

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

“ _____ ” _____ 2023 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня «Магістр» на тему:
**ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ
ЦУКРОВОЇ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«ГРИВАС» КАМ'ЯНСЬКОГО РАЙОНУ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ
ОБЛАСТІ**

Здобувач _____ Владислав ЖУРАВСЬКИЙ

Керівник кваліфікаційної роботи
доцент _____ Сергій ШЕВЧЕНКО

Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Агрономічний факультет
Кафедра загального землеробства та ґрунтознавства
Спеціальність 201 «Агрономія»
Освітньо-професійна програма «Агрономія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри загального
землеробства та ґрунтознавства
к.с.-г.н., доцент Олександр МИЦІК

(підпис)

“ _____ ” _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи здобувачу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

Журавського Владислава

1. Тема роботи: Оптимізація технології вирощування кукурудзи цукрової в умовах фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області

2. Термін подачі здобувачем завершеної кваліфікаційної роботи на кафедру
“ _____ ” _____ 2023 р.

3. Вихідні дані для роботи:

- с.-г. підприємство – **фермерське господарство «Гривас»**
- сільськогосподарська культура – **кукурудза цукрова**

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їй належить розробити) розробити систему технологічних заходів, що впливають на покращення агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту, фітосанітарний стан посівів; встановити вплив обробітків ґрунту на накопичення рослинних залишків, розподіл їх по шарах, а також надходження біофільних елементів у ґрунт із рослинними рештками; виявити закономірності формування врожайності кукурудзи цукрової в результаті впровадження оптимізованих агротехнічних прийомів; визначити економічну ефективність технології вирощування кукурудзи цукрової.

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

книга історії полів, карта банку насіння бур'янів та фактичної забур'яненості полів генеральний план земельних ресурсів фермерського господарства.

6. Дата видачі завдання: _____

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ Сергій ШЕВЧЕНКО
(підпис)

Завдання прийняв
до виконання

_____ Владислав ЖУРАВСЬКИЙ
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка

Здобувач

_____ Владислав ЖУРАВСЬКИЙ
(підпис)

Керівник
кваліфікаційної роботи

_____ Сергій ШЕВЧЕНКО
(підпис)

ЗМІСТ

	стр.
РЕФЕРАТ	5
ВСТУП	6
СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ З СИСТЕМАМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ	9
1.1. Інноваційні технології вирощування кукурудзи цукрової	9
1.2. Розвиток та врожайність кукурудзи цукрової при різних обробітках ґрунту	19
2. ҐРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1. Агрометеорологічні та ґрунтові умови проведення досліджень	26
2.2. Схема експерименту, методика проведення досліджень	29
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	36
3.1. Агрофізичні показники ґрунтової родючості ґрунту в посівах кукурудзи цукрової	36
3.2. Вологість ґрунту залежно від різних способів обробітку ґрунту	40
3.3. Забур'яненість посівів кукурудзи цукрової залежно від технології вирощування	43
3.4. Вплив агротехнічних прийомів на розвиток рослини кукурудзи цукрової	44
3.5. Врожайність кукурудзи цукрової в залежності від технології вирощування	46
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ	48
5. ОХОРОНА ПРАЦІ	50
5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві	50

5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві	50
5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів	52
5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві	60
ВИСНОВКИ	61
РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	63
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	64

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи. Оптимізація технології вирощування кукурудзи цукрової в умовах фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області

Об'єктом досліджень є вплив різних способів основного обробітку ґрунту на продуктивність посівів кукурудзи цукрової.

Предметом досліджень були рослини кукурудзи цукрової та їх адаптація вирощування до умов фермерського господарства «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Методи дослідження. Теоретичні: вивчення та аналіз наукової літератури вітчизняних та зарубіжних авторів, обробка результатів досліджень методами параметричної та непараметричної статистики. Емпіричні: лабораторні та польові дослідження, графічне та табличне відображення отриманих результатів.

Наукова новизна досліджень. На основі теоретичних узагальнень та аналізу результатів наукових досліджень в умовах Північного Степу України вперше встановлено параметри розроблених технологічних прийомів формування агрофітоценозів кукурудзи цукрової для тримання високопродуктивних посівів цієї культури. Вивчено врожайні фактори, і дана комплексна оцінка технологіям вирощування кукурудзи цукрової. Розроблено технологічні прийоми вирощування кукурудзи цукрової для формування планованої врожайності зерна на рівні 4,0–4,5 т/га.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендації виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 73 сторінок комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 82 найменувань.

Ключові слова: КУКУРУДЗА ЦУКРОВА, ТЕХНОЛОГІЯ, ГІБРИД, СОРТ, ВРОЖАЙНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах інтенсифікації землеробства серед численних агротехнічних прийомів провідна роль у формуванні врожайності відводиться основному обробітку ґрунту. Позитивний ефект від впровадження інтенсивних технологій може бути досягнутий завдяки науково обґрунтованому застосуванню енергозберігаючих систем обробітку ґрунту.

Важливий фактор стабілізації кормовиробництва - розширення площ посіву посухостійких культур, зокрема кукурудзи цукрової, із застосуванням інтенсивних менш витратних (ресурсозберігаючих) технологій. Дана культура відрізняється високою продуктивністю, хорошими кормовими властивостями та універсальністю використання.

Розглянуті прийоми інтенсифікації дозволять зберегти вологість у ґрунтовій структурі, призведуть до скорочення енергетичних витрат, зниження витрат на виробництво, підвищення врожайності та забезпечення сільгосптоваровиробників енергетично цінною продукцією, при цьому природна родючість ґрунту не знижується. Це дозволить закласти початок створенню міцної кормової бази для тваринництва, що розвивається, вирішити проблему кормового білка і поліпшити якість кормів за вмістом цукру.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконувалася за тематикою кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету: «Вирішення проблеми розповсюдження і шкодочинності бур'янів шляхом комплексного впровадження агротехнічних і хімічних прийомів впродовж вегетаційного періоду кукурудзи, пшениці озимої, соняшнику».

Мета дослідження – наукове обґрунтування, агротехнологічна оцінка та розробка наукових основ ефективності ресурсозберігаючих прийомів

інтенсифікації в технологіях вирощування кукурудзи цукрової на чорноземах звичайних степової зони України.

Завдання дослідження:

- розробити систему технологічних заходів, що впливають на покращення агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунту, фітосанітарний стан посівів;

- виявити закономірності формування врожайності кукурудзи цукрової в результаті впровадження оптимізованих агротехнічних прийомів;

- визначити оптимальні параметри агротехнічних прийомів, що визначають найбільш цукромісткий і високоврожайний гібрид під впливом способів обробітку ґрунту;

- визначити економічну ефективність технології вирощування кукурудзи цукрової.

Об'єктом досліджень є вплив різних способів основного обробітку ґрунту на продуктивність посівів кукурудзи цукрової.

Предметом досліджень були рослини сорго цукрового та їх адаптація вирощування до умов товариства з обмеженою відповідальністю «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Методи дослідження. Теоретичні: вивчення та аналіз наукової літератури вітчизняних та зарубіжних авторів, обробка результатів досліджень методами параметричної та непараметричної статистики. Емпіричні: лабораторні та польові дослідження, графічне та табличне відображення отриманих результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. На основі теоретичних узагальнень та аналізу результатів наукових досліджень в умовах Північного Степу України вперше встановлено параметри розроблених технологічних прийомів формування агрофітоценозів кукурудзи цукрової для отримання високопродуктивних посівів цієї культури. Вивчено врожайні фактори, і надана комплексна оцінка технологіям вирощування кукурудзи цукрової.

Розроблено технологічні прийоми вирощування кукурудзи цукрової для формування планованої врожайності зерна на рівні 4,0–4,5 т/га.

Теоретична та практична значимість. Надано теоретичне та експериментальне обґрунтування вдосконалених науково обґрунтованих технологічних комплексів і прийомів вирощування кукурудзи цукрової, що сприяють збільшенню врожайності та економічної ефективності.

Реалізація наукових розробок на території товариства з обмеженою відповідальністю «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області дозволяє підняти врожайність культур, що вивчаються, на 15–20 % і розширити площі посівів кукурудзи цукрової.

Особистий внесок здобувача вищої освіти полягає в безпосередній його участі у визначенні мети та постановці завдань досліджень, розробці програми та методики досліджень, закладці польових дослідів та у всіх проведених обліках та спостереженнях, аналізі та інтерпретації отриманих результатів, написанні статей та рукопису кваліфікаційної роботи.

Апробація результатів кваліфікаційної роботи. Матеріали кваліфікаційної роботи доповідалися на міжнародній конференції «Стан і перспективи розробки та впровадження ресурсощадних, енергозберігаючих технологій вирощування сільськогосподарських культур» (Дніпро, 2023) та розглядалися і затверджувалися на засіданнях кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків і рекомендації виробництву, списку використаних літературних джерел. Загальний обсяг роботи 73 сторінки комп'ютерного тексту, включаючи 13 таблиць. Список використаних джерел складається з 82 найменувань.

РОЗДІЛ 1

СТАН ВИВЧЕННЯ ПИТАННЯ З СИСТЕМАМИ ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ

1.1. Агротехнічні заходи для підвищення продуктивності кукурудзи цукрової

За словами Цикова В.С. органічна речовина ґрунту у вигляді запасу гумусу є основним енергетичним потенціалом планети. Гумус є запасним фондом поживних речовин. Він визначає багато в чому родючість ґрунту. Основою зростання продуктивності та стійкості землеробства є збереження та підвищення родючості ґрунтів. Успішне вирішення цієї проблеми залежить від правильного використання ґрунтів і факторів, що впливають на кругообіг органічної речовини, азоту, фосфору, калію, кальцію та мікроелементів, а також агрофізичних факторів, що сприяють оптимальному складання орного шару та сприятливому водному, повітряному, тепловому та харчового режиму ґрунту. Відтворення родючості визначається раціональним використанням місцевих ґрунтово-кліматичних ресурсів і досягається тільки при повному освоєнні зональних систем землеробства і агротехнологій, що включають системи обробки ґрунту та захисту рослин від шкідників, хвороб і бур'янів, застосування органічних і мінеральних добрив, засобів хімічної та біологічної меліорації, комплекси ґрунтозахисних прийомів та ін. [16].

У зв'язку з цим польовим сівозмінам належить важлива роль в оптимізації енергетичного балансу при подальшій інтенсифікації сільськогосподарського виробництва. Їх призначення: визначити основні напрямки використання ґрунтової родючості та її відновлення, баланс поживних речовин і гумусу, сприяти забезпеченню рівноваги навколишнього середовища, сприятливо впливати на фітосанітарний стан поля, біологічну активність ґрунтової мікрофлори, бути біологічним акумулятором сонячної енергії, здійснювати процеси та масообміну в системі ґрунт-рослина-атмосфера [15, 21, 34].

Позитивна роль сівозміни та негативний вплив беззмінних посівів на врожайність сільськогосподарських культур відомі здавна. Давньогрецький вчений Колумелла встановив, що монокультура призводить до отруєння ґрунту та накопичення в ньому отруту, виснаження у ґрунті поживних речовин [30].

На засміченість посівів кукурудзи не впливало, де знаходиться культура, обробляється вона у сівозміні, або посіяна у беззмінних посівах. Збільшення бур'янами посівів кукурудзи пов'язані з внесенням насіння бур'янів разом із перегноєм і натомість застосування органічних і мінеральних добрив. При сучасних заходах догляду придушуються такі бур'яни як щиряця біла і зелений щетинник. Вирощування кукурудзи на беззмінних посівах збільшує родючість ґрунту, відбувається підвищення врожайності. Кукуруза є хорошим попередником для пшениці, при цьому поживний та водний режим ґрунту покращується. Обробіток кукурудзи необхідно проводити під час постановки завдань перед господарством. Вважається, що обробіток кукурудзи як монокультури, можливе протягом кількох років, що веде до збільшення врожайності [34].

Системи землеробства минулих років, вирішуючи головне завдання отримання найбільших урожаїв, тією чи іншою мірою намагалися регулювати родючість ґрунту. Вітчизняні вчені зазначали, що створення стійкого, високо-продуктивного землеробства одне із найважливіших завдань та основою успішного розвитку продовольчої проблеми країни [17]. П.А. Костичев вважав, що в результаті постійного чергування культур, а в окремих випадках завдяки освоєнню орних земель, відбувається стабілізація ґрунтової родючості, підвищується врожайність польових культур, а в посушливих областях раціонально використовується волога, запаси якої в ґрунті обмежені [26].

Шевченко С.М. відзначав головний критерій врожайності сільськогосподарського виробництва родючість ґрунту, яке характеризується можливістю агроценозів формувати певний рівень врожайності культур, що

обробляються. При формуванні вищої врожайності зростає споживання культурами із ґрунту елементів мінерального харчування. Якщо кількість відчужуваних з урожаєм поживних речовин не відновлюється, то ґрунт збіднюється, поступово втрачаючи спочатку створену штучну родючість [54]. На думку Шевченко М.С. у зв'язку з цим важлива роль відводиться застосуванню органічних і мінеральних добрив, як вирішального фактора в поліпшенні фізико-хімічних і біологічних показників ефективної родючості ґрунту. Одним з головних факторів, що впливають на збереження та підвищення родючості ґрунту, є зростання ефективності використання що надходять в неї поживно-корневих залишків від обробітку культур у сівозмінах [7, 29, 34].

Черенков А.В. у роботі відзначав, що агрономічне значення рослинних залишків в інтенсивному землеробстві важко переоцінити. По-перше, щорічно після збирання врожаю вони удобрюють ґрунт, тоді як інші види добрив вносять періодично. По-друге, не вимагаючи додаткових витрат на внесення добрив, підвищують економічну ефективність сівозмін. По-третє, рослинні залишки розподіляються рівномірно, в них містяться всі макро-і мікроелементи, необхідні рослинам. Важливим резервом збільшення надходження поживно-корневих залишків є посіви озимої пшениці [19, 75, 34].

З досліджень Красенкова С.В. встановлено, що в процесі освоєння зональних сівозмін спостерігалось посилення темпів дегуміфікації ґрунту, відзначалися випадки забруднення навколишнього середовища [32, 34]. У посушливих умовах Дніпропетровської області залежність продуктивності ґрунтів від їх гумусового стану проявляється сильніше, оскільки з підвищенням вмісту гумусу зростає їх вологоємність, поліпшується структурність, стабілізується біологічна активність. З метою збереження та підвищення вмісту гумусу у ґрунті доцільно впровадження сівозмін з бобовими травами, внесення оптимальних доз мінеральних та органічних

добрив, заорання подрібненої соломи та сидератів, а також інші заходи, спрямовані на відновлення родючості ґрунту [34].

Красненко С.В, зазначав, що при формуванні сівозмін важливо мати на увазі, що функції їх по регулюванню режиму вологи, елементів живлення, органічної речовини, складання ґрунту, її фітосанітарного стану, подолання засміченості посівів виконують також способи обробки ґрунту, комплекс добрив, чиста пара та система догляду за ним, підбір сортів, терміни посіву та інші агротехнічні заходи. Інтеграція цих систем та елементів значно збільшує ступеня свободи при виборі схем сівозмін, вирішенні завдань спеціалізації та біологізації виробництва [23, 26, 35].

