванням на виробництві, розробляють і здійснюють відповідні заходи; організовують придбання необхідних захисних засобів та забезпечення ними працюючих [64,65].

Виходячи з відповідності до стандартним Типовим положенням про навчальний процес та перевірку знань і вмінь з питань охорони праці в сільськогосподарському підприємстві встановлено алгоритм і види навчального процесу з охорони праці працівників. Своєчасність проведення процесу навчання з охорони праці контролює керівник господарства.

В фермерському господарстві «Оазис» головний агроном виконує обов'язки фахівця з охорони праці за сумісництвом. В його обов'язки входить проведення вступного інструктажу з особами, які оформляються на роботу. Проходження працівниками інструктажу відмічається в журналі для реєстрації першого (вступного) інструктажу з важливих питань охорони праці.

Первинний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу (головний агроном та інші). Первинний інструктаж реєструється в журналі інструктажів з питань охорони праці.

Під час проведення первинного інструктажу розповідається про регламент робіт підрозділу, правила безпеки праці, пожежної безпеки, надання першої необхідної долікарської допомоги, тощо.

Повторний інструктаж проводиться також керівником виробничого підрозділу з працівниками на робочому місці в термін один раз на шість місяців, а на праці з особливо підвищеною небезпекою один раз в три місяці. Реєструється повторний інструктаж в тому ж журналі що і первинний. Повторний інструктаж проводиться не завжди у встановлені терміни.

Цільовий інструктаж проводиться з робітниками при: виконанні разових робіт.

Вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводяться відповідно до чинних нормативних актів із записом у журналі для реєстрації всіх необхідних інструктажів з питань охорони праці.

Забезпеченість господарства аптечками, а також забезпеченість працівників засобами індивідуального захисту (рукавиці, окуляри, респіратори) потребує покращення.

В господарстві наявний кабінет з охорони праці, де проводиться вступний інструктаж при прийомі на роботу. Але для покращання наглядної агітації бажано закупити стенди, плакати, брошури.

В господарстві здійснюється нагляд за виконанням працівниками вимог безпеки, перевіряється права та допуск на роботу на машинах та механізмах, вивчаються причини травматизму та розробляються заходи по їх усуненню.

Особливо небезпечні місця на території господарства обладнані попереджувальними знаками. Негативним моментом є зберігання отрутохімікатів у непристосованих для цього місцях і наявність травмонебезпечної техніки.

Освітленість та вентиляція робочих місць працівників не завжди відповідають нормативним вимогам. Опалення робочих місць останніми роками відсутнє. Спостерігалися випадки, коли для опалення використовували саморобні пристрої, що є неприпустимим, адже існує великий ризик виникнення пожежі.

В господарстві відсутні кімнати особистої гігієни. В теплий період року, коли проводяться роботи з хімічного захисту посівів, на території бригади функціонує душова кабіна.

В фермерському господарстві «Оазис», згідно із законом «Про охорону праці», на потреби з охорони праці виділяються кошти в розмірі не менше 0,5 відсотків від фонду оплати праці за попередній рік. У зв'язку з низькою рентабельністю фонду заробітної плати виробництва, фінансування необхідних заходів з охорони праці, в разі якщо і відбувається, то в останню чергу та виділяється недостатня сума коштів для повноцінного функціонування охорони праці.

5.2. Аналіз виробничого травматизму в господарстві

Проведення аналізу виробничого травматизму здійснювалось на підставі річних звітів про нещасні випадки на виробництві за 2020-2021 рр. - за даний час зафіксовано один нещасних випадок.

Використовуючи статистичний метод проведемо аналіз виробничого травматизму в господарстві за останні три роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за три останні роки, відповідно: у 2020р. – 43, 2021р. – 41, 2021р. – 41 чоловік та один нещасний випадок у 2020 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані.

Коефіцієнт частоти травматизму, $K_{\text{ч}}$

$$K_{\text{ч}} = \frac{T}{P} \cdot 1000 = \frac{1}{43} \cdot 1000 = 23,$$

де T - кількість нещасних випадків; P - кількість працівників;

1000- перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму, $K_{\text{в}}$

$$K_{\text{в}} = \frac{D}{T} = \frac{15}{1} = 15,$$

де D - кількість днів непрацездатності.