Окселенко О.М. зазначив, що основна частина сільськогосподарської ріллі (70%) розташовується в сухо-степовій зоні з постійним або періодично повторюваним дефіцитом атмосферних опадів. Аналіз динаміки гумусу чорноземних ґрунтів у семипільній зерно-просапній сівозміні показав, що органічна речовина, що надходить у ґрунт у вигляді рослинних післязбиральних залишків і органічних добрив істотно впливало на вміст гумусу в ґрунті. На гумус впливали рослинні пожнивні залишки. У формуванні ґрунтової родючості важлива роль належить гумусу, запаси і склад якого визначають практично всі агрономічно цінні властивості і продуктивність ґрунту, а в останні роки розглядаються і з точки зору екологічної стійкості ґрунтів як компонентів біосфери. Складовою частиною гумусу є азот. У зв'язку з тим, що валовий вміст азоту в ґрунтах обумовлено біологічною акумуляцією цього елемента та інтенсивністю процесів гумусоутворення, між кількістю гумусу та азоту в ґрунті існує тісний зв'язок. Встановлені особливості складу та властивостей азоту органічної речовини чорноземних ґрунтів лісостепу визначають їх особливості до накопичення мінерального азоту [24, 26, 35].

Поряд з проблемою підвищення продуктивності орного гектара, гостро стоїть питання збереження та відтворення ґрунтової родючості, управління процесами мінералізації органічної речовини, утилізації мінеральних добрив

і забезпечення бездефіцитного балансу гумусу. На думку Шевченка С.М. та інших авторів Дніпропетровська область входять до складу зернового потужного поясу України, що й їх основна рослинницька спеціалізація у минулому й теперішньому. Аналіз багаторічних даних дозволяє охарактеризувати стан галузі зерновиробництва як вкрай нестабільне і малопродуктивне, тому що навіть умови мізерного атмосферного зволоження території області реалізуються далеко не повністю. При цьому землеробство носить виснажливий характер і не забезпечує відтворення ґрунтової родючості. За оцінками ґрунтознавців, за останні 40 років орні землі Дніпропетровської області втратили в середньому 0,3% гумусу в абсолютному вираженні, а за весь період землеробства області - близько 1% [19, 28, 34].

В даний час оптимізація сівозмін в Степу йде в основному за рахунок уточнення питомої ваги парів і посівів сільськогосподарських культур, і, насамперед, озимих культур у сівозміні. Рекомендується довести площі чистого пара Дніпропетровської області до 16–18%, Запорізької – 18–20. Підвищення частки чистого пара в умовах степової та сухостепової зонах на 10% збільшує урожайність зернових на 0,33...0,72 т/га, або на 39,8...91,5% [15].

Величина потенційної родючості ґрунту визначається кількісними і якісними показниками речовинного складу та властивостей ґрунту. У той же час, величина діючої родючості залежить від умов і якості агробіологічного та технологічного впливу на ґрунтовий процес [6, 39].

Циліорик О.І. підкреслював, що у сучасних природно-економічних та екологічних умовах провідна роль у підвищенні стійкості та продуктивності землеробства відводиться адаптивним ґрунтозахисним сівозмінам. Перехід до адаптивних сівозмін аридного землеробства будується на основі диференційованого розміщення в агроландшафтах оброблюваних культур і сортів з урахуванням ґрунтового покриву, водного, харчового, теплового, біологічного та інших режимів. При цьому за рахунок правильного підбору

культур та схем їх чергування, підвищувалася не тільки продуктивна, а й протиерозійна, ґрунтоохоронна, фітосанітарна та ресурсо-енергозберігаюча функція сівозміни [58].

Танчик С.П. підкреслював, що в умовах зростання інтенсифікації землеробства на перший план висувається роль сівозміни як фітосанітарного засобу в боротьбі зі шкідниками, хворобами і бур'янами [23]. Зростання культури землеробства, підвищення ґрунтової родючості пов'язані, насамперед, з освоєнням і подальшим удосконаленням структури сівозмін [54].

Сучасні уявлення про потенційну та ефективну родючість ґрунтів та його відтворення в інтенсивному землеробстві були сформульовані в роботах вчених Інституту землеробства. Вирішення питання про розширене відтворення родючості, як вважав Лебідь Є.М. полягало у забезпеченні агроєкосистеми додатковим резервом енергії та створення умов високої продуктивності та нормального перебігу процесу фотосинтезу [25].

Прагнення підвищення врожайності без урахування екологічних наслідків може викликати несприятливі зміни у агроценозах, а саме: зменшення вмісту гумусу і поживних речовин, погіршення фізичних властивостей ґрунту. Помітні втрати гумусу у ґрунтах незбалансованих по органічній речовині систем землеробства відбуваються до певної межі та при наближенні до нього темпи мінералізації різко знижувалися [22, 29, 35].

Численні дослідження та практичний досвід свідчать, що в умовах інтенсифікації землеробства економічна родючість створюється за рахунок природного гумусу. Це, своєю чергою, призвело до зниження його запасів у основних зерносіючих районах України на 8–30% [37].

Циков В.С. зазначав, що інтенсивність цього процесу зменшується з часом [22]. У південних цілинних чорноземах України в перші десять років після їх освоєння втрати гумусу склали близько 1 т/га, у другому десятилітті - 0,5 і в третьому - 0,4 т/га. Надалі вони зупинилися приблизно на рівні 0,3 т/га на рік [34].

Судак В.І. та ін. вважали, що найпоширеніші дані про втрати гумусу орними ґрунтами може бути перебільшені [29]. При балансових розрахунках зазвичай рекомендується оцінювати мінералізацію гумусу з виносу з урожаєм азоту. Ще І.В. Тюрін критикував такий метод, що передбачає визначення швидкості мінералізації гумусу з винесення азоту відчужуваної з поля сільськогосподарською продукцією і дозволяє провести оцінку тільки за період вегетації рослин і в певному шарі ґрунту. При розрахунках цим методом також недооцінюється значення підвищення урожайності культур і, відповідно, кількості рослинних залишків у процесах гумусоутворення [39].

У землеробстві висока продуктивність агроecosystem має досягатися переважно з допомогою активізації біологічних чинників. Біологізація сівозмін здійснюється, насамперед, шляхом максимального насичення багаторічними травами, сидератами, набору культур - відновників ґрунтової родючості [43].

У посушливих умовах залежність продуктивності ґрунтів від гумусового стану проявляється сильніше, оскільки з підвищенням вмісту гумусу зростає вологоємність ґрунтів за рахунок збільшення поверхні та ємності поглинання катіонів. При цьому з органічною речовиною вода пов'язана не так міцно, як з мінеральною частиною, і, отже, більш доступна рослинам. У той же час внаслідок поліпшення агрегатного складу та підвищення між- та всередині агрегатної пористості завдяки органічній речовині, забезпечується краще проникнення коренів у ґрунт, зменшується випаровування [7, 11, 29]. Збільшення гумусу пов'язують із поліпшенням оструктуреності ґрунту. Збереження родючості ґрунту на досить високому рівні, насамперед, має вирішуватися за допомогою застосування органічних добрив - навоза, сидератів, соломи [8, 31].

За даними Тюріна І.В. при вирощуванні зернових культур щорічна мінералізація гумусу для 1 т/га зерна становить 1 т/га, а при обробітку просапних збільшується вдвічі [39]. Циков В.С. виділяв посуху як чинник, що сприяє запобіганню гумусових речовин від швидкого залучення їх у нові

біологічні процеси та втрати з ґрунту [29]. У посушливих умовах постійний дефіцит вологи обмежує зростання рослин та активність мікроорганізмів у ґрунті, тому перегнійні сполуки повільніше накопичуються і руйнуються. Такої ж думки дотримуються і ряд сучасних дослідників [4, 10, 22, 37].

Іващенко О.О. підкреслював, що інтереси інтенсивного землеробства висувають на першому плані роль сівозміни як чинника відтворення органічної речовини ґрунту [24]. В даний час агротехнічною основою зональних польових сівозмін є чисті пари, хоча саме тут, в першу чергу, мінералізується і втрачається гумус. Тому дуже важливо визначити не тільки питому вагу пари в сівозміні, підібрати культури і сорти, що найбільш повно реалізують її потенціал, але і передбачити максимальне повернення органіки в ґрунт.

Шевченко М.С. вказував, що в умовах степової зони некомпенсовані втрати гумусу в зернопросапній сівозміні з 22% чистого пара становлять 53% [64]. Разом з тим, зернопаропропасні сівозміни при внесенні відповідних компенсаційних доз гною, використанні сидератів і соломи на добриво не суперечать вимогам екологічно безпечного землеробства.

Сучасний рівень землеробства ставить завдання забезпечення відтворення гумусу в ґрунті за рахунок створюваної в агроценозах органічної речовини. Вкрай важливо виявити ефективність у сівозмінах окремих культур з накопичення рослинних залишків, які при надходженні в ґрунт виконують три завдання: джерела азоту та інших елементів живлення для рослин, джерела органічної речовини для розвитку мікробіологічної діяльності, матеріалу для утворення гумусу [19, 22].

У досліджуваних регіонах дуже поширена ґрунтова та атмосферна посухи, тому застосуванню зрошення відводиться особлива роль. На дослідних полях фермера використовують краплинне зрошення, дощування, а також полив борознами.

У дослідях Цилюріка О.І. при рясному зволоженні загальна продуктивність рослин кукурудзи зменшується в порівнянні з контролем

(постійна вологість ґрунту 60% НВ) на 10%, тоді як корисна продуктивність (врожай зерна) майже вдвічі збільшується [28]. Звідси видно, що врожай зменшиться, вся структура зміниться. Достатня кількість вологи призведе до врожайності в 50%, тоді як перезволоження зменшить урожайність на 20%. Кукурудза відноситься до культур, яким перезволоження протипоказано.

Дудка Н.І. відзначав продуктивність кукурудзи за оптимальних умов зволоження збільшується завдяки підвищенню інтенсивності фотосинтезу, більш економної витрати сухої речовини на дихання, посилення ростових процесів і розвитку великої асиміляційної поверхні. Цьому сприяють посилення відтоку асимілянтів до інтенсивно зростаючих органів, збільшення кількості вільної води, зниження осмотичного тиску та сили клітин [46].

Дослідження Шапка В.П. [42] показали, що для визначення оптимального режиму вологості ґрунту необхідно враховувати особливості сорту, кліматичні умови регіону, рівень мінерального харчування та концентрацію ґрунтового розчину. З метою збереження і підвищення вмісту гумусу в ґрунті доцільно впровадження сівозмін з бобовими травами, внесення оптимальних доз мінеральних і органічних добрив, заорювання подрібненої соломи і сидератів та інші заходи [22]. Дані заходи є найбільш доступним засобом ефективного та раціонального використання рослинних залишків. Вкрай важливо виявити ефективність у сівозміні окремих культур з накопичення органічної маси.

Вчені інституту зернових культур наголошували, що органічна речовина соломи надавала багатосторонній позитивний вплив на фізичні, хімічні та біологічні показники родючості ґрунту. Рослинні залишки оцінюються як джерело азоту і зольних елементів живлення рослин, енергетичний матеріал для мікроорганізмів, вихідний матеріал для утворення гумусу [38].

У нашій країні великий інтерес до мульчування став виявлятися з 30-х років минулого століття. Мульчування вивчалось під всі культури, що

підвищувало врожайність від 10 до 40% [56]. Сучасні дослідження також свідчать про ефективність цього прийому. На чорноземних ґрунтах використання соломи як мульчуючий засіб у системі плоскорізної обробки зменшувало випаровування, підвищувало вологість ґрунту і підвищувало врожайність озимого жита на 0,21 і пшениці на 0,32 т/га [29].

Солома, внесена в якості мульчуючого матеріалу, впливає не тільки на водний і температурний режими, але і на біологічне життя ґрунту і їй повсюдно надається величезне значення як органічному добриву [4, 21, 35]. Вони наголошували на доцільності залишення соломи у верхній частині орного шару, де вона швидше розкладається без значного накопичення шкідливих для рослин токсичних речовин і не надає негативного впливу на їх врожайність. При розкладанні однакової кількості рослинного матеріалу у верхній частині орного шару утворюється значно більше гумінових кислот, ніж у нижчих шарах ґрунту. У дослідженнях Цикова В.С. при внесенні соломи вміст гумусу за два роки збільшувалося в чорноземних ґрунтах на 0,09% [48].

Вчені Дніпровського державного аграрно-економічного університету вважали, що при внесенні соломи вміст гумусу підтримується на певному рівні, характерному для даного типу ґрунту. Регулювання азотно-вуглецевого балансу в ґрунті можливе за допомогою прийомів, спрямованих на поповнення запасів доступного для мікроорганізмів вуглецю за рахунок внесення соломи та інших матеріалів рослинного походження в ґрунт [46]. В агроценозах навіть при застосуванні добрив практично завжди відзначається від'ємний або близький до нульового балансу вуглецю.

Шевченко М.С. зазначав, що в природі у вільному стані гумус у значній кількості взагалі не накопичується у зв'язку з низькою стійкістю до розкладання та розчинення [67]. Умови закріплення гумусу, що утворюється, надають вирішальний вплив на його накопичення і склад. Встановлено, що на південь від чорноземів інтенсивність мінералізації наростає і реакція синтезу гумінових кислот проявляється дуже слабо, але активно відбувається

їхній розпад. Розкладання джерел утворення гумусу в ґрунтах аридних районів відбувається при низькій вологості, яка є фактором, обмеження реакції взаємодії гумусових речовин, що утворюються з мінеральною частиною ґрунту. Умови закріплення гумусу погіршуються за рахунок зниження вологості та посилення біологічної активності ґрунту. На думку Цилюрника О.І. та ін., накопичення гумусу за рахунок соломистих і сидеральних добрив неможливо [55]. За даними Десятник Л.М. [25], при повному використанні надлишків соломи на добриво її частка становитиме 25% потреби в органічних добривах.

Ефективність використання прийомів інтенсифікації обробітку сільськогосподарських культур у зоні Степу, свідчить про підвищення продуктивності та родючості земель, захист їх від руйнування та деградації шляхом впровадження, поряд з традиційною обробітком ґрунту, нових елементів землеробства, що включають використання нульової обробки, дозволить у найкоротші терміни зупинити падіння родючості ґрунтів, підвищити рентабельність використання даного типу ґрунтів.

1.2. Особливості розвитку кукурудзи цукрової та вплив обробітку ґрунту на її врожайність

Кукурудза – одна з найважливіших культур сучасного світового сільського господарства, універсальна у використанні та дає високу врожайність. Конопля М.І. зазначав, що як продовольча культура кукурудза відома з найдавніших часів. Це – найдавніша культурна рослина, її батьківщина – Центральна та Південна Америка, зона тропіків та субтропіків. Для корінного населення цих територій кукурудза на той час була єдиною хлібною рослиною. У Європу вона була завезена наприкінці 15 ст. Про це свідчать археологічні знахідки пилку, мітелок, зерна і качан примітивних форм кукурудзи, а також результати генетичних і цитоембріологічних досліджень [30].

Клімова О.Є. стверджувала, що продуктивність кукурудзи залежить від біологічних особливостей сорту або гібрида, максимальна віддача її забезпечується лише при оптимальному поєднанні врожаєутворюючих факторів для конкретної ґрунтово-кліматичної зони. Технологічні дослідження з кукурудзи ведуться у всіх зональних НДІ, пов'язаних із сільськогосподарським виробництвом, де обробляється кукурудза на зерно, зелену масу та цукрову кукурудзу [26].

Велика кількість факторів, що впливають на врожайність рослин кукурудзи, у свою чергу викликає різноманіття його реакцій у відповідь. Зачіпаються практично всі ознаки та властивості рослин, причому вони часто вступають у взаємодію один з одним. Найчастіше ці зв'язки носять складний характер. Дуже важко поєднати в одному генотипі високу врожайність з імунітетом до основних захворювань, з високою посухостійкістю, гарною якістю зерна і т.п. [16].

Попри всі чинники, які впливають формування врожайності культур, найбільша роль відводиться сортовим особливостям культури.

Лиховид П.В. вважав у сучасних умовах у виробництво необхідно впроваджувати місцеві сорти та гібриди, найбільш адаптовані до конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Сорт або гібрид дає стабільно високі врожаї щорічно, якщо він може пристосовуватися до зовнішніх умов, що змінюються. Завжди актуальна відповідність генотипу сорту та довкілля. У зв'язку з цим, сільським товаровиробникам переважно необхідно віддавати місцевим сортам, ніж сортам зарубіжної селекції [33].

Лиховид П.В. у дослідженні при формуванні оптимальної сортової структури посівів виходячи з конкретних умов ґрунтово-кліматичної зони необхідна наявність комплексу сортів і гібридів з різним рівнем чутливості, стабільності та тривалості вегетаційного періоду. Тільки оптимальне співвідношення сортів і гібридів дозволить максимально використовувати наявний ґрунтово-кліматичний потенціал регіону, і сприятиме подальшому зростанню продуктивності та її стабільності [34].

Клімова О.Є. вважала, що важливим показником, що визначає вибір гібриду для посіву, є збиральна вологість зерна. За деякими розрахунками використання гібридів з низькою збиральною вологістю дозволить знизити витрати праці в 2,5 рази, коштів у 1,5–2,0 рази [27].

Клімова О.Є встановила, що за сильної засміченості однорічними бур'янами необхідно дві передпосівні культивації. Щоб не допустити висушування посівного шару ґрунту, а також для знищення ранніх бур'янів і створення мульчуючого шару, першу культивацію доцільно проводити дрібно – на глибину 0,06...0,08 м, другу – безпосередньо перед посівом на глибину 0,08...0,10 м з одночасним прикочуванням. Ця система передпосівної обробки ґрунту в сухостеповій зоні чорноземних ґрунтів дозволяє одержувати повні і дружні сходи кукурудзи [26].

Дослідженнями Ківера В.Х. було встановлено, що система обробки ґрунту істотно впливала на засміченість посівів. Періодична плантажна оранка на 0,40–0,42 м сприяла істотному її зниженню (по відношенню до контролю на 10–12% однорічних і 4–7% багаторічних бур'янів) завдяки заорюванню насіння однорічних бур'янів нижче горизонту їх можливого проростання і глибокого підрізання кореневищ багаторічних бур'янів [22].

Ківером В.Х. було встановлено, що зі збільшенням густоти стояння відзначено загальна тенденція до збільшення висоти рослин, зменшення облиствленості, маси качанів, їх числа в одній рослині, збільшення вилягання, через утворення більш тонкого стебла [23].

Vlachman G.E., Voldeng H.D. [72] проводили дослідження щодо впливу елементів урожаю кукурудзи на густоту стояння різних генотипів, в результаті дійшли висновку, про те, що рослина кукурудзи може досягати у висоту в більшу або меншу сторону, залежно від сортових особливостей.

Індивідуальна продуктивність зменшуватиметься зі збільшенням густоти стояння рослин.

Діяльність Клімової О.Є. відображено, що в кожній ґрунтово-кліматичній зоні, враховуючи біологічні та морфологічні особливості

оброблюваних гібридів, встановлюється чутливість їх на внесення органічних та мінеральних добрив, обробка гербіцидами, регуляторами росту і т.д. Це має основне практичне значення для одержання стабільно гарантованих та досить стійких урожаїв кукурудзи в зоні нестійкого зволоження [25].

Клімова О.Є., встановила, що одним із основних урожайних факторів поліпшення харчування рослин та підвищення продуктивності кукурудзи є внесення мінеральних добрив. Численними дослідженнями, проведеними з добривами, показали високу ефективність добрив у посівах кукурудзи. Для отримання 1 т/га зерна та листостеблової маси кукурудза виносить із ґрунту 30,9–34,0 кг азоту, 10–14 кг рухомого фосфору та 25–30 кг обмінного калію.

Використання поживних речовин у добривах, отже, та його ефективність залежить від площі харчування рослин. Змінюється не тільки обсяг ґрунту, що знаходиться в розпорядженні кожної окремої рослини, а й рівень її забезпечення вологою та поживними речовинами, світловим режимом, а також рівнем постачання вуглекислоти. Встановлено, що для кожного сорту кукурудзи в певних умовах її вирощування характерна своя оптимальна площа живлення, при якій досягається отримання з одиниці площі найбільшого рівня основної продукції високої якості при найменших витратах праці та матеріальних засобів [35, 49].

На думку Євтушенко Г.О. достатня забезпеченість кукурудзи легкозасвоюваними поживними речовинами протягом усієї вегетації дозволяє одержувати високі та стійкі врожаї. Одним із найважливіших поживних елементів рослин вважається азот. Недолік азоту призводить до уповільнення росту рослин, зниження інтенсивності фотосинтезу, внаслідок пожовтіння і передчасного відмирання листя, що негативно позначається на продуктивності рослин кукурудзи. Азот найбільш інтенсивно засвоюється рослинами в початкові періоди росту та розвитку рослин до викидання волоті, потім надходження його різко скорочується [17].

Дзюбецький Б.В. зазначав, що фосфор необхідний рослинам з початкових стадій життя, і таке раннє голодування фосфором може бути повністю відшкодовано поліпшенням харчування фосфором в наступних стадіях життя. Неповноцінне харчування фосфором значно подовжує період вегетації, викликає часткове запліднення жіночих квіток, розвиває недорозвинені качани з неправильними рядами зерен. При нестачі фосфору коренева система слабо розвивається. Надлишок фосфорним харчуванням гальмує розвиток рослини, зменшує врожайність зерна та вегетативної маси. Оптимальні дози добрива фосфору підвищує вуглеводний і азотний обмін, збільшується формування системи коренів, підвищується здатність рослин виносити значне зневоднення клітин тканин і органів, а також перегрів, збільшується врожайність і кількість зерен на початку [16].

Комплексне застосування азотних, фосфорних і калійних добрив позитивно впливає формування мікрофлори ґрунту, кількість дощових черв'яків, у ґрунті збільшується вміст нітратів і фосфатів, що призводить до підвищення врожайності [19].

Систему обробітку ґрунту утворюють послідовність виконання операцій з обробітку ґрунту. Для накопичення, утримання, помірного використання вологи при прояві процесу ерозії, спрямована система механічної обробки ґрунту. В даний час акцентують догляд при обробітках ґрунту при боротьбі з бур'янами, створенню найкращих умов для проростання насіння та розроблення заходів щодо боротьби з ерозією [22].

Вчені Інституту зернових культур займалися проблемами обробітку кукурудзи зазначили, що найпоширеніший прийом основного обробітку ґрунту – відвальна оранка. Позитивний вплив обертання пласта на ґрунтову родючість пов'язано зі зниженням пласта зверху по профілю кореневого шару.

Відвальна обробка ґрунту є однією з найбільш енергоємних операцій у сільському господарстві, яка потребує великих витрат часу, матеріалів, технічних та трудових ресурсів [12].

За результатами досліджень Цикова В.С. встановлено, що глибоку обробку ґрунту при обробітку кукурудзи, рекомендовано проводити безвідвальним способом на різну глибину при цьому застосовувати різні машини та знаряддя з метою створення найкращих умов. При цьому збільшення врожайності може не бути, але в результаті економії витрат на пально-мастильні матеріали помітна економічна вигода [64].

Збільшення кількості бур'янів як однорічних, так і дворічних, хвороб та шкідників є недоліком при безвідвальній обробці ґрунту. При дотриманні термінів посіву, засобів захисту рослин і якості проведення агротехнічних заходів даних негативних явищ можна уникнути [32].

Працюючи з нульової обробці ґрунту [76] у нагірних районах Мексики, врожайність кукурудзи за 10 років показувала вищу і стабільну врожайність проти методом механічної обробки та видалення рослинних залишків. Сучасні методи механічної обробки, а також видалення рослинних залишків з ґрунтів, що вже деградували, мають на увазі, що фермери продовжують виснажувати продуктивність своїх земель. Довгостроковий експеримент в районах Мексики підкреслює, що нульова технологія є економічно вигідною і привабливою. У середньому, збільшення врожайності та економія ресурсів забезпечують значний дохід після сплати змінних витрат при вирощуванні кукурудзи, порівняно зі збитками, які зазнають фермери, які застосовують традиційну технологію [45].

Перехід на освоєння наукомістких інноваційних технологій дозволить підвищити продуктивність використання земельних та інших природних ресурсів, створить сприятливі умови для функціонування агропромислового комплексу, забезпечить підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Зростання врожайності сільськогосподарських культур у процесі інтенсифікації землеробства відбувається завдяки поліпшенню умов їх обробітку, використанню нових, більш продуктивних сортів. При цьому, як показують спеціально поставлені досліді, роль сорту виявляється значною [35].

Для максимального розширення споживання цукрової кукурудзи у свіжому, консервованому вигляді, а також при глибокій переробці, були вивчені перспективні сорти та гібриди цукрової кукурудзи. Цукрова кукурудза відрізняється від інших підвидів за вмістом жирів та вітамінів [2, 25, 38, 49].

Досягнення стабільно високих урожаїв можливе за рахунок впровадження у виробництво високоврожайних сортів та гібридів, інтенсивних технологій обробки. Орієнтація на цей варіант через низькі темпи приросту врожайності може зрушити терміни досягнення запланованого приросту сільськогосподарської продукції і не позбавляє сільське господарство від негативного впливу природних ризиків, особливо посух і суховіїв, перезволоження земель в зонах нестійкого надмірного зволоження [3, 45, 59, 65].

На сучасному етапі розвитку сільськогосподарського виробництва одним із стратегічних завдань у галузі аграрної політики уряду України є формування ефективного конкурентоспроможного агропромислового виробництва, що забезпечує продовольчу безпеку країни та її інтеграцію у світове сільськогосподарське виробництво і ринки продовольства. Щоб вітчизняна продукція могла успішно і гідно конкурувати на світовому ринку і задовольняти різноманітні смаки споживачів, вона повинна відрізнятися високими якісними показниками і відносно прийнятною ціною. У зв'язку з цим у комплексі запропонованих заходів, що нами аналізується, які забезпечують одержання високих і стійких врожаїв, з хорошими і відмінними показниками якості, важливе місце належить біологізованим і екологізованим системам землеробства [3, 45, 59, 65].

Таким чином, згідно з наведеним літературним оглядом не в повній мірі розроблені агротехнічні прийоми та застосування нульової обробки ґрунту при вирощуванні сільськогосподарської продукції, які дозволять отримувати досить високі врожаї в умовах степової зони України.

РОЗДІЛ 2

ГРУНТОВО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Агрометеорологічні та ґрунтові умови проведення досліджень

Актуальність розглянутої нами проблеми зростає у зв'язку з масовим впровадженням у багатьох районах країни нульової обробки ґрунту. Удосконалення технологічного прийому системи землеробства в даному ключі, спрямованих на мінімізація витрат, збереження ґрунтової родючості своєчасно та актуально.

При вирощуванні кукурудзи цукрової дуже важливі температурні характеристики в більшості регіонів північного Степу України період активної вегетації, пов'язаної з переходом добової температури за $+10^{\circ}\text{C}$ як правило проходить у першій другій декаді квітня. У цей же період у середньому (15 квітня) припиняються весняні заморозки, що визначає термін сівби кукурудзи. Перші осінні заморозки фіксуються як правило в 1 декаді жовтня завершення вегетації настає 29-30 жовтня. Таким чином період вегетації становить від 180 до 190 днів за сумою активних температур до 2900 градусів [2].

Як правило, з початку теплого періоду (квітень) до його закінчення (жовтень) випадає 340-370 мм опадів у період активного росту рослин 250-270 мм. Кам'янський район Дніпропетровської області відносяться до регіонів нестійкого зволоження та посушливі роки (2 з 5 років спостережень) являються зволуженими. За передвегетаційний період (серпень – квітень) у середньому випадає близько 350 мм опадів з коливання по роках від 197 мм до 374 мм. Що також надає істотну роль у формуванні як бур'яну, так і культурного компонента агрофітоценозу [1, 2].

Агрометеорологічні умови, що склалися в роки проведення досліджень представлені за даними метеостанції і наведені в (таблиці 1, 2).

Початок вегетації кукурудзи цукрової у 2022 році характеризувався як спекотний, але досить вологий період. У квітні випало 30,8 мм опадів, що було дещо вищим за середньо багаторічну норму – на 1,8 мм або на 6%. Температуру повітря у квітні склала 9,7°C або перевищувала середню багаторічну величину на 1,1°C. Оптимальна температура повітря в третій декаді квітня і достатні запаси вологи у верхньому шарі ґрунту забезпечили хороші умови для посіву кукурудзи (табл. 1).

Таблиця 1

**Середньомісячна і багаторічна температура повітря, °С
(дані метеослужби)**

Рік	Місяць												Середня за рік, °С
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
2022	-4,9	-6,3	1,6	8,3	16,6	22,1	22,7	22,1	22,4	8,5	1,8	-2,2	8,5
2023	-2,9	-7,8	1,2	11,2	18,2	21,8	23,4	21,9	21,0	10,3	3,9		9,1
Середня багаторічна	-3,3	-5,3	2,5	11,5	19,4	20,8	22,3	21,8	19,4	8,9	1,6	-1,7	8,8

Травень 2022 був середньовологим. Випало 44 мм замість 43 мм за нормою, середня температура травня становила +19,6 ° С, що на 4,6°C вище норми. Червень був вологим та теплим. Середня температура в червні дорівнювала +20,9°C, що вище за норму на 1,5°C. Оподи у червні склали 141 мм, що більше трьох місячних норм. У липні середня температура повітря сягнула +21,3°C, що близько до середньої багаторічної величини. Кількість опадів становило 73% від середньо багаторічної норми. Така погода у червні та липні сприяла формуванню та наливу зерна кукурудзи. Торішнього серпня випало 11,1 мм опадів чи 25 % середньобагаторічна норма [31].

Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію кукурудзи був близьким до 1,0. Загалом погодні умови 2022 року були сприятливими для формування біологічного врожаю кукурудзи цукрової.

Початок вегетації 2023 був спекотним і вологим. У квітні випало 34,7 мм опадів чи 120 % від норми. Температура повітря у квітні перевищувала середню багаторічну на 0,8°C. Висока температура в третій декаді квітня

(+10,5 °C) і хороші запаси вологи в ґрунті забезпечили швидку появу сходів і гарний розвиток рослин кукурудзи цукрової (табл. 2).

Таблиця 2

**Середньомісячна і багаторічна кількість опадів, мм
(дані метеослужби)**

Рік	Місяць												Середня за рік, мм
	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	
2022	47,3	37,2	28,6	25,2	27,9	76,1	49,9	21,9	20,5	11,5	10,1		488,2
2023	46,6	42,3	48,3	66,6	48,2	45,1	65,5	38,6	24,1	26,0	22,9		523,1
Середня багаторічна	41,6	33,9	31,1	21,3	39,1	48,1	53,5	54,3	25,1	33,2	19,2	45,4	474,3

Травень 2023 був середньовологим. Середня температура травня склала +18,9 С, що на 3,9°C вище норми. Кількість опадів у травні становила лише 17,9 мм, що дорівнювало 40% норми.

Червень був вологим та жарким. Середня температура у червні дорівнювала +19,1°C, що близько до норми. Опадів у червні випало 73,5 мм, що становило 164% середньої багаторічної величини.

Липень був посушливим та спекотним. У липні середня температура повітря сягала +22,2°C, що близько до середньої багаторічної величини. Максимальна температура повітря вдень піднімалася до +40,0°C.

Сума опадів за місяць не перевищувала 13,9 мм або 27% від середньої багаторічної величини. Така погода в липні негативно позначалося на зростанні та розвитку листків кукурудзи, процесі цвітіння, формування та наливання її плодів.

Минулорічного серпня у третій декаді випало – 34,3 мм опадів, що становило 78 % від середньої багаторічної норми. Гідротермічний коефіцієнт за вегетацію кукурудзи склав 0,92. Загалом погодні умови 2023 року були не дуже сприятливими для формування врожайності кукурудзи цукрової.