Коефіцієнт втрат робочого часу, $K_{\text{вт}}$

$$K_{\text{вт}} = \frac{D}{P} \cdot 1000 = \frac{15}{43} \cdot 1000 = 349$$

Таблиця 6

Аналіз виробничого травматизму в господарстві

| Показники | 2020 рр. | 2021 рр. |
|--------------------------------------|----------|----------|
| Кількість працівників, чол. | 43 | 41 |
| Кількість нещасних випадків | 1 | - |
| Кількість днів непрацездатності (Д): | | - |
| - від травматизму | 15 | |
| - від захворювання | | |
| Втрати, тис. грн.: | | - |
| - від травматизму | 14,6 | |
| - від захворювання | | |
| Коефіцієнт частоти травматизму | 23 | - |
| Коефіцієнт важкості травматизму | 15 | - |
| Коефіцієнт втрат робочого часу | 349 | - |

У зв'язку з тим, що у 2020 році при кількості працівників в господарстві 43 особи стався один нещасний випадок, керівництво господарства звернуло увагу на те, щоб уникнути травмування у наступні роки. У даний час керівництво господарства приділяє достатньо уваги питанням охорони праці і їхня робота у цьому питанні є стабільною.

5.3. Вимоги безпеки праці під час збирання врожаю

Загальні положення

До виконання робіт у рослинництві допускаються особи, які в обов'язковому порядку пройшли вступний інструктаж та первинний інструктаж вже безпосередньо на робочому місці.

Обов'язково виконувати потрібно роботу, яка доручена відповідним нарядом (крім екстремальних та аварійних ситуацій), не допускати на робоче місце сторонніх осіб і не передоручати свої безпосередні обов'язки іншим особам.

Спецодяг тракториста-машиніста повинен відповідати виду роботи, що буде виконуватись.

Не ховатися від дощу і грози під транспортними засобами, агрегатами, автомобілями, сільськогосподарськими машинами, під одинокими деревами й іншими предметами, які перевищують над навколишньою місцевістю.

До роботи приступати у спецодязі, упевнившись, що він не має пошкоджень, елементів, які звисають або прилягають і можуть бути захоплені деталями, що обертаються.

Персонал, який приймає участь у обслуговуванні зернозбиральних машин та агрегатів, з врахуванням їхньої кваліфікації підбирають працівників. Право на керування трактором або комбайном надається робітникам не молодшим за 18 років, які мають відповідне посвідчення тракториста-машиніста та пройшли медичний огляд і обов'язкові навчання охорони праці та протипожежної безпеки.

Перевірити наявність медичної аптечки, її комплектність, бачок або термос зі свіжою водою, вогнегасник, засоби індивідуального захисту.

Дотримуватись допустимих нормових показників навантаження і передвигання вантажів: допустима максимальна вага вантажу для дівчат при перенесенні та піднятті вантажу при чергуванні з іншою роботою – десять кілограм. Переміщення вантажу при постійній роботі протягом робочої зміни – сім кілограм.

Протягом зміни слідкувати за самовідчуттям. Не примушувати себе продовжувати роботу, відчуваючи стомленість, сонливість, раптові болі. Зупинити агрегат, використати медичні препарати з аптечки або звернутися за допомогою до присутніх чи сторонніх осіб.

Вимоги, які виконуються перед початком збиральних робіт

При допущенні працівника до збиральних робіт необхідно провести детальний візуальний та інструментальний огляд всіх робочих елементів трактора та комбайну, а саме; керма та його механізмів, елементів зчеплення, ефективності гальмів, також необхідно перевірити наявність та роботоздатність звукової та світлової (фар, пробліскових маячків) сигналізації, для попередження небезпеки, чи надійно закріплений заземлюючий ланцюг на передньому мосту збиральної машини і чи забезпечує його довжина, щоб 15-20 ланок торкалися землі;

Необхідно перевірити наявність та роботоздатність інструмента, який необхідний буде для виконання монтажу-демонтажу коліс та покришок. Обов'язково впевнитися, що всі стекла кабіни не мають пошкоджень, тріщин та забруднень і забезпечують повний огляд. Склоочисники дуже легко переміщаються без явних порушень, забезпечуючи максимальне очищення лобового скла.

В зернозбиральних комбайнах та іншої сільськогосподарської техніки не допускається підтікання палива, мастила. Протектор коліс не повинні мати явних порізів, значних розривів, розбиття каркаса. Всі робочі агрегати та механізми перевіряється на холостому ході.

Виїзд сільськогосподарської техніки дозволяється після проходження водієм передрейсового медичного контролю та при наявності у нього посвідчення на право керування технікою та відповідним чином оформленого шляхового листа.

На спеціально відведених ділянках необхідно обладнати місця для відпочинку комбайнерів, трактористів та інших допоміжних працівників, також потрібно підготувати майданчики для зберігання техніки і паливо-

мастильних матеріалів. Обов'язково на землекористуванні де будуть проводитися збиральні роботи необхідно перевірити провисання проводів ліній електропередач над полем.

Охорона праці безпосередньо під час збирання врожаю

Необхідно забезпечити зовнішнім і внутрішнім освітленням території під час проведення ремонту та технічного обслуговуванням комбайну і автомобілів у темний час доби. Освітленість робочих зон має бути не менше 50 люкс.

Під час роботи усіх агрегатів не допускається: будь-яке підтікання дизельного палива та бензину, мастильних матеріалів, води, іскріння електричної проводки, гідравлічні шланги та електрична проводка не повинні торкатись рухомих деталей.

В період роботи зернозбирального комбайну та сільськогосподарської техніки на території поля категорично заборонено перебувати стороннім людям.

Не дозволяється під час руху зернозбирального комбайну та тракторів знаходитися та підійматися на сходинки та кришу, забігати наперед, а також стояти на підніжці.

При заправці комбайна пальне наливати лише за допомогою насоса та шланга через лійку з мідною сіткою. Не встановлювати на комбайні додаткових місткостей з пально-мастильними матеріалами

На території, де проходять лінії високовольтних електропередач, проїзд сільськогосподарської техніки дозволяється при достатній відстані від найвищої точки машини чи вантажу до дроту тільки в залежності від сили току та напруги. В період збирання врожаю зерна або насіння швидкість комбайна в небезпечних місцях та на поворотах повинна не перевищувати 3-4 км/час. Заборонено проводити ремонт комбайну на схилі, біля ярів та балок. Робота зернозбирального комбайна на схилах 9° заборонена.

Вимоги охорони праці під час аварійних ситуацій

В період збиральної кампанії основними знаннями надання першої медичної допомоги має ознайомлених і володіти кожен робітник. В разі надання першої необхідної медичної допомоги дотримувати такої черговості дій:

При травмуванні працівників припинити роботу, по можливості усунути або нейтралізувати джерело небезпеки і надати долікарську допомогу, повідомити медичний заклад і керівника робіт.

Потрібно бути обережними при виявленні вибухонебезпечних предметів (гранат, снарядів, мін тощо). При їх виявленні роботу зупинити, вивести людей на безпечну віддаль, організувати охорону цих предметів і повідомити керівника робіт.

В разі виникненні загоряння зернозбирального комбайну треба його зупинити і приступити до ліквідації осередку пожежі за допомогою спеціальних вогнегасників, ґрунту, води та обов'язково повідомити керівництво про небезпечну ситуацію. Комбайни повинні бути мати два вогнегасника, дві штикові лопати.

До самого початку збирання врожаю назначити 1-го відповідального працівника по протипожежній підготовці сільськогосподарської техніки та організацію протипожежного інструктажу робітникам. Категорично заборонено палити та поблизу комбайну та на полі розводити багаття.

Під час ремонту зернозбирального комбайну він повинен стояти не ближче 30 м до поля. Під час дощу з грозою, роботу в полі на сільськогосподарській техніці потрібно зупинити та відійти від неї на відстань, що найменше 50 м.

Охорона праці після закінчення зернозбиральних робіт

Виключити ріжучі та молотильні елементи комбайну і обережно виїхати з поля до місця стоянки техніки.

На стоянці обов'язково перевірити робочі органи зернозбирального комбайну та почистити його.

По закінченні всієї роботи працівник повинен зняти робочий одяг та за можливістю прийняти душ.