Загалом погодні умови 2022-2023 років можна вважати помірно-континентальними, типовими для клімату Кам'янському району Дніпропетровської області, що входить до посушливої степової зони

України. У цьому посушливому регіоні під час вегетації сільськогосподарських культур обов'язково спостерігаються різної тривалості тимчасові періоди з помітним недоліком випадаючих опадів, високих температур повітря і низькою його відносною вологістю.

Відповідно до кліматичних умов і географічним положенням ґрунтоутворювальний процес у зоні проведення досліджень протікає за степовим типом з утворенням чорноземів. Ґрунтовий покрив степової зони Дніпропетровської області представлений чорноземом звичайним із середньосуглинистим гранулометричним складом, що містить 3,5-4,0% гумусу в орному горизонті. Вміст гумусу по ґрунтовому профілю зменшується. Реакція верхньої частини профілю нейтральна - 6,7-7,1 і з глибиною переходить в слаболужний - 7,3-7,5. Сума поглинених основ висока – від 34,52 до 36,12 мг-екв. на 100 г ґрунту з явною перевагою кальцію. Вологоємність у метровому шарі ґрунту коливається від 23,7-28,1%, вологість стійкого в'янення (ВСВ) - від 8,4-10,1% від маси сухого ґрунту [58].

Забезпеченість орного шару ґрунту елементів живлення: нітратним азотом – низька (6-10 мг/кг), рухомим фосфором – середня та низька (13-22 мг/кг), обмінним калієм – висока (280-300 мг/кг). Необхідно констатувати, що внаслідок тривалого обробітку сільськогосподарських культур з майже повним вилученням з поля надземної рослинної маси і незначних дозах внесення добрив, особливо органічних, відбулося зменшення загальної кількості гумусу і азоту в ґрунті.

За загальною характеристикою чорноземних ґрунтів в районі досліджень мають хорошу родючість і придатні під вирощування всіх сільськогосподарських культур. При застосуванні оптимальних агротехнічних прийомів можуть забезпечити отримання високих врожаїв кукурудзи цукрової.

2.2. Схема експерименту, методика проведення досліджень

Науково-дослідна робота з вивчення та підбору нових високопродуктивних гібридів проводили в товаристві з обмеженою відповідальністю «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області.

Кукурудза є найважливішою продовольчою культурою світу. Повсюдне використання інтенсивних технологій, різке зростання техногенної діяльності людини у другій половині 20 століття сприяли погіршенню природного середовища та порушення в ній самовідновлювальних процесів. У умовах отримання високих урожаїв цукрової кукурудзи стає дедалі проблематичнішим завданням. У зв'язку з цим все більшої актуальності набуває перехід на біологічне землеробство, складовою якого є ресурсозберігаючі технології, що дозволяють отримувати екологічно чисту продукцію, з максимальною вигодою використовуючи засоби виробництва. Розробка оптимальних доз і термінів застосування біостимуляторів росту і розвитку рослин, найбільш відповідних біологічним особливостям сортів, що вивчаються, і гібрида кукурудзи дозволить збільшити врожайність досліджуваної культури і поліпшити якість одержуваного зерна.

В Україні цукрова (солодка, овочева) кукурудза займає значні посівні площі і переважно на півдні. Говорячи про обмежене поширення цукрової (солодкої, овочевої) кукурудзи в Україні, Клімова О.Є. - одна із засновників наукової селекції кукурудзи цукрової в нашій країні зазначала, що наш невибагливий споживач користується охоче грубими крем'янистими і зубоподібними сортами, не виділяючи і не вимагаючи набагато більш цукрових високоякісних сортів [28]. На жаль, за минулий час мало що змінилося. У нашій країні багато людей вживають у молочній стиглості зерно не цукрової, а кормової кукурудзи. Кращими в цьому відношенні будуть сорти і гібриди не зубоподібної кукурудзи, а кременистої і крохмалистої, що володіють більш тонкою оболонкою зерна, тонким білим стрижнем і білими колосковими лусочками.

У наших дослідженнях попередником була озима пшениця. Після збирання попередника за технологією відвальної обробки під посів цукрової кукурудзи проводили оранку ПНО-3 на глибину 20 см–22 см. Весняний догляд почали з боронування середніми зубними боронами БЗС-1,0 у два сліди, для вирівнювання поля та утримання ґрунтової вологи. Передпосівну

культивувацію проводили КПС-4 на глибину закладення насіння – 6–8 см в 2-х напрямках по діагоналі поля.

Сівбу проводили сівалкою СУПН-8 в оптимальні для даної ґрунтово-кліматичної зони терміни в першій декаді травня (температура ґрунту на глибині загортання насіння становила +10°C) при нормі висіву 20 кг/га. Після посіву поле прикочували кільчато-шпоровими котками ЗККШ-6, щоб забезпечити кращий контакт насіння з ґрунтом.

Догляд за посівами кукурудзи включав до- і післясходове боронування посівів середніми зубними боронами БЗСС-1,0 з метою знищення однорічних бур'янів. Боронування посівів проводили в полуденний час, коли рослини злегка прив'яли і менше ушкоджувалися зубами борін. У період вегетації рослин проводили міжрядну обробку 2–3 культивувації в міру появи бур'янів в посівах культиватором КРН-5,6. Збирання врожаю проводили у фазі повної стиглості зерна цукрової кукурудзи комбайном Херсонець-200 [12].

Технологію вирощування цукрової кукурудзи з нульової обробки ґрунту восени починали з обробки поля гербіцидом суцільного впливу Раундап Екстра з розрахунку 2 л/га, норма витрати робочої рідини 200 л/га. Навесні проводили повторну обробку поля гербіцидом за десять діб до посіву. Висівали цукрову кукурудзу по стерні на глибину загортання насіння 6–8 см, у строки, як за відвальною обробкою ґрунту. Посів проводили трактором МТЗ-1221 із сівалкою Gimetal. З появою бур'янів у посівах кукурудзи застосовували гербіциди залежно від виду бур'янів. Для боротьби з різними групами бур'янів у посівах цукрової кукурудзи використовували дворазове застосування: перше внесення (обприскування посівів у фазі 2–6 листків) Титус 40 г/га + Тренд 90 (0,1%) 200 мл/га; друге внесення (у разі другої хвилі бур'янів) Титус 20 г/га + Тренд 90 (0,1%) 200 мл/га. Збирання цукрової кукурудзи проводили у фазу повної стиглості зерна комбайном Херсонець-200. Пожнивні залишки кукурудзи залишали на полі.

Гібрид Шугарін – середньоранній, високопродуктивний гібрид селекції ДУ Інститут зернових культур. Від сходів до повного збору врожаю 91 добу.

Гібрид середньорослий, маса качана в молочно-воскової стиглості 240–265 грам, розмір 0,18–0,19 м, діаметр 0,035–0,045 м. Гібрид відрізняється високими показниками смакових та біохімічних якостей. Зерно дуже солодке. Вміст цукру до 4%, вітаміну С-7,0–14,3 мг. У їжу використовується зерно в молочно - воскової стиглості у свіжому, консервованому, замороженому та сушеному вигляді. Зерна є цінними дієтичними продуктами, багатими вітамінами, вуглеводами, білками і особливо незамінними амінокислотами. Найкраще виростає на легкий, добре прогріваючихся, повітро- і водопроникних, досить родючих ґрунтах. Культура дуже вибаглива до тепла. Маса 1000 зерен 212 г. Передзбиральна густина стояння рослин в зоні Степу – 45–50, Лісостепу – 55–60, Поліссі – 60–65 тис. шт./га. Врожайність качанів в технічній стиглості становить 10,1–12,0 т/га.

Гібрид Марічка – гібрид середньоранній, заявник ДУ Інститут зернових культур. Рослина висотою 1,45–1,80 м. Початки циліндричної форми, довжиною 0,18–0,22 м, з 18 рядами зерен, масою 170–230 м. Зерно жовте, злегка подовжене, соковите, дуже солодке, є цінним дієтичним продуктом, багатим на вітаміни (С, В1, В2, В5, РР, Е і провітамін А), і особливо незамінними амінокислотами. Володіє високим рівнем стійкості до несправжньої борошнистої роси, до посухи, полягання. Холодостійка. Маса кондиційного початку 250 г. Оболонка зерна ніжна, забарвлення жовто-жовтогаряче. Смакові якості вареної та консервованої продукції хороші. Маса 1000 зерен 205 г. Передзбиральна густина стояння рослин в зоні Степу 45–50, Лісостепу – 55–60, Полісся – 60–65 тис. шт./га. Врожайність качанів в технічній стиглості 9,1–10,0 т/га.

В умовах Кам'янського району Дніпропетровської області застосування інтенсивних технологій вирощування сприяє одержанню стабільних урожаїв сільськогосподарських культур, у тому числі таких як: кукурудзи цукрової.

Попередником кукурудзи цукрової була пшениця озима. Дослід двофакторний, чотириразової повторності.

Повторності розміщені у два яруси, варіанти – методом розщеплення у два яруси, варіанти – методом розщеплення зі зміщенням у кожній повторності на один варіант. Повторність експерименту чотириразова; розмір посівних ділянок довжина – 20 м, ширина ділянки загальна 7,8 м. Площа ділянки загальна 156 м², облікових: довжина 20 м, ширина – 5,6 м, площа – 112 м². Площа облікових ділянок -1,07 га. Дослідження проводилися у ТОВ «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області. Період проведення досліджень 2022–2023 рр.

Фактор А є варіанти:

A1: контроль – полицевий обробіток ґрунту на глибину 25–27 см.

A2: нульова обробка ґрунту.

Фактор В представлений сортом та гібридом:

V1: гібрид Шугарін

V2: гібрид Марічка

Обліки, спостереження та аналізи в експериментах проводили відповідно до загальноприйнятих методик. Методика проведення дослідів включала такі обліки і спостереження:

1. Фенологічні спостереження проводили на основних варіантах експерименту на спеціально виділених облікових рослинах за методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур. У кукурудзи цукрової відзначали такі фази: повні сходи, дата появи кожного непарного листка, викидання волоті, цвітіння волоті, молочна стиглість. За початок фази приймалася дата вступу до неї 10% рослин, за повну 75% рослин [39]. Спостереження за сходами проводили до 10 години ранку. Підрахунок рослин проводили на двометрових відрізках у 4 точках, рівномірно розташованих, на ділянках по діагоналі двох несуміжних повторностей. З відміток дат двох повторень за кожним варіантом виводили середні показники.

2. Висоту рослин вимірювали по головному стеблі перед збиранням у 5-ти рівновіддалених місцях ділянок двох несуміжних повторень та виводили середнє значення показника (методика державного сортовипробування) [39].

3. Визначення густоти стояння рослин проводили методом підрахунку із закріпленого майданчика $0,25 \text{ м}^2$ після появи сходів і перед збиранням, проводили відповідно до методики державного сортовипробування сільськогосподарських культур [39].

4. Визначення засміченості посівів проводили кількісно-ваговим методом на площі 1 м^2 за методикою проведення спостережень та досліджень у польовому досліді [39].

5. Спостереження за вмістом елементів мінерального живлення у ґрунті проводили у триразовій повторності на динамічних майданчиках:

- вміст нітратів визначалося колориметрично з дисульфеноловою кислотою.

- рухомого фосфору за Б.М. Мачигіну.

- обмінного калію Б.М. Мачигін на полум'яному фотометрі.

6. Визначення щільності складання ґрунту. Щільність ґрунту дозволила визначити в абсолютних величинах запаси вологи за методом Н.А. Качинського [25].

7. Визначення агрегатного складу ґрунту. Для визначення агрегатного складу ґрунтової структури користувалися методами «сухого» та «мокрого» просіювання за загальноприйнятими методиками: визначення структурного стану проводили методом Н.І. Савінова, визначення водоміцності ґрунтових агрегатів – методом Н.А. Качинського [39].

8. Визначення вологості ґрунту проводили за фазами тензіометричеським методом (за допомогою тензіометра).

9. Найменшу вологоємність ґрунту (НВ) визначали методом zalивних майданчиків.

10. Визначення площі листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу здійснювали за методикою, розробленою [39].

11. Структуру врожаю кукурудзи цукрової за методикою державного сортовипробування [39].

12. Облік господарського врожаю проводили вручну з наступним перерахуванням урожаю на стандартну вологість. Повторність 4-х кратна по діагоналі, площа жнив 10 м² (три рядки по 5 метрів завдовжки).

21. Оцінку економічної ефективності проводили за фактичними витратами за допомогою технологічної карти, згідно з рекомендаціями Інституту зернових культур [56].

22. Статистичну обробку даних виконували за методикою Єщенко В.О. на персональному комп'ютері з використанням пакета прикладних програм Excel, Statistica 10.0 [56].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Агрофізичні показники ґрунтової родючості ґрунту в посівах кукурудзи цукрової

Значна роль ґрунтової структури відводиться в оцінці окремих прийомів чи технологій обробки. У сучасному землеробстві агрофізичні властивості розглядаються як своєрідний регулятор ґрунтових процесів. Вони значною мірою визначають водний, тепловий, повітряний режими ґрунту, напрям і швидкість протікання мікробіологічних процесів, що відбуваються в ґрунті, і тому є одним з найважливіших показників ґрунтової родючості [35, 45].

За словами Якуніна О.П. орний шар ґрунту після механічної обробки під впливом власної маси, атмосферних опадів, що випадають, впливу різної сільськогосподарської техніки та інших факторів самоущільнюється. Через деякий час він досягає так званої рівноважної щільності. Порівнянням рівноважної та оптимальної щільності можна визначити ступінь ефективності механічної обробки [68]. Щільність ґрунту в період вегетації сільськогосподарських культур має велику сезонну динаміку [69]. На підставі викладеного можна зробити висновок про те, що структурний стан ґрунту дає можливість провести оцінку того чи іншого способу обробітку ґрунту під оброблювану культуру [43].

У таблиці 3 наведено дані щільності ґрунту ділянок у посівах цукрової кукурудзи.

Щільність ґрунту в посівах цукрової кукурудзи за нульовою обробкою була вищою, ніж по відвальній обробці ґрунту. Середні значення щільності ґрунту в посівах цукрової кукурудзи з відвальної обробки були такі: 1,19 г/см³ перед посівом, і перед збиранням показник збільшився до 1,27 г/см³. Як видно зі спостережень, щільність ґрунту нижчих шарів збільшувалася.

Середнє значення щільності за вегетацію з відвальної обробки ґрунту в шарі 0,1–0,2 м склало 1,24 г/см³, в шарі 0,2–0,3 м – 1,3 г/см³.

Таблиця 3

Вплив способів обробки на щільність ґрунту в посівах кукурудзи цукрової, г/см³ (середнє 2022–2023 рр.)

Шар ґрунт, см	Полицевий обробіток			Нульовий обробіток		
	перед сівбою	перед збиранням	середнє	перед сівбою	перед збиранням	середнє
0-10	1,12	1,19	1,14	1,18	1,28	1,24
10-20	1,21	1,28	1,23	1,27	1,33	1,31
20-30	1,25	1,33	1,25	1,33	1,38	1,36
0-30	1,18	1,25	1,21	1,27	1,34	1,30

Щільність ґрунту з нульової обробки ґрунту була вищою і змінювалася в межах 1,18–1,37 г/см³. Перед посівом щільність була нижчою, ніж перед збиранням. До кінця вегетації та на нижчих шарах спостерігали ущільнення ґрунту.

У шарі 0,1–0,2 м становила – 1,33 г/м³, 0,2–0,3 м – 1,37 г/см³. Середнє збільшення щільності по нульовій обробці ґрунту склало 0,06 г/см³.