5.4. Заходи з поліпшення стану охорони праці в господарстві

Для покращення стану охорони праці в фермерському господарстві «Оазис» потрібно звернути увагу на такі положення:

- розробити більш нові та ефективні технічні засоби охорони праці (огороження, електроблокування, засоби сигналізації та контролю тощо);
- реконструювати системи освітлення території з метою досягнення нормативних вимог щодо нормативної характеристики робочих місць на пункті приймання зерна;
- здійснити новітні конструктивні заходів, щодо забезпечення на діючому устаткуванні зниження до нормативного рівня шуму, вібрації, зерноочисних машин на току і пункті приймання зерна;
- виконувати роботи щодо застосування різних сигнальних знаків безпеки відповідно до стандартів охорони праці;
- обладнати спеціальними пристроями агрегати, що забезпечують безпечне виконання робіт на висоті в приміщенні зерноелеваторів елеватора;
- забезпечити заходи щодо усунення безпосереднього контакту працівників із шкідливими речовинами та матеріалами (дистанційне управління, герметизація устаткування тощо);
- упровадити більш безпечні і нешкідливі засоби логістики різних вантажів і матеріалів;
- розширити та реконструювати санітарно-побутові приміщення [65].

5.5. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Під час польових робіт та робіт на інших об'єктах господарства може виникнути надзвичайна ситуація, яка може загрожувати життю та здоров'ю людей, та втрати матеріальних цінностей, серед таких стихійних явищ може бути ураган. В разі отриманням грозового попередження необхідно провести запобіжні роботи: зачинити двері, приміщення на криші, зчинити всі вікна та вентиляційні канали. Значно великі вітрина та вікна потрібно оббити фанерою

або дошками. Шибки заклеїти різними варіантами смужками паперу або тканиною. По можливості двері з підвітряної сторони залишити відчиненими, щоб вирівняти внутрішній тиск повітря у приміщеннях. З криші, сходин, лоджій прибрати всі речі, які можуть заподіяти травмуванню людей.

При можливості необхідно вимкнути енергетичні мережі, відкрити аварійні люки для пропускання води. Забезпечити укриття працівників в захисних спорудах або надійних міцних будівлях.

Обов'язково припинити всі зовнішні та частково внутрішні роботи, запастися електричними ліхтарями та свічками. Раціонально буде запастися питною водою на 2-3 доби, підготувати туристичні плитки, не забути забезпечитися продуктами харчування та медичними препаратами, особливо бинтами та лейкопластирами; радіоприймачі за можливістю тримати постійно ввімкненими.

Під час перебування у приміщенні, слід остерігатися уламків скла, що розлітається при падінні. При цього потрібно встати впритул до простінку і відійти від вікон. Також можна використовувати міцні меблі. Найбезпечнішим місцем є підвали або внутрішні приміщення перших поверхів будинків. Виходити на вулицю не потрібно одразу після послаблення вітру тому, що повторення урагану може бети через декілька хвилин. При необхідності, треба триматися подалі від стовпів, дерев, опор, проводів, високих споруд.

Особливо забороняється знаходитись на газопроводах та шляхопроводах, наближатися до місць зберігання легкозаймистих речовин.

Обов'язково слід пам'ятати, що найчастіше в таких умовах сільськогосподарські працівники зазнають травмувань від уламів падаючого скла, шиферу, черепиці, покрівельного заліза, зірваних шляхових знаків, від частин фасадів і карнизів, від предметів, що зберігають на балконах.

Якщо ураган (смерч) застав вас в полі, краще за все сховатися у канаві, ямі та лягти на дно заглиблення і міцно прижатися до землі. Перебувати в пошкоджених спорудах вкрай небезпечно - вони можуть обвалитися з новими поривами вітру.

Особливо необхідно остерігатися пошкоджених електропроводів виключена імовірність того, що вони ще під напругою.

Ураган (смерч) може супроводжуватися значною грозою. Відходити від ситуацій, при яких ймовірність ураження блискавкою збільшується: не ховатися під високими деревами, які стоять окремо; не підходьте до ліній електропередач та інш.

Найголовніша умова – діяти грамотно та свідомо, утримуватися від нерозумних вчинків, надавати допомогу потерпілим людям.

ВИСНОВКИ

Проведені в 2020-2021 роках дослідження в умовах фермерського господарства «Оазис» з вивчення попередників та добрив на врожайність кукурудзи на зерно в системі Strip till дозволили зробити наступні висновки:

1. Динаміка вологості ґрунту в середньому за роки досліджень була більш сприятливою за попередниками пшениця озима та кукурудза на зерно при внесенні добрив у дозі $N_{66}P_{32}K_{32}$. Сумарне водоспоживання по кращому попереднику – озимій пшениці становило 2653 м³/га, коефіцієнт водоспоживання 421,0 м³/т, а по кукурудзі та соняшнику на 34,1 та 247,7 м³/т більше.

2. За висотою рослин, площі листя найбільші показники відзначені на фоні добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$ за попередниками пшениця озима та кукурудза на зерно.

3. Максимальна господарська врожайність у досліді отримана за попередником озима пшениця на фоні добрива $N_{66}P_{32}K_{32}$ при нормі висіву 60 тис./га схожого насіння – 6,44 т/га та 6,30 т/га. Дещо поступився попередник кукурудза і сильно - соняшник.

4. Найбільший прибуток з одного гектара та максимальна рентабельність отримана на фоні $N_{66}P_{32}K_{32}$ по попередниках: пшениця озима – 30830,5 грн./га та 209,9 %, кукурудза – 28173,0 грн./га та 192,0%. Найменші показники отримані по соняшнику – 14527,6 грн./га та 99,6%.

РЕКОМЕНДАЦІ ВИРОБНИЦТВУ

При вирощуванні кукурудзи на зерно за системою Strip-till у степовій зоні Кам'янського району Дніпропетровської області рекомендується:

- розміщувати культуру по пшениці озимій, що йде по чорному пару, та повторно за кукурудзи на зерно;
- застосовувати мінеральні добрива у дозі N66P32K32 із внесенням N32P32K32 культиватором Ортман при нарізанні смуг, а N34 у вигляді кореневого підживлення по вегетації.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Циков В.С. Интенсивная технология возделывания кукурузы / Циков В.С., Матюха Л.А. – М.: Агропромиздат, 1989. – 245 с.
2. Філіпов Г.Л. Теоретичне обґрунтування вирощування високих урожаїв кукурудзи в сучасних умовах / Г.Л. Філіпов, С.В. Романенко, Л.Г. Філіпов // Хранение и перераб. зерна. – 2005. - №12. – С. 51-53.
3. Кордін О.І. Вплив гідротермічних умов на схожість насіння різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи // Матеріали наради-семінару „Погода і зернове господарство України”. – Дніпропетровськ, 2004. – С. 58-63.
4. Пащенко Ю.М. Строки сівби різних за холодостійкістю гібридів кукурудзи / Ю.М. Пащенко, О.І. Кордін // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2005. - №23-24. – С. 154-158.
5. Толорая Т.Р. Агроэкологические факторы оптимизации продуктивности посевов кукурузы на зерно и семена на черноземах Предкавказья: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Краснодар, 2000. – 49 с.
6. Філіпов Г. Л. Вплив густоти стояння рослин на продуктивність і темпи втрати вологи зерном при досяганні гібридів кукурудзи різних груп стиглості / Г.Л. Філіпов, Л.С. Яремко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2007. - №3. – С. 97-99.
7. Волна Е.П. Продуктивность разных по скороспелости гибридов и сортов кукурузы в зависимости от густоты растений в северо-западной части Степи УССР / Е.П. Волна // Бюл. ВНИИ кукурузы. – 1974. – Вып. 1–2 (34–35). – С.
8. Ветров В.И. Сроки посева кукурузы на зерно и силос // Вопросы полеводства / В.И. Ветров. – К., 1969. – С.92–95.
9. Стрингфилд Г.Г. Кукуруза и ее улучшение / Стрингфилд Г.Г. [Пер. с англ.]. – М.: Изд-во иностр. лит., 1957. – 557 с.