При визначенні щільності ґрунту після цукрової кукурудзи зазначалося, що динаміка зміни даних показників пов'язана з перебігом вегетаційного періоду. Наприкінці вегетації, тобто до збирання, щільність збільшувалася.

Таким чином, по нульовій обробці ґрунту спостерігали динаміку збільшення щільності ґрунту. Загалом ущільнення ґрунту за класифікацією Н.А. Качинського перед посівом цукрової кукурудзи можна віднести до задовільної, перед збиранням - незадовільною, при цьому середні значення щільності були оптимальними, що призвело до сприятливого розвитку рослини.

Також кукурудза відноситься до рослин добре пристосованим до підвищеної щільності ґрунту на весь горизонт кореневого шару, що сприятливо позначається на розвитку рослини.

Збільшення щільності перед збиранням по полицевій обробці обумовлено ущільненням, викликаним рухом різноманітної сільськогосподарської техніки. Механізовані роботи призводять до ущільнення ґрунту. При проходженні трактором стандартними вузькими шинами – вони наносять більше тиску на поверхню ґрунту, тим самим збільшуючи ущільнення, внаслідок цього утруднялося зростання коренів. Якщо шини техніки будуть високою прохідністю, то поверхня більшого протектора зменшить вагу трактора і зменшить тиск на ґрунт, що призведе до меншого тиску на поверхню ґрунту. В результаті використання та накопичення рослинних залишків по нульовій обробці призводить до підвищення родючості ґрунту, збільшення щільності ґрунту. Рослинні залишки забезпечують оптимальний фізичний захист ґрунту, будучи безцінним джерелом поживних речовин для біологічної ґрунту та живлення культур [22].

Щільність і твердість ґрунту знаходяться в прямій функціональній залежності від її структурності. Найважливішим заходом, спрямованим на підтримку хорошої структури ґрунту, є правильний підбір, співвідношення та чергування сільськогосподарських культур у сівозміні.

У великій групі факторів структуроутворення ґрунту вирішальна роль відводиться впливу на ґрунт кореневої системи рослин. Її впливом багато в чому визначається процес утворення найбільш цінної в агрономічному відношенні фракції структури ґрунту [51].

Таблиця 4

Вплив технології обробітку на агрегатний склад ґрунту в посівах кукурудзи цукрової, % (середнє за 2022-2023 рр.)

Фактор А	Шар ґрунту, см	Більше 10 мм	10,0–0,25 мм	Менше 0,25 мм	Коефіцієнт структурності
Полицевий обробіток	0-10	19,7	62,5	17,8	1,68
	10-20	21,9	64,8	14,0	1,84
	20-30	22,9	65,9	10,7	1,96
Нульовий обробіток	0-10	17,3	65,9	16,4	1,95
	10-20	18,8	68,0	13,1	2,14
	20-30	20,4	69,1	10,2	2,26

Агрегатний склад ґрунту шару 0,0–0,3 м за класифікацією Шевченка М.С. характеризувався, як добрий. Кількість цінних агрегатів, в середньому, за період дослідження з відвальної обробки ґрунту в шарі 0,0–0,3 м знаходилося в кількості 64,5%, з нульової обробки ґрунту - 68,0% (табл. 4). Кількість цінних агрегатів за відвальної обробки було більше на 3 %, ніж по нульовій обробці. Коефіцієнт структурності агрегатного стану ґрунту характеризувався як відмінний. Максимальне значення коефіцієнта структурності було в шарі 0,2–0,3 м по відвальній обробці ґрунту – 1,95, по нульовому обробітку ґрунту – 2,25.

Програмою дослідження планували вивчити критерій водоміцності ґрунтових агрегатів. Незважаючи на зміни критерію водоміцності ґрунтових агрегатів, протягом періоду дослідження, даний показник був оцінений як задовільний.

По відвальній обробці даний показник варіював у межах 19,8–23,8% (табл. 5), щорічно, то знижуючись, то підвищуючись.

Таблиця 5

Вплив технології обробки на критерій водоміцності агрегатів у посівах кукурудзи цукрової (середнє за 2022–2023 р.)

Фактор А	Вміст агрономічно-цінних агрегатів 1,00–0,25 мм, % до маси сухої речовини	
Полицевий обробіток	0-10	19,8
	10-20	22,0
	20-30	23,8
Нульовий обробіток	0-10	22,2
	10-20	23,8
	20-30	25,2

На варіанті з нульової обробки ґрунту спостерігали негативну динаміку. водоміцність структури на момент першого відбору склала 22,2%, що характеризується, як задовільна. При наступних відборах відбувалося зменшення цього показника вище 23,8%, різниця з контролем спостерігалася більш як на 4%.

Збільшення вмісту водоміцних агрегатів розміром 1,00–0,25 мм призвело до підвищення цього показника. Органічна речовина ґрунту, зокрема його легкорозкладаючих фракції, істотно впливали на структурність ґрунту і кількість водоміцних агрегатів. Органічна речовина справляла «клеючий вплив» на ґрунтові колоїди, в результаті чого збільшувався вміст водоміцних агрегатів. Діапазон значень є мінімальним у ґрунтів, оброблених за нульовою обробкою, і максимальним на ґрунтах, оброблених за відвальною обробкою ґрунту. Можна припустити, що ґрунти по відвальній обробці ґрунту перебували в більш стабільному структурному стані, ніж ґрунти, оброблені по нульовому обробітку, що може бути пов'язано з мінімальним механічним впливом на верхній гумусований шар ґрунтів. В результаті оранки відбувалося перемішування ґрунтового матеріалу з нижчого шару, який, як правило, був менш оструктурений, ніж верхній ґрунтовий горизонт.

3.2. Вологість ґрунту залежно від різних способів обробітку ґрунту

Кількість продуктивної вологи у весняно-літній період значною мірою обумовлена способом обробітку ґрунту та його глибиною. У ході обробітку ґрунту в більшості випадків відбувається його ущільнення, що призводить до зниження водопроникності. Волога атмосферних опадів накопичується в шарі, що обробляється, що в свою чергу збільшує її втрати на фізичне випаровування.

У вегетаційний період у 2022 р. випало 154,85 мм продуктивних опадів, що вплинуло на динаміку ґрунтової вологи. Спостереження за вологістю ґрунту, проведені за методами основного обробітку ґрунту, показали, що в 2022 році в орному шарі на відвальній обробці цей показник перед посівом становив 22,50% від маси абсолютно сухого ґрунту, на нульовій обробці - 22,10% (відмінність 0,4%), така невелика відмінність пояснюється сухим осіннім періодом 2022 року; у півметровому шарі спостерігалася схожа

тенденція - на відвальній обробці - 22,40%, тоді як при мінімальній обробці – 21,80% (табл. 6). Найменша вологість ґрунту на орному у квітні 2022 р. була у підорному горизонті 50-100 см – 14,8 % від маси абсолютно сухого ґрунту, а на мінімальному обробітку ґрунту в цей період вологість становила 14,7 %.

Таблиця 6

Вологість ґрунту у 2022 р., % від абсолютно сухої маси

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-30	23,6	18,0
	0-50	22,8	18,2
	50-100	15,1	14,7
	0-100	19,0	16,5
Нульовий обробіток	0-30	22,5	17,6
	0-50	22,2	17,7
	50-100	14,7	14,4
	0-100	18,5	16,1

До збирання усім варіантах основний обробки вологість ґрунту знижувалася. На класичній відвальній обробці в орному шарі (0-30 см) вологість ґрунту становила 17,8%, а на нульовому обробітку 17,4%. Аналогічна тенденція спостерігалася як у підорному, так і в метровому шарі. Так, у шарі 50-100 см вологість ґрунту становила 14,6 та 14,3 % відповідно для відвальної та мінімальної обробки. У метровому шарі ці показники мали величину 1,3 та 10,59%. Найбільше вологість ґрунту зменшилася у верхньому півметровому шарі як для нульового обробітку, так і для відвальної обробки. Відмінність вологості в нижньому півметровому шарі ґрунту від посіву до збирання була нульовою і не перевищувала 0,3%, що свідчить про використання вологи рослинами з верхнього півметрового шару, в якому зосереджена основна маса коренів, та про відсутність достатньої кількості опадів для промочування нижніх шарів ґрунту.

У вегетаційний період у 2023 р. випало 180,4 мм продуктивних опадів, що, як і у 2022 році, також вплинуло на динаміку ґрунтової вологи. У орному шарі на відвальній обробці цей показник перед посівом становив 25,50% від маси абсолютно сухого ґрунту, на нульовому обробітку – 24,30% (відмінність

1,2%); у півметровому шарі спостерігалася схожа тенденція - на відвальній обробці - 25,30%, тоді як за нульового обробітку - 24,10% (табл. 7). Найменша вологість ґрунту на оранку у квітні 2023 р. була у підорному горизонті 50-100 см – 19,90% від маси абсолютно сухого ґрунту, а на мінімальному обробітку ґрунту в цей період вологість становила 18,3%.

Таблиця 7

Вологість ґрунту у 2023 р., % від абсолютно сухої маси

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий обробіток	0-30	26,0	18,0
	0-50	25,8	18,3
	50-100	20,3	15,9
	0-100	23,1	17,1
Нульовий обробіток	0-30	24,8	16,2
	0-50	24,6	16,3
	50-100	18,7	16,1
	0-100	21,6	16,2

До збирання усім варіантам основний обробки вологість ґрунту знижувалася. На класичній відвальній обробці в орному шарі (0-30 см) вологість ґрунту становила 17,8%, а на нульового обробітку 16,0%.

Аналогічна тенденція спостерігалася як у підорному, так і в метровому шарі. Так, у шарі 50-100 см вологість ґрунту становила 15,7 та 15,9 % відповідно для відвальної та нульового обробітку. У метровому шарі ці показники мали величину 16,9 та 16,0%. У середньому за 2 роки досліджень на відвальній обробці у шарі 0-30 см вологість перед посівом становила 23,8% від маси абсолютно сухого ґрунту, на мінімальній обробці – 23,3%; у півметровому шарі цей показник на відвальному обробітку ґрунту становив 23,7%, на нульовому – 22,7% (табл. 8). Найменша вологість ґрунту на оранку, як і у всі роки досліджень, була в підорному горизонті 50-100 см – 18,9 % від маси абсолютно сухого ґрунту, а на нульовій обробці ґрунту в цей період вологість становила 18,1 %.

Таблиця 8

Вологість ґрунту в середньому за два роки, 2022-2023 рр., % від абсолютно сухої маси

Варіант досвіду	Шар ґрунту, см	Перед сівбою	Після збирання
Полицевий	0-30	24,3	19,3

обробіток	0-50	24,1	19,5
	50-100	19,2	17,4
	0-100	21,7	18,5
Нульовий обробіток	0-30	23,7	18,4
	0-50	23,2	18,5
	50-100	18,5	17,2
	0-100	20,8	17,2

До збирання на класичній відвальній обробці в орному шарі (0-30 см) вологість ґрунту становила 19,1%, а на нульовому обробітку 18,2%. У шарі 50-100 см вологість ґрунту становила 17,2 та 17,03% відповідно для відвальної та нульової обробки. У метровому шарі ці показники мали величину 18,3 та 17,7% відповідно.

3.3. Забур'яненість посівів кукурудзи цукрової залежно від технології вирощування

При вирощуванні кукурудзи на зрошуваних ґрунтах для боротьби з бур'янами необхідно застосовувати хімічні заходи боротьби. Вибір гербіциду залежить від видового складу бур'янів, ступеня засміченості, наявності спеціальної техніки для їх внесення [23]. У наших експериментах для боротьби з бур'янами по нульовому обробітку ґрунту застосовували гербіцид суцільної дії – Раундап Екстра. Гліфосат найкраще застосовувати по стерні або в парах для обробітку бур'янів під час вегетації. Норми витрати робочої рідини 200 л/га.

Для боротьби з різними групами бур'янів у посівах цукрової кукурудзи за відвальною та нульовою обробкою ґрунту використовували дворазове застосування: перше внесення (обприскування посівів у фазі 2–6 листків) Титус 40 г/га + Тренд 90 (0,1%) 200 мл/га; друге внесення (у разі другої хвили бур'янів) Титус 20 г/га + Тренд 90 (0,1%) 200 мл/га.

У наших дослідженнях засміченість у посівах цукрової кукурудзи відрізнялася за роками досліджень і залежала від способу обробітку ґрунту. За всіма варіантами експерименту засміченість відносили до змішаного малорічного і багаторічного типу, при цьому яких - або стійких

закономірностей у зміні співвідношень між цими компонентами не спостерігали. Найбільш поширеними видами малорічних бур'янів були щириця (*Amaranthus*), паслін чорний (*Solanum nigrum*), мишій сизий (*Setaria glauca*), куряче просо (*Echinochloa crus galli*), гірчак в'юнковий (*Polygonum convolvulus*), березка польова (*Convolvulus arvensis*). Середнє значення кількості бур'янів становило 6–17 прим./м² (табл. 9).

На варіанті відвальної обробки ґрунту число бур'янів варіювало в межах 6–11 шт./м², на фоні спільного застосування мінерального добрива та біостимулятора зростання був найбільший показник – 11 шт./м².

Таблиця 9

Вплив агротехнічних прийомів на кількість бур'янів в період вегетації кукурудзи цукрової (середнє за 2022–2023 рр.)

Варіант досвіду	Перед сівбою		Внесення гербіциду	
	однорічні бур'яни	багаторічні бур'яни	перед	після
Полицевий обробіток	6/17,6	0,5/0,6	12/30,2	9/18,0
Нульовий обробіток	13/24,5	1,11/1,6	19/39,5	10/18,8

Примітка: в чисельнику кількість бур'янів, шт/м²;
в знаменнику сира маса бур'янів, г/м².

Засміченість у посівах цукрової кукурудзи належала до змішаного малолітнього та багаторічного типу. По нульовому обробітку ґрунту спостерігали збільшення кількості бур'янів в роки дослідження. Після проведення комплексної обробки посівів гербіцидами, бур'яни знаходилися в пригніченому стані. В результаті сильної кущистості цукрової кукурудзи, бур'яни затінялися і не могли конкурувати з подальшим зростанням культурної рослини.

3.4. Вплив агротехнічних прийомів на розвиток рослини кукурудзи цукрової

Кукурудза цукрова суттєво відрізняється від інших ботанічних груп кукурудзи також і за хімічним складом зерна. Серед речовин, з яких

складається зерно цукрової кукурудзи, основне місце належить вуглеводам, білку та олії. Вуглеводи цукрової кукурудзи відрізняються підвищеною здатністю зменшувати свій обсяг при втраті води. Важливим показником в оцінці сортових особливостей цукрової кукурудзи у фазу технічної стиглості зерна є врожайність стандартних качанів. А оскільки під час збирання цукрової кукурудзи стебла та листя ще зелені можуть використовуватися на корм худобі, то й урожай листостеблової маси також є характерним для неї показником. У визначення якості продукції у фазу технічної стиглості зерна велике значення має качан з визначальними його ознаками: колір, форма, довжина і вага [18, 36].

Результати спостережень і досліджень показали, що елементи структури врожаю цукрової кукурудзи суттєво змінювалися під впливом агротехнічних прийомів (табл 10).

Таблиця 10

Вплив агротехнічних прийомів на елементи структури врожаю цукрової кукурудзи (середнє за 2022–2023 рр.)

Фактор А	Фактор В	Висота рослин, см	Маса качана, г	Кількість зерен в качані, шт.	Довжина качана, см
Полицевий обробіток	Шугарін	195	175	554	19,4
	Марічка	186	164	496	17,9
Нульовий обробіток	Шугарін	179	170	522	19,1
	Марічка	170	162	481	17,5

На врожайність цукрової кукурудзи велике значення впливало кількість зерен у качані, маса 1000 зерен і збереження рослин перед збиранням. У нашому дослідженні найбільше зерен на качані спостерігали на гібриді Шугарін – 554 шт. зерен. На число зерен у качані впливало число рядів у качані, число зерен у ряду. Максимальна висота рослини в експерименті спостерігали на сорті Шугарін, змінюючись з 179 до 195 см. Статистично значущого збільшення маси зерна, зібраного з одного качана на фоні відвальної обробки ґрунту було відзначено в наших дослідженнях.