10. Пащенко О. Ю. Реальні можливості підвищення конкурентоспроможності виробництва зерна кукурудзи / О.Ю. Пащенко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2003. №20. – С. 50-52.
11. Волох П.В. Агроекологічне та правове забезпечення моніторингу особливо цінних земель у складі сільськогосподарських угідь / П.В. Волох, А.С. Кобець, Ю.І. Грицан, О.П. Острініна // *Agrology*. – 2019, 2(1), 59–64.
12. Циков В.С. Борьба с сорняками при возделывании кукурузы / Циков В.С., Матюха Л.А., Литвиненко Ю.В. – Днепропетровск: Промінь, 1983. – С.10-11.
13. Шевченко М.С. Ступінь забур'яненості та вологозабезпеченість посівів просапних культур / М.С. Шевченко, В.О. Жарій // Бюлетень ІЗГ УААН. – 2001. – № 15-16. – С. 24-29.
14. Методика визначення втрат вологи при засміченості посівів просапних культур // Матеріали Всеукр. науково-практичної конф. молодих вчених і спеціалістів з проблем виробництва зерна в Україні, (Дніпропетровськ, 5-6 березня 2002 р.). – М-во аграр. політики, Інститут зернового господарства. – Дніпропетровськ.: Ін-т зернового господарства, 2002. – 124 с.
15. Шевченко М.С. Конкуренція між кукурудзою та бур'янами щодо основних елементів живлення в південно-західному регіоні / М.С. Шевченко, В.Т. Робу // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2001. – №17. – С. 24-26.
16. Матюха Л.П. Засміченість зернових у Степу / Л.П. Матюха ., В.Л. Матюха // *Захист рослин.* - 2002.-№5.-С.11.
17. Пащенко Ю. М. Особливості водоспоживання гібридів кукурудзи різних груп стиглості в східній частині північного Степу / Ю.М. Пащенко, С.І. Капустін, Є.В. Деряга // Бюл. Ін-т зернового господарства. – 2002. – №18-19. – С. 7-10.

18. Спиридонов Ю.Я. Программа интегрированной защиты посевов от сорной растительности / Ю.Я. Спиридонов // Защита и карантин растений. – 2000. – № 2. – С. 18-20.
19. Котков В. Щоб родила земля / В. Котков // Пропозиція. – 1999. – № 2. – С. 31-34.
20. Шевченко М. С. Харнес – гербіцид базовий / М.С. Шевченко, В.С. Рибка // Захист рослин. – 2003. №7. – С. 14-16.
21. Жеребко В.М., Веселовский В.И., Литвиненко Ю. В., Шевченко М. С. Защита сельскохозяйственных культур от сорняков и использование технически модифицированных растений // Трансгенные растения – новое направление в биологической защите растений. Материалы научно-практической конференции. – Краснодар: 2003. – С. 226-229.
22. Циков В.С. Бур'яни: шкодочинність і система захисту / Циков В.С., Матюха Л.А.- Дніпропетровськ .: Видавництво „Енем”, 2006.- 86с.
23. Лінський А. М. Агротехнічні заходи боротьби з бур'янами в посівах кукурудзи / А.М. Лінський // Бюл. Ін-т зернового господарства. – 2003. – №2 – С. 64-65.
24. Є. Лебідь, М. Шевченко. Возделывание и производство кукурузы на Украине: состояние и задача улучшения // материалы международного совещания «Производство и улучшение кукурузы в Центральной Азии и Закавказье». – Алмааты. 2000. – С. 165-172.
25. Матюха Л. А. Слагаемые эффективной защиты посевов кукурузы от сорняков / Л.А. Матюха // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2003. №20. – С. 28-30.
26. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Редкол.: М. В. Зубець (голова редакційної колегії) та ін. – К.: Аграрная наука. 2004. – 844 с.
27. Шевченко М. С. Методика екстраполяції при проведенні оцінки ефективності гербіцидів / М.С. Шевченко // Бюл. Ін-т зернового гос-ва. – 2002. – №18-19. – С. 29-32.