Таким чином, висота рослин була вищою на варіанті полицевого обробітку ґрунту, що свідчить про більш сприятливо складні умови при роботі за даною технологією.

3.5. Врожайність кукурудзи цукрової в залежності від технології вирощування

Високі та стабільні врожаї кукурудзи цукрової можна отримати тільки при повному задоволенні потреб, які пред'являються рослиною в період зростання та розвитку.

Численними експериментальними дослідженнями по ряду культурних рослин до теперішнього часу накопичений багатий матеріал, що свідчить про те, що від особливостей розміщення рослин і площі харчування залежить якість продукції, її хімічний склад, характер перебігу фізіологічних процесів і, в кінцевому рахунку, величина врожаю.

У загальному комплексі агротехнічних заходів, які забезпечують отримання високих урожаїв кукурудзи, велике значення належить до вибору оптимальної густоти стояння. Високий урожай можна отримати лише в тому випадку, якщо рослини кукурудзи максимально використовуватимуть вологу і поживні речовини з ґрунту [11, 14, 32].

Врожайність - це основний критерій оцінки при вирощуванні будь-якої культури. Облік врожаю зерна кукурудзи цукрової проводився у фазу повної стиглості зерна з одночасним перерахунком на 14% вологість [35].

Урожайність є інтегральним виразом взаємодії рослин з факторами зовнішнього середовища. Агротехнічні прийоми (зокрема обробка ґрунту), своєю чергою, можуть у деякій мірі посилювати чи послаблювати вплив погодно-кліматичних умов зони на продуктивність культури, змінюючи у тому чи іншою мірою водний і поживний режими агрофітоценозов [19].

При аналізі врожайності за роками досліджень спостерігали збільшення врожайності зерна кукурудзи цукрової за досліджуваними факторами на варіанті полицевого обробітку ґрунту. У перші роки досліджень, в умовах

першого експерименту помітно зниження врожайності по нульовій обробці ґрунту, що пов'язано з ущільненням орного шару ґрунту та зниженням його аерації. У цьому зниження врожайності не провальне, загалом, 2–5 т/га.

Аналізуючи дані, подані в таблиці 11 можна зробити висновок, що найбільшу врожайність зерна в фазі повній стиглості спостерігали на гібриді Шугарін, і вона змінювалася в межах 4,08–4,30 т/га, залежно від впливу обробітку ґрунту.

Таблиця 11

**Вплив агротехнічних прийомів на врожайність
зерна кукурудзи цукрової, т/га**

Фактор А	Фактор В	2022 р.	2023 р.	Середнє
Полицевий обробіток	Шугарін	4,21	4,38	4,30
	Марічка	3,85	3,93	3,89
Нульовий обробіток	Шугарін	4,03	4,12	4,08
	Марічка	3,71	3,80	3,76
НІР ₀₅	фактор А	0,12	0,12	
	фактор В	0,13	0,12	
	взаємодія АВ	0,15	0,14	

Врожайність зерна по гібриду Шугарін була високою на всіх варіантах дослідження. Середня врожайність цього сорту у Дніпропетровській області змінювалося з 4,08 до 4,30 т/га, залежно від обробітку ґрунту. Порівнюючи обробіток ґрунту, можна зробити висновок, що збільшення врожайності з обробітків ґрунту відбувалося на фоні полицевої оранки. Найменша врожайність була у варіанті гібрида Марічка, показники врожайності коливалися за різними способами обробітку ґрунту в межах 3,76-3,89 т/га.

Проведена була статистична обробка даних, за якими встановили значущість впливу факторів, що вивчаються, та їх взаємодії шляхом перевірки нульової гіпотези про рівність незміщених факторних та залишкової дисперсій комплексу із застосуванням критерію Фішера. У результаті встановлено, що нульова гіпотеза про рівність факторної та залишкової дисперсій не знайшла свого підтвердження. Вплив на основний показник (урожайність кукурудзи цукрової) факторів А, що вивчаються (обробка ґрунту), В (сорт або гібрид), а також вплив спільного впливу факторів А, В значущий. Математична обробка даних показала істотні відмінності врожайності кукурудзи цукрової між досліджуваними гібридами, впливом обробки ґрунту [15].

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ

В сучасному землеробстві продовжується процес інтеграції сільськогосподарських підприємств з переробними, обслуговуючими організаціями, підвищується відповідальність за фінансові результати їхньої господарської діяльності.

У наших дослідженнях розрахунок економічної ефективності з вирощуванням кукурудзи цукрової був зроблений на підставі розрахунків прямих витрат за технологічними картами, нормами вироблення і витратами палива на всі роботи в полі, цін на матеріально-технічні ресурси і цін реалізації отриманої продукції [55, 56].

Однією з найважливішої складової економічної ефективності виробництва є рентабельність. При її зростанні відбувається збільшення і зростання доходів виробників сільськогосподарської продукції, з'являється можливість придбання нової сільськогосподарської техніки, збільшення оплати праці та заохочення за високу якість роботи, а також поліпшення соціальних умов життя трудівників села. Найбільшу статтю прямих витрат при розрахунку собівартості виробництва цукроносних культур [56].

Рівень рентабельності на варіанті відвальної обробки складав 255% на гібриді Вітам, що пояснюється найвищою врожайністю цього гібриду (табл. 12).

За нульовою обробкою ґрунту найкращі результати щодо рентабельності були на гібриді Шугарін, показник був 81,6%. Умовно чистий прибуток склав для цього гібриду по нульовій обробці 10543,1 грн/га.

Аналіз ефективності обробітку кукурудзи цукрової показав, що з нульової обробітку ґрунту відбулося зменшення рівня рентабельності. Найвищий показник рентабельності на рівні 82,9% був при використанні

полицевого обробітку ґрунту при вирощуванні гібриду цукрової кукурудзи Шугарін.

Гібрид Марічка за полицевого обробітку досягав 69,2%, залежно від обробку ґрунту. Динаміка зміни рівня рентабельності з нульової обробки ґрунту склала 10 %.

Таблиця 12

Вплив агротехнічних прийомів на економічну ефективність вирощування кукурудзи цукрової, %

Фактор (А)	Фактор (В)	Врожайність, т/га	Валова вартість продукції, грн/га	Виробничі витрати, грн/га	Собівартість 1 тони зерна	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Полицевий обробіток	Шугарін	4,30	24734,9	13526,9	3145,8	11208,0	82,9
	Марічка	3,89	22376,4	13221,3	3398,8	9155,1	69,2
Нульовий обробіток	Шугарін	4,08	23469,4	12926,3	3168,2	10543,1	81,6
	Марічка	3,76	21628,6	12625,7	3357,9	9002,9	71,3

Таким чином, при вирощуванні кукурудзи цукрової економічно доцільно і з урахуванням усіх агротехнічних прийомів даний показав найвищий рівень рентабельності 81,6-82,9%. Сорт Марічка показав найменший відсоток рентабельності і сягав по відвальній обробці 69,2%, по нульовій обробці – 71,3%. Низький рівень рентабельності пов'язаний з низькою врожайністю на даному гібриді, незважаючи на високу вартість насінневого матеріалу, який увійшов у витрати коштів на вирощування кукурудзи цукрової.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1. Дослідження стану охорони праці в господарстві

Організація охорони праці в товаристві з обмеженою відповідальністю «Гривас» Кам'янського району Дніпропетровської області базується на основі положень з охорони праці в Україні, які встановлені і регламентується «Конституцією України, Кодексом законів про працю, Законом України» «Про охорону праці», а також розробленими на їх основі відповідними нормативними актами, та іншими джерелами інформації [8].

За стан охорони праці відповідає керівник – директор товариства з обмеженою відповідальністю «Гривас», 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» [8].

У відповідності з «Типовим положенням про навчання та перевірку знань з питань охорони праці в господарстві встановлено порядок і види навчання з охорони праці робітників. Своєчасність навчання з охорони праці контролює керівник господарства» [8].

В товаристві з обмеженою відповідальністю «Гривас» 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» [8]. Проходження працівниками інструктажу відмічається в «журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці» [8].

5.2. Аналіз виробничого травматизму в фермерському господарстві

При підготовці кваліфікаційної роботи та виконання індивідуального завдання з аналізу виробничого травматизму в господарстві «Гривас» було

зафіксовано один нещасний випадок за період 2022–2023 рр. Аналіз було виконано на підставі «Річного звіту про нещасні випадки на виробництві»

Для аналізу виробничого травматизму в господарстві було застосовано стандартний статистичний метод за останні два роки. За останні два роки кількість працівників була незмінною, а саме: 20 чоловік. Один випадок виробничого травматизму було зафіксовано в 2023 році (табл. 13).

Коефіцієнт частоти травматизму:

$$K_{\text{чт}} = \frac{T}{P} \times 1000 = \frac{1}{20} \times 1000 = 32,2$$

де Т – кількість нещасних випадків;

Р – кількість працівників;

1000 – перерахування на 1000 працівників.

Коефіцієнт важкості травматизму:

$$K_{\text{вт}} = \frac{Д}{Т} = \frac{17}{1} = 17$$

де Д – кількість непрацездатних днів.

Коефіцієнт втрати робочого часу:

$$K_{\text{чт}} = \frac{Д}{P} \times 1000 = \frac{17}{20} \times 1000 = 324$$

Таблиця 13

Аналіз нещасних випадків та виробничого травматизму в господарстві

Показники травматизму	2022 рік	2023 рік
Кількість працюючих людей	20	41
Кількість нещасних випадків	1	–
Кількість днів непрацездатності, діб		–
- від травматизму	16	–
- від захворювання		–
Втрати, тис. грн:		–
- від травматизму	24,3	–
- від захворювання		–
Коефіцієнт травматизму	32,2	–
Коефіцієнт важкості травматизму	14	–
Коефіцієнт втрати робочого часу	324	–

При розрахунках виробничого травматизму використовували статистичний метод в фермерському господарстві за останні 2 роки. Згідно цьому, маючи кількість працівників за 2 роки, відповідно: 2022 р. – 22, 2023 р. – 22 людина та один нещасний випадок у 2022 році розрахуємо та занесемо в таблицю наступні дані.

В результаті аналізу виробничого травматизму в господарстві було встановлено, що працювало в 2022–2023 році 22 працівник, в 2022 році стався один нещасний випадок з 1 працівником.

5.3. Вимоги охорони праці під час перемішування, заправки та внесення пестицидів

Безпечне перемішування та заправка пестицидів

Ті хто працюють із пестицидами, найчастіше наражаються на вплив великої кількості пестицидів підчас перемішування та заправки концентрованих пестицидів. Виконуючи декілька простих застережних заходів, ви можете імен шити ризик отруєння під час роботи з концентрованими пестицидами.

Ретельно вибирайте місце перемішування та заправки пестицидів. Це повинно бути на відкритому повітрі або у добре провітрюваному приміщенні, де поблизу нема незахищених людей, тварин, їжі, інших пестицидів та предметів, які можуть бути отруєні. Виберіть добре освітлене місце. Особливо, якщо працюєте вночі. Не перемішуйте та не завантажуйте пестициди в приміщенні, де недостатньо світла або вентиляції.

Щоб захистити водне джерело від забруднення, необхідно, щоб груба або шланг знаходились вище рівня суміші пестицидів. Це може уберегти шланг від забруднення та від попадання пестицидів назад у воду. Якщо ви качаєте воду прямо із водойми в ємкість для перемішування, треба використовувати клапан або протисифоний пристрій, або запобіжник, який не допустив би «опадання забрудненої води назад, якщо поламається насос.

На деяких територіях закон передбачає обов'язкове використання протигасних приладів.

Уникайте перемішування та заправки пестицидів на територіях, де хімікати, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, можуть вільно попасти у водні системи. Дотримуйтесь особливих запобіжних заходів, якщо вам необхідно використовувати воду із крана, криниці, струмка, ставка або іншої водної системи. Установіть ваше обладнання для перемішування таким чином, щоб пестициди, витікаючи, просочуючись або переливаючись через край, не попадали зі водостік чи водойму. Якщо необхідно, установіть дамби, або інші перешкоди, або зробіть насип із землі, щоб змінити напрямок потоку. Подбайте про устанавлення жолоба або ємкості для збору розливої рідини.

Засоби індивідуального захисту

Перш ніж відкрити ємкість з пестицидом, одягніть необхідні засоби захисту, перелічені у вказівках по використанню пестицидів. Візьміть до уваги, як використовувати допоміжні засоби індивідуального захисту при перемішуванні та заправці пестицидів.

Якщо під час підготовки пестицидів до роботи на вас допалатимуть краплі або необхідно буде доторкатися до забрудненого обладнання, ви повинні одягти фартух із нагрудником, виготовлений із бутилу, нітрилу або шаруватої фольги. Рукавиці та нарукавники дають змогу краще захистити людину від попадання пестицидів на відкриті частини тіла.

Якщо ви будете переливати рідкий пестицид, або додавати сухий до рідкого, ви повинні одягти щит, щоб захистити обличчя від попадання крапель та бруду. Такий щит легко одягається, знімається та чиститься після закінчення роботи. Респіратор, захисні окуляри ще краще захистять обличчя, ніж щит.

Якщо ви будете розпоршувати пестициди впродовж тривалого періоду або працювати за умов, коли пил попадатиме на ваше обличчя, вам необхідно буде одягти пило/тумано-фільтру вальний респіратор, який

захистить вас від вдихання пилу. Виберіть пило/туманний респіратор, схвалений Національним інститутом медицини та гігієни праці і здоров'я та Управлінням з техніки безпеки та охорони здоров'я в гірничій промисловості. Також необхідно одягати захисні окуляри або щит для обличчя, щоб не допускати попадання пилу в очі.

Якщо ви працюєте із пестицидами, які виділяють пару, що обпікає очі, ніс, горло або завдає іншої школи, одягайте захисні окуляри та парофільтруючий респіратор, схвалений.

Відкривання контейнерів із пестицидами

Щоб відкрити паперову або картонну упаковку, не треба її розривати, використовуйте гострий ніж, Відкривайте пестициди, поставивши їх на плоску, закріплену поверхню, бо після того, як зірвана пломба, вони легко можуть перелитися або витекти, якщо вони нахилені, або знаходяться у нестійкій позиції.

Переміщення пестицидів

Тримайте контейнер нижче рівня обличчя, коли переливаєте якийсь пестицид. Так ви уникнете попадання краплин, пилу обличчя. Якщо вітряно або сильна вентиляція у приміщенні, станьте так, щоб потік повітря дув у ваш бік і краплини пестицидів не попадали на вас:

Якщо хочете перелити пестицид із контейнера у ємкість через шланг, ніколи не прикладайтеся ротом, щоб почати потік – так легко заковтнути хімікат.

Щоб уникнути проливів, закривайте ємкість після кожного використання, навіть якщо скоро потрібно домішати пестициду. Не залишайте ємкість із пестицидом без догляду – вона може перелитися та забруднити навколишнє середовище. Якщо ви захлюпалися або перелили пестицид на себе під час перемішування або заправки, відразу ж зніміть забруднений одяг. Ретельно вимийте його з нейтральним рідким миючим засобом (або милом) і прополосніть якомога швидше. Одягніть захисні засоби, потім втріть розлитий пестицид.

Порожні контейнери

Навіть після того, як контейнер звільнили від пестициду, насправді він не пустий. Препарат, що залишився на внутрішніх стінках може бути небезпечним для людей та навколишнього середовища.

Якщо контейнер можна помити, зробить це відразу. Закінчивши роботу, поставте всі контейнери там, де вони зберігаються. Не залишайте їх без догляду на місцях переміщення та внесення. Ніколи не давайте контейнери від пестицидів дітям, не дозволяйте їм гратися з ними, не давайте дорослим використовувати їх для інших цілей. Поламайте або проколiть контейнери від пестицидів, якщо вони не можуть бути заповнені чимось іншим або відремонтовані, або використані ще раз, або повернені до виробник! Знищiть контейнери відповідно із правилами використання пестицидів.

Що робити із контейнерами, які не можна вимити. Буває, що тара з сухими пестицидами не розрахована на те щоб її полоскали. Про це вказано на етикетці. Такі контейнери можуть бути повернуті дiлеру або виробнику.

Контейнери, які не підлягають миттю, треба звільнити якомога ретельніше: потрусити, постукати по ньому. Контейнери, які можна вимити. Після розведений в пестициду необхідно вимити пусті контейнери, якщо на етикетках, не вказано, що їх не можна мити. Зробить це якомога швидше, бо залишки можуть швидко повисихати, і тоді їх важко буде вимивати. Такі промивання часто економлять кошти, бо залишки пестицидi в можна додати до суміші. Якщо ви ретельно вимили контейнери, то можете викинути їх як безпечні відходи.

Порожні контейнери, які ще певний час не викидають, треба позначити, що їх вже вимито. Для цього є недорогі наклейки. Контейнери, які витримують полоскання та вироблені із скла, металу, пластмаси, картону та ущільненого пластиком паперу треба тричі промити або вимити під тиском.

Рідина для полоскання повинна бути одним з розчинників (вода, гас, високоякісна олія тощо), який зазначено на етикетці контейнера. Промивши, контейнер, додайте рідину із залишками: пестициду до суміші.

Промивання під тиском – альтернативне триразовому. Деяке обладнання для пестицидів, включаючи закриті системи перемішування та заправки, устатковане механізмом для проведення промивання звільнених контейнерів під тиском. У деяких системах є отвір для встановлення брандспойта на дні або стінках контейнера, в інших його встановлюють у звичайну відтулину.

Змішування пестицидів

Тим хто працює із пестицидами, частенько подобається з'єднувати два або більше пестицидів, та використовувати їх водночас. Такі суміші економлять час, працю та паливо. Виробники інколи проводять первісний процес змішування, з'єднують пестициди для продажу, але ті, хто працює з пестицидами, також з'єднують пестициди під час їх застосування.

За законом поєднання пестицидів є законним тільки за умови, що на етикетці немає вказівок, що цей пестицид не можна змішувати з іншим. Однак не всі суміші високоякісні. Компоненти повинні бути сумісними – не означає, що при змішуванні вони не повинні ні в якому разі втрачати безпечність та дійову силу. Чим більше пестицидів з'єднано, тим більша вірогідність отримати небажані ефекти.

Суміші із пестицидів, які є фізично несумісними, ускладнюють або роблять неможливим використання, засмічують обладнання, насоси та ємкості. Внаслідок реакції пестициди інколи перетворюються на шматочки або гель, діюча речовина твердне й опускається на дно ємкості для перемішування, або зліплюється в грудку.

Інколи: між з'єднаними пестицидами виникає хімічна реакція, яку ви не зможете побачити неозброєним оком. Однак хімічні зміни призводять до: втрати ефективності в боротьбі з конкретним шкідником; збільшення

токсичності відносно тих, хто працює із пестицидом; псування оброблюваної поверхні.

Деякі етикетки включають перелік пестицидів (або інших хімічних препаратів), які можна змішувати із цією формою. Схеми сумісності є у деяких рекомендаціях по боротьбі із шкідниками, публікаціях по торгівлі пестицидами та у службах або у промислових рекомендаціях. Якщо ви не зуміли знайти схему, в якій вказано сумісність двох пестицидів або пестициду та якогось хімічного препарату, які ви бажали б з'єднати, випробуйте невелику кількість речовини на реакцію. Спочатку вдягніть засоби індивідуального захисту, принаймні ті, що вказані в інструкції: захисні окуляри, хімічностійкі рукавиці та фартух із фольги. Візьміть скляну банку ємкістю у кварту. Використовуйте ту ж воду (або той же розчин), який братимете при перемішуванні великих порцій. Якщо на інструкції не буде написано щось інше, додайте пестициди до розчину в такому порядку: 1)

додайте спочатку трохи розчину; 2) зсипте гігроскопічні та інші, порошки, розчинні в воді гранули; 3) ретельно збовтайте та додайте решту розчину; 4) додайте розчинник, агенти ємкості 5) наприкінці влийте емульгуючі концентрати.

Енергійно струсніть банку. Якщо її стінки потепліли, це означає, що в суміші проходить хімічна реакція і ці пестициди несумісні. Дайте суміші постояти приблизно і 5 хвилин і спробуйте, чи не виділилося де тепло.

Якщо на поверхні з'явилася піна, а у суміші – крупинки, або якщо деякі частинки осіли на дно (окрім гігроскопічних порошків), то суміш, можливо, несумісна. Якщо не з'явилося ніяких ознак несумісності, випробуйте суміш на невеликій площі, де ця суміш повинна бути використана.

Безпечне застосування пестицидів

Використовуючи пестициди, ви повинні пам'ятати два головних обов'язки: захищати себе, інших та навколишнє середовище, бути впевненим, що ви правильно застосовуєте пестицид.

За законом ви повинні носити засоби індивідуального захисту та інший одяг для користувачів, який вказаний в інструкції, необхідні додаткові захисні засоби для деяких видів робіт. Приймайте зважені рішення щодо їх використання.

Протікаючий або частково засмічений брандспойт, відкритий ковпачок, перекручений шланг або слабе з'єднання призведуть до попадання пестициду на одяг або відкриті частини тіла. Необхідно одягти додаткові захисні засоби, щоб захиститися від контакту із обладнанням.

Якщо обприскувач носите поперед себе, то подбайте про фартух, нарукавники та рукавиці, які б захищали вас від витоків та бризок. Якщо обладнання типу рюкзака або тромбона, подбайте про накидку, яка б захищала спину та плечі. Якщо ви носите тільки брандспойт, то подбайте про те, щоб буди рукавиці до ліктів із прикріпленими манжетами.

Вхід на оброблену площу

Інколи під час розпилювання необхідно ходити по території, яку обробляєте пестицидом. Старайтеся бути подалі від того місця, де побризкано пестицидом. За деяких, умов це небезпечно. Якщо іншого виходу нема, взувайте високі чоботи або хімічно стійке взуття разом із штанами. Нанесення товстого шару фабричного крохмалю або іншого засобу захисту може забезпечити тимчасовий захист вад низькотоксичних пестицидів.

Якщо використовуєте технічні засоби пересування, виберіть напрям, щоб розпилення пестициду було спрямоване назад, а ви знаходились по переду. Якщо пестицид не спрямований униз, залишається у повітрі ще деякий час, одягайте фартух або хімічно стійкий костюм. Якщо пестицидний туман або пил знаходиться на рівні обличчя, одягайте пиле/туманний респіратор та захисні окуляри.

Навіть коли вносите пестицид із засобу пересування, виникає необхідність ступати на щойно оброблену площу. Наприклад, треба налагодити або поправити обладнання, перевірити дисперсію пестицидів. Можливо, треба бути перебратися через забруднене устаткування чи перейти

щойно оброблену територію – не забудьте одягнути додаткові захисні засоби розпилювачами, які спрямовані вгору і сягають крон дерев та дахів, повітряні для позначення території, яка буде оброблятися.

За яких би умов ви не працювали, на шкіру та одяг може потрапити велика кількість пестициду, навіть ви можете промокнути. Якщо ви не в закритій кабіні, то не зможете уникнути попадання на вас пестицидів, від розпилювання при слабкому вітру або в тиху погоду.

У цих випадках треба одягати більше засобів індивідуального захисту, ніж рекомендовано в інструкціях на контейнерах. Тільки хімічно стійкий костюм з відлогою, рукавицями з прикріпленими манжетами, чоботи, респіратор, який частки во або повністю затуляє обличчя, спеціальні окуляри захистять вас під час роботи із пестицидами.

Вимикайте пристрої кожного разу, коли зупиняєтесь, особливо перед тим, як ви збираєтесь щось установлювати або лагодити. Коли ви зупинилися на перерву, чи за для ремонту, розгерметизуйте ємкості, вимкніть головний клапан тиску.

Якщо ви використовуєте пестициди на відстані від вашого обладнання, наприклад, на кінці довгого шланга, переконайтесь, що не захищені люди та домашні тварини знаходяться осторонь. Можливо, знадобиться поставити помічника біля обладнання.

Перевіряйте час від часу шланги, клапани, брандспойти, бункери та інші частини обладнання під час використання пестицидів. Якщо ви помітили, якісь негаразди, негайно зупиніться й усуньте поломку. Не прочищайте голими руками та не беріть до рога наконечники брандспойта, шланга чи воронки. Майте для цього маленькі нейлонові щіточки. Переконайтесь, що ніякі інструменти для цього виду роботи не будуть використані для інших цілей.

Використовуючи пестицид, подивіться, чи відповідає він нормам щодо вигляду. Розчинні порошки звичайно білястого кольору. Якщо це рідина, то переконайтесь, що суміш достатньо збовтана, щоб порошок

розчинився у воді. Гранули та пил повинні бути сухими і не утворювати грудок. Емульговані концентрати схожі на молоко. Якщо пестицид має інший вигляд, переконайтесь, що це той пестицид, що вам потрібен, та що він достатньо добре перемішаний.

5.4. Заходи з покращення стану охорони праці в господарстві

Для поліпшення умов охорони праці в фермерському господарстві «Гривас» слід виконувати наступні заходи:

уникати змішування та заправки пестицидів на територіях, де вони можуть потрапити до водних систем через витікання, просікання або переливання через край;

- використовувати засоби індивідуального захисту, додатково до захисту, який обов'язково слід надягати під час застосування, та забезпечити їх коректне використання під час змішування та заправки;

- перевіряти невелику кількість суміші перед змішуванням великої кількості пестицидів одночасно;

- провести інвентаризацію санітарно-побутових приміщень, їх реконструкцію та забезпечення цілодобової працездатності;

- забезпечити безпечні умови роботи працівників, які працюють з шкідливими засобами для захисту рослин;

- проводити систематичне удосконалення та розробку більш ефективних технічних засобів та заходів щодо охорони праці.

ВИСНОВКИ

1. Кількість агрегатних частинок розміром 10,00–0,25 мм при полицевому обробітку ґрунту налічувало 64,4%, по нульовому – 68,0%. За величиною коефіцієнта структурності агрегатний стан ґрунтів оцінювали як відмінне.

2. У роки досліджень на полицевому обробітку у шарі 0-30 см вологість перед посівом становила 24,1% від маси абсолютно сухого ґрунту, на мінімальній обробці – 23,7%; у півметровому шарі цей показник на відвальному обробітку ґрунту становив 23,7%, на нульовому – 23,2%. Найменша вологість ґрунту на оранку, як і у всі роки досліджень, була в підорному горизонті 50-100 см – 19,3 % від маси абсолютно сухого ґрунту, а на нульовій обробці ґрунту в цей період вологість становила 18,9 %.

3. Використання нульової обробки ґрунту показало, що позитивний ефект по засміченості ґрунту перевершував полицевий обробіток ґрунту. При вирощуванні кукурудзи цукрової спостерігали змішаний малорічний та багаторічний тип засміченості. Після проведення обробки гербіцидом посівів кукурудзи бур'яни знаходилися в пригніченому стані, в цей час починався максимальний темп росту рослини. Бур'янисті рослини залишалися на нижньому ярусі, тим самим не впливали на подальший ріст, розвиток і формування врожаю кукурудзи цукрової.

4. Найбільш високі результати були зафіксовані на гібриді Вітам, на даному гібриді висота рослини варіювала в межах від 2,21 до 2,28 м. На висоту рослини впливав сортовий фактор. Кустистість цього гібрида варіювала в межах від 1,9 до 2,3 стебел. Гібрид Марічка виявився по висоті він був нижче, в середньому, на 0,10–0,17 м.

5. У нашому дослідженні найбільше зерен на качані спостерігали на гібриді Шугарін – 554 шт. зерен. Максимальна висота рослини в експерименті спостерігали на сорті Шугарін, змінюючись з 179 до 195 см.

6. Найбільшу врожайність зерна в фазі повній стиглості спостерігали на гібриді Шугарін, і вона змінювалася в межах 4,08–4,30 т/га, залежно від впливу обробітку ґрунту.

7. При вирощуванні кукурудзи цукрової економічно доцільно і з урахуванням усіх агротехнічних прийомів даний показав найвищий рівень рентабельності 81,6-82,9%. Сорт Марічка показав найменший відсоток рентабельності і сягав по відвальній обробці 69,2%, по нульовій обробці – 71,3%.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для збереження та підвищення родючості чорноземних ґрунтів Кам'янського району Дніпропетровської області, збільшення виробництва продуктів тваринництва та отримання високих урожаїв кукурудзи цукрової:

- застосовувати полицевий обробіток ґрунту для покращення агрофізичного стану ґрунту, підвищення біологічної активності;

- впроваджувати у виробництво високорентабельний та високоврожайний гібрид кукурудзи цукрової Шугарін;

- для одержання стабільної врожайності кукурудзи цукрової на ерозійно-небезпечних ландшафтах необхідно застосовувати нульовий обробіток ґрунту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адаптивні системи землеробства / за ред. В.П. Гудзь. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 336 с.
2. Атлас почв Украинской ССР / под ред. Крупского Н.К., Полупана Н.И. Киев: Урожай, 1979. 160 с.
3. Бикін А., Тарасенко О. Фізичні властивості темно-сірого опідзоленого ґрунту і динаміка росту рослин кукурудзи за прямої сівби. Вісник Львівського національного аграрного університету. Серія: Агронімія. 2014. № 18. С. 47–52.
4. Бойко П.І. Кукурудза в інтенсивних сівоzmінах. Київ: Урожай, 1990. с. 16.
5. Болотских А.С. Энциклопедия овощевода. Харьков: Фолио, 2005. 799 с.
6. Болотських О.С. Овочі України. Харків: Орбіта, 2001. 1088 с.
7. Гаврилюк В.М., Здольник Н.В., Гопчак В.О. Комора вітамінів. Насінництво. 2005. № 2. С. 18–22.
8. Гандзюк М. П. Основи охорони праці : Підручник. 2-е вид. / Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. – К. : Каравела, 2004. – 408 с.
9. Галік О.І., Басюк Т.О. Довідкові дані з клімату України: методичні вказівки для виконання практичних, розрахунково-графічних, курсових робіт, дипломних проектів і магістерських робіт студентами всіх природничих напрямів підготовки та спеціальностей НУВГП денної та заочної форми навчання. Рівне: НУВГП, 2014. 158 с.
10. Гібриди цукрової кукурудзи від Сингенти. Огородник. 2013. №3. С. 14.
11. Городній М.М. Агрохімія: підручник. Київ: ТОВ «Арістей», 2008. 935 с.
12. Грицаєнко З.М., Грицаєнко А.О., Карпенко В.П. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів. Київ: Нічлава, 2003. 320 с.
13. Ґрунти. Визначення рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Мачигіна: ДСТУ 4114-2002. [Чинний від 2003-01-01]. Київ: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. III, 7 с.