28. Захаренко В.А. Разработка экономических порогов целесообразности применения гербицидов // Рациональное применение гербицидов с учетом засоренности полей / В.А. Захаренко. – М., 1985. – С. 81–93.
29. Kramer H.H. Pflanzenschutz und Welternte. – Leverkusen, 1967.
30. Parker C. Weed control problems confend major reductions in world food snpplies / C. Parker, J. Fryer // FAO Plant Protection Bulletin. – 1975. – V. 23. – P. 83–85. |
31. Крафте А.С., Робинс У.У. Химическая борьба с сорняками / А.С. Крафте, У.У. Робинс. – М.: Колос, 1964. – 454 с.
32. Мальцев А.И. Сорная растительность СССР и меры борьбы с нею. – М., – 1962. – 271 с.
33. Марков М.П. Кукурудза на зеленый корм і силос / Марков М.П. – К. – Урожай, 1977. – 105 с.
34. Либерштейн И.И. Сокращение числа обработок почвы в связи с применением гербицидов / И.И. Либерштейн // Теоретические вопросы обработки почв. – Л. – Гидрометеоиздат, 1969. – Вып.2. – С. 183–193.
35. Иншин Н.А. Уход за посевами и экологическая оценка гербицидов / Н.А. Иншин // Кукуруза и сорго. – 1998. – №2. – С.7.
36. Головки А.И. О глубине междурядной обработки / А.И. Головки, А.И. Бублик // Кукуруза и сорго. – 1987. – №3. – С. 18–20.
37. Буденный Ю.В. Совершенствование химических средств борьбы с сорняками в посевах кукурузы в сочетании с механическими: Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство” / Ю.В. Буденный. – Х., 1964. – С. 52.
38. Технология применения гербицидов на посевах кукурузы в Оренбургской области // Материалы III Всесоюзной конференции по разработке и применению гербицидов в сельском хозяйстве. Секция III, (8–10 декаб. 1969 г.) / Министерство сельського хозяйства СССР, Тимирязевская сельскохозяйственная академия. – М.: Тим. с.-х. акад., 1969. – 204 с.

39. Гештовт Ю.Н. Применение гербицидов в севооборотах с пропашными культурами и чистым паром / Ю.Н. Гештовт, Ш.У. Тарасов, В.П. Линский // *Агрохимия*. – 1975. – №4. – С. 114–120.
40. Шевченко М. С. Харнес – гербицид базовий / М.С. Шевченко, В.С. Рибка // *Захист рослин*. – 2003. №7. – С. 14-16.
41. Н. А. Ящук Розумне збереження зерна кукурудзи / Ящук Н. А. // *Пропозиція*. – 2014. – вип. – № 3. – С. 45
42. Культина Н.В. Особенности роста, развития и формирования продуктивности высоколизиновой кукурузы и последующих культур в зависимости от системы ухода за посевами при орошении на выщелоченных черноземах северо–западного Предкавказья. – Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.–х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство” / Н.В. Культина. – Х. – 1985. – 26 с.
43. Результаты проверки и изучения эффективности гербицидов симазина и атразина на государственных сортоучастках / [Баранова В.А., Мартынов В.М., Маринич П.Е., Будунова К.Н.] – М.: Сельхозиздат, 1963. – 103 с.
44. Безуглов В.Г. / Применение смесей гербицидов для борьбы с сорняками в посевах кукурузы // *Доклады ТСХА* / В.П. Безуглов. – Москва, 1963. – Вып. 04. – С. 323–330.
45. Калинин В.А. Повышение эффективности гербицидов – производных триазина в посевах кукурузы // *Доклады ТСХА* / В.А. Калинин. – Москва, 1964. – Вып. 106. – С. 57–62
46. Посходові гербициди на посівах зернової кукурудзи / М.С. Шевченко, Ю.В. Литвиненко, В.С. Рибка [та ін.] // *Захист рослин*. – 1997. – №4. – С.10.
47. Матюха Л.А. Прогнозирование засоренности посевов / Л.А. Матюха, М.С. Шевченко // *Кукуруза*. – 1988. – №5. – С.44–45.
48. Литвинов И.А. Влияние совместного применения противозлаковых гербицидов и симм–триaziнов на засоренность и урожай кукурузы на