14. Данилова Ю.В. Формування врожайності та якості продукції цукрової кукурудзи залежно від попередників, способів обробітку ґрунту та строків сівби. Бюлетень Інституту сільського господарства степової зони НААН України. 2013. № 5. С. 73—76.
15. Довідник агронома / за ред. Л.Л. Зіневича. Київ: Урожай, 1985. 672 с.
16. Домашнев П.П., Дзюбецкий Б.В., Костюченко В.И. Селекция кукурузы. Москва: Агропромиздат, 1992. 202 с.
17. Євтушенко Г.О. Елементи екологічно безпечної технології вирощування цукрової кукурудзи в умовах Сходу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Інститут зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2000. 19 с.
18. Загинайло М., Лівандовський А., Таганцова М., Гаврилюк В. Невже українські фермери не вміють вирощувати цукрову кукурудзу? Агробізнес сьогодні. 2014. №10 (281). С. 48–50.
19. Загорко Н.П., Григоренко О.В., Стручаєв М.І. Зміни фізико-хімічних і теплофізичних показників та мікроструктури зерен цукрової кукурудзи при досяганні та зберіганні. Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. 2014. Вип. 2. С. 245–252.
20. Іванілов О.С. Економіка підприємства: підручник. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 728 с.
21. Каталог гібридів кукурудзи Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН / за ред. Вченої ради Інституту рослинництва ім. В. Я. Юр'єва НААН. Харків, 2023. 68 с.
22. Кивер В.Ф., Конопля Н.И., Семеняка И.Н. Сахарная кукуруза в Присивашье. Кукуруза и сорго. 1993. № 6. С. 12–14.
23. Ківер В.Х., Конопля М.І., Семеняка І.М. Біологічні особливості вирощування цукрової кукурудзи для дитячого та дієтичного харчування. Кукурудза харчова та кормова. Луганськ, 1999. С. 33–37.

24. Ківер В.Х., Конопля М.І., Семеняка І.М. Основні прийоми і засоби підвищення врожайності цукрової кукурудзи в умовах зрошення. Вісник аграрної науки. 1996. № 5. С. 99—105.
25. Клімова О.Є. Вихідний матеріал для гетерозисної селекції цукрової кукурудзи в умовах Північного Степу України: автореф. дис. канд. с.-г. наук: 06.01.05. Інститут зернового господарства УААН. Дніпропетровськ, 2005. 25 с.
26. Клімова О.Є., Тимчук С.М. Вміст цукрів в зерні цукрової кукурудзи при гібридизації джерел різних ендоспермових мутацій. Селекція і насінництво. 2012. Вип. 101. С. 207–213.
27. Клімова О.Є., Аргунова К.В. Врожайність та адаптивна здатність гібридів цукрової кукурудзи на суходолі та при зрошенні в Степу України. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2010. № 38. С. 92–96.
28. Клімова О.Є., Плеханова Т.Ф., Аргунова К.В. Реакція гібридів кукурудзи цукрової на агроекологічні умови вирощування та їх селекційна цінність. Агроекологічний журнал. 2011. № 4. С. 86–91.
29. Ключко П.Ф., Руссол Н. М., Григорьев Л. Г. Кукуруза на Одесщині. Одесса: Маяк, 1972. 112 с. 70. Коваль А., Дідух Н. Господарсько-товарознавча оцінка районованих в Україні сортів кукурудзи цукрової. Товари і ринки. 2014. № 2. С. 61–69.
30. Конопля М.І., Маслійов С.В., Шевченко В.А. Агроекологічні аспекти вирощування кукурудзи на харчові потреби. Збірник наукових праць ЛНАУ. 2004. № 36 (48). С. 50–55.
31. Кузюбердін Р., Бомба М. Урожайність цукрової кукурудзи залежно від площі живлення в умовах Західного Лісостепу. Студентська молодь і науковий прогрес в АПК: міжнар. студ. наук. форуму, 18-21 вересн. 2012 р.: тези доп. Львів, 2012. С. 40–41. 168 80. Кукурудза харчова (технологічні аспекти вирощування) / Якунін О. П. [та ін.]. Вінниця, 2016. 208 с.

32. Кукурудза цукрова — гібриди, технологія вирощування, насінництво : науково—методичні рекомендації / Пащенко Ю.М. [та ін.]. Дніпропетровськ: Інститут зернового господарства НААН України, 2010. 24 с.
33. Лиховид П.В. Висота рослин і швидкість росту кукурудзи цукрової за різних технологій її вирощування. Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матер. всеукраїнської наук.-практ. конф. до 80-ти річчя від дня заснування ДДС ІОБ НААН, 21 листоп. 2016 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська область. Вінниця: ТОВ “Нілан-ЛТД”, 2016. С. 89–91. 87. Лиховид П. Водно-фізичні властивості ґрунту на посівах кукурудзи цукрової залежно від глибини його основного обробітку. Техніка і технології АПК. 2017. № 1 (88). С. 26–29.
34. Лиховид П.В. Ефективність використання мінеральних добрив кукурудзою цукровою залежно від агротехніки її вирощування при зрошенні. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2016. Вип. 95. С. 62–66.
35. Лиховид П.В. Інтенсивність виділення вуглекислого газу темнокаштановим ґрунтом на посівах кукурудзи цукрової за краплинного зрошення. Досягнення та концептуальні напрями розвитку сільськогосподарської науки в сучасному світі: матер. всеукраїнської наук.-практ. конф. до 80-ти річчя від дня заснування ДДС ІОБ НААН, 21 листоп. 2016 р., с. Олександрівка, Дніпропетровська область. Вінниця: ТОВ “Нілан-ЛТД”, 2016. С. 91–93.
36. Лиховид П. Основний обробіток ґрунту як фактор продуктивності кукурудзи цукрової. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва: матер. III міжнар. наук.-практ. конф., 20-21 жовтн. 2016 р., м. Тернопіль. Тернопіль: Крок, 2016. Ч. 1. С. 68–70. 93. Лиховид П.В. Перспективы использования кукурузы сахарной в

- кормопроизводстве. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: научно-практический журнал. 2016. Вып. 1 (61). С. 213–215.
37. Лихочвор В.В., Проць Р.Р. Кукурудза. Львів: НВФ "Українські технології", 2002. 48 с. 99. Лосев А.П., Журина Л.Л. Агрометеорологія. Москва: Колос, 2001. 297 с.
38. Маслиєв С.В. Влияние биопрепаратов на рост, развитие и урожайность сахарной кукурузы. Вісник Полтавської державної аграрної академії. 2015. № 4. С. 10–13.
39. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / за ред. Г.Л. Бондаренко, К.І. Яковенко. Харків: Основа, 2001. 366 с.
40. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на внесенні добрив, хімічний захист сільськогосподарських культур / Вітвіцький В. В. [та ін.]. Київ: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2009. 388 с.
41. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на збиранні сільськогосподарських культур / Демчак І. М. [та ін.]. Київ: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2014. 272 с.
42. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на обробіток ґрунту / Демчак І.М. [та ін.]. Київ: НДІ "Укראгропромпродуктивність", 2014. 672 с.
43. Мойсейченко В.Ф., Єщенко В.О. Основи наукових досліджень в агрономії: підручник. Київ: Вища школа, 1994. 334 с.
44. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: підручник. Чернівці: Книги-XXI, 2004. 400 с. 127. Наука в Південному регіоні України. Важливі досягнення наукових установ Південного регіону України в галузі фундаментальних, прикладних досліджень та інноваційної діяльності. Вип. XIV / під загальн. ред. ак. НАН України Андронаті С.А. Одеса, 2016. С. 82.

45. Нормативи повної енергомiсткостi ресурсiв для вирощування основних сiльськогосподарських культур / Демчак I.M. [та iн.]. Киiв: НДП "Укראгропромпродуктивнiсть", 2011. 160 с.
46. Окселенко О.М. Удосконалення елементiв технологiї вирощування кукурудзи цукрової в умовах Пiвнiчної пiдзони Степу України: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Інститут сiльського господарства степової зони НААН України. Днiпропетровськ, 2012. 20 с.
47. Петров П.В., Посполiтак Т.Є., Юркевич Є.О. Агротехнологiя i технологiчні карти вирощування сiльськогосподарських культур: навч. 174 посiбник. Киiв: Аграрна освiта, 2009. 268 с.
48. Роїк В.М., Рудик О.І. Перспектива селекцiї сiльськогосподарських культур в Україні. Вісник аграрної науки. 2006. № 2. С. 5–9.
49. Ромащенко М. І. Доценко В. І., Онопрієнко Д.М., Шевелєв О.І. Системи краплинного зрошення: навчальний посiбник. Киiв-Днiпропетровськ, 2007. 172 с.
50. Рослинництво: пiдручник / за ред. О.І Зiнченка. Киiв: Аграрна освiта, 2001. 591 с.
51. Семеняка I.M. Бiологiчні особливостi та ефективнiсть вирощування цукрової кукурудзи на зрошуваних землях Присивашся: автореф. дис. канд. с.- г. наук: 06.01.09. УААН. Днiпропетровськ, 1996. 17 с.
52. Сич З.Д., Сич I.M. Гармонiя овочевої краси та користi. Киiв: Арістей, 2005. 192 с.
53. Соколовська I.M., Дем'янова Г.В. Урожайнiсть та якiсть основної й додаткової продукцiї харчових пiдвидiв кукурудзи. Вісник Полтавської державної аграрної академiї. 2011. № 1. С. 59–62.
54. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхiн С.В. Методика польового дослiду (Зрошуване землеробство): навчальний посiбник. Херсон: Грiнь Д. С., 2014. 448 с.

55. Ушкаренко В.О., Вожегова Р.А., Голобородько С.П., Коковіхін С.В. Статистичний аналіз результатів польових дослідів у землеробстві. Херсон: Айлант, 2013. 378 с.
56. Ушкаренко В.О., Лиховид П.В. Економічна ефективність вирощування кукурудзи цукрової на краплинному зрошенні залежно від агротехнічного комплексу. Краплинне зрошення як основна складова інтенсивних агротехнологій XXI століття: матер. III наук.-практ. конф., 8 грудн. 2016 р., м. Київ. Київ, 2016. С. 9–10.
57. Ушкаренко В.О., Лиховид П.В. Загальний вміст цукрів і сухої речовини в зерні кукурудзи цукрової на початку його молочно-воскової стиглості залежно від агротехнології. Таврійський науковий вісник: Науковий журнал. 2016. Вип. 96. С. 119–123.
58. Ушкаренко В.О., Лиховид П.В. Регресійна модель урожайності кукурудзи цукрової залежно від агротехнології в зрошуваних умовах Сухого Степу України. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2016. № 2. С. 31–35.
59. Ушкаренко В.О., Лиховид П.В. Урожайність наземної маси кукурудзи цукрової залежно від глибини основного обробітку ґрунту, фону живлення та загущення рослин при зрошенні. Онтогенез — стан, проблеми та перспективи вивчення рослин в культурних та природних ценозах: зб. тез міжнар. конф., 10-11 червн. 2016 р., м. Херсон. Херсон: Колос, 2016. С. 179–180.
60. Ушкаренко В., Лиховид П. Урожайність кукурудзи цукрової залежно від глибини полицевої оранки, фону живлення та густоти стояння рослин за краплинного зрошення. Техніка і технології АПК. 2016. № 12 (87). С. 11–14.
61. Ушкаренко В., Лиховид П. Щільність складення ґрунту на посівах кукурудзи цукрової за різної глибини його основного обробітку. Інтеграційна система освіти, науки і виробництва в сучасному

- інформаційному просторі: матер. III міжнар. наук.-практ. конф., 19-20 травн. 2016 р., м. Тернопіль. Тернопіль: Крок, 2016. С. 71–73.
62. Ушкаренко В., Лиховид П., Кіріяк Ю. Перспективи розвитку краплинного зрошення у Херсонській області. Інноваційні технології та інтенсифікація розвитку національного виробництва : матер. II міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 20-21 жовтн. 2015 р. Тернопіль, 2015. С. 48–50.
63. Філіп'єв І.Д., Грабовецький С.М. Вплив густоти стояння рослин на урожайність цукрової кукурудзи при різних фонах живлення. Зрошуване землеробство. 2007. Вип. 47. С. 45–47.
64. Циков В.С., Конопля Н.И., Маслиєв С.В. Кукуруза на пищевые и лекарственные цели: производство, использование. Луганск: изд-во «Шико», ООО «Виртуальная реальность», 2013. 232 с.
65. Черчель В.Ю. Кукурудза. Перспективи селекції та розвитку насінництва. Насінництво. 2007. № 7. С. 9–10.
66. Шевченко В.А. Біологічні особливості та ефективність способів конвеєрного вирощування цукрової кукурудзи: автореф. дис... канд. с.-г. наук: 06.01.09. Інститут рослинництва ім. В.Я. Юр'єва УААН. Харків, 2005. 18 с.
67. Якунін О.П., Оксєленко О.М., Заверталюк В.Ф., Беліков Є.І. Агроекономічна ефективність вирощування гібридів кукурудзи цукрової залежно від густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. № 40. С. 85–87.
68. Якунін О.П., Губар О.В., Оксєленко О.М. Вологозабезпеченість та врожайність гібридів кукурудзи харчової залежно від густоти стояння рослин. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2011. № 1. С. 42.
69. Якунін О.П., Амброзян Ю.В., Ткаліч Ю.І. Ефективність елементів сортової агротехніки харчової кукурудзи. Бюлетень Інституту зернового господарства. 2001. № 15-16. С. 11–14.
70. Янчук А.В. Ефективні елементи технології вирощування кукурудзи цукрової у Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. канд. с.-г.

- наук: 06.01.06. Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ, 2009. 21 с.
71. Commercial sweet corn production in Georgia / [editor Li C.]. The University of Georgia, 2010. 48 p.
 72. Diver S., Kuepper G., Sullivan P. Organic sweet corn production: Horticulture production guide. ATTRA, 2001. 28 p.
 73. Dubas A. Znaczenie gospodarcze kukurydzy cukrowej I mozliwosci jej uprawy w Polsce. Kukurydza. Wyd. spec. Kukurydza cukrowa. 1996. No. 2 (7). P. 5–6.
 74. Gamal R. Atmosphere modification to control quality deterioration during 183 storage of fresh sweetcorn cobs and fresh-cut kernels: Ph. D. Thesis. Florida, 2004. 178 p.
 75. Idikut L., Arikan B. A., Kaplan M., Guven I., Atalay A. I., Kamalak A. Potential nutritive value of sweet corn as a silage crop with or without corn ear. Journal of Animal and Veterinary Advances. 8(4) 2009 P.734–741.
 76. Khazaei F., Agha Alikhani M., Yari L., Khandan A. Study the correlation, regression and path coefficient analysis in sweet corn under different levels of plant density and nitrogen rate. ARPN Journal of Agricultural and Biological Science. 2010. Vol. 5, No. 6. P. 14–19.
 77. Morris T. F., Hamilton G., Horney S. Optimum plant population for freshmarket sweet corn in the Northeastern United States. HortTechnology. 2000. No. 10 (2). P. 331–336. 248. Oktem A., Oktem A. G., Emeklier H. Y. Effect of Nitrogen on Yield and Some Quality Parameters of Sweet Corn. Communications in Soil Science and Plant Analysis. 2010. Vol. 41, Issue 7. P. 832–847.
 78. Oplanic M., Ilak Persuric A. S., Ban D., Rozman L., Znidarcic D. Economic analysis of different sweet corn varieties production. Slovakia: Stara Lesna, 2008. 4 p.
 79. Sweet corn information kit / [Queensland Government]. 2005. URL: <http://era.daf.qld.gov.au/1980/5/sweetcorn5.pdf>

80. Sweet corn Nutrient management guide (Western Oregon) / Hart J. M. [et al.]. Oregon State University Extension Service, 2010. 21 p.
81. Szymanek M., Dobrzanski B., Niedziolka I., Rybczynski R. Sweet corn: Harvest and technology, physical properties and quality. Lublin: Polish Academy of Sciences, 2006. 227 p.
82. Waligora H. Agrotechnika kukurydzy cukrowej. Kukurydza. 1994. No. 1 (2). P. 28.