- черноземных почвах Лесостепи УССР // Труды Харьковского с.-х. ин-та / И.А. Литвинов. – Х., 1983. – Т. 283. – С. 72–77.
49. Набережная Е.Д. Расширяйте сроки применения гербицидов / Е.Д. Набережная // Зерновые культуры. – 2001. – №3. – С. 28.
 50. Будник А.И. Особенности возделывания кукурузы на зерно по интенсивной технологии в юго-восточной степи Украинской ССР. – Автореф. дис. на соискание науч. степени канд. с.-х. наук: спец. 06.01.09 „Растениеводство” / А.И. Будник. – Херсон, 1990. – 17 с.
 51. Davis J. Corn preplant incorporated herbicide screen / J. Abernathy // Texas Agr. Stat. – 1978. – P. 72–73.
 52. Повысить действие лонтрела / А.И. Головки, В.Д. Коваленко, С.П. Клявзо [та ін.] // Кукуруза и сорго. – 1990. – №2. – С. 42–43.
 53. Шевченко С.М. Динамика всхожести семян кукурузы после различных предшественников и способов обработки почвы / С.М. Шевченко, А.М. Шевченко, Парликокошко М.С. // Дальневосточный аграрный вестник. – Благовещенск, 2015. – Вып. 3(35). – С. 63-69.
 54. DPX-M 6316 + pyridate, a new maize herbicides for ust emergence control of broadleaf weeds resistant to atrazine / P. Joos, J. Dacht, A. Bassi [and other] // Weeds. – 1989. – 2. – P. 679–682.
 55. Веселовский И.В. Эффективность сочетания гербицидов на посевах кукурузы / И.В. Веселовский, С.П. Танчик // Химия в сельском хозяйстве. – 1984. – Т. 22. – №7. – С. 40.
 56. Прищепа И.А. О способах снижения норм расхода гербицидов / И.А. Прищепа // Защита и карантин растений. 2002. – №3. – С.32–33.
 57. Методические рекомендации по учету и картированию засоренности посевов. – Днепропетровск, 1974. – 23 с.
 58. Шевченко С.М. Система інноваційних методів контролювання забур'яненості в степовому землеробстві / Шевченко С.М., Шевченко О.М. – Инновационные подходы к развитию сельского хозяйства :

- монографія / [авт.кол. : Винокуров И.Н., Горшкова Л.М., Шевченко С.М. и др.]. – Одеса: КУПРИЕНКО СВ, 2015 – 114 с.
59. Yu.I. Tkalich Interactive effect of tank-mixed post emergent herbicides and plant growth regulators on corn yield / Yu.I. Tkalich, O.I. Tsyliurik, S.V. Masliiov, V.I. Kozechko // *Ukrainian Journal of Ecology* 2018, 8(1), 961-965.
 60. Ткаліч Ю.І. Оптимізація застосування мікродобрив та регуляторів росту рослин у посівах кукурудзи Північного Степу України / Ткаліч Ю.І., Циліурик О.І., Козечко В.І. // *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету, Дніпро* 2017. – № 4 (46). – С. 20-25.
 61. Shevchenko M.S. Agrophysical and factors of regulation of biological activity of soil crop rotation / Shevchenko M.S., Shvets N.V., Shevchenko S.M. // *Науковий журнал «Зернові культури»*. – Інститут зернових культур НААН України, 2018. – Т. 2. – № 1. – С. 109-115.
 62. Tsyliuryk A.I. Agrophysical and biotic factors of regulation of biological activity of soil in the crop rotation / Tsyliuryk A.I., Shevchenko S.M., Gonchar N.V., Ostapchuk Ya.V., Shevchenko O.M., Derevenets-Shevchenko K.A. // *Агрофізичні і біотичні фактори регулювання біологічної активності ґрунту в сівозміні Agricultural and mechanical engineering:– Materials of International Symposium ISB-INMA TECH (Bucharest, 01-03 November, 2018)* 2018. – р.185-191.
 63. Весняному полю – інноваційні технології (науково-практичні рекомендації для зони Степу) А. В. Черенков, М. С. Шевченко, В. Ю. Черчель, Б. В. Дзюбецький та інші. – Дніпропетровськ : ДУ Інститут сільського господарства степової зони НААН України, 2013. – 72 с.
 64. Науково-практичні рекомендації по збиранню, обробці і збереженню зерна кукурудзи / Ю. М. Пащенко, М. Я. Кирпа, Б. В. Дзюбецький, В. Ю. Черчель та інші. – Дніпропетровськ : Інститут зернового господарства НААН України, 2010. – 30 с.

65. Н. А. Ящук Розумне збереження зерна кукурудзи / Ящук Н. А. // Пропозиція. – 2014. – вип. – № 3. – С. 45
66. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов НИР и ОКР, новой техники, изобретений и / Под руков. Г. М. Лозы. – М.: ВНИИПИ, 1983. – 149 с.
67. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. –К. : Каравела, 2004. – 408 с.