МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра захисту і карантину рослин

Допущено до захисту

«___» (_____) 2023

року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____Ігор КРИКУНОВ

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

ЕФЕКТИВНІСТЬ ДІЇ ФУНГІЦИДІВ НА ПОСІВАХ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ЦУКРОВОЇ В УМОВАХ НВВ УМАНСЬКОГО НУС

Виконав: студент ___курсу, групи_____
спеціальності 202 Захист і карантин рослин
Вячеслав КЛИМЕНКО

Керівник: Олександр ФОМЕНКО

Умань – 2023

Зміст

ВСТУП.....3
.
РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ЗМІШАНИМИ ПОСІВАМИ…...4
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....12
2.1. Ботанічна і біологічна.....12
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛДІДЖЕНЬ.....14
3.1. Характеристика ґрунту.....14
3.2. Клімат та погодні умови.....15
3.3. Методика проведення досліджень.....17
3.4. Агротехнічні умови.....17
РОЗДІЛ 4 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 20
4.1. Водний режим.....20
4.2. Фенологічні спостереження.....22
4.3. Врожайність кукурудзи.....24
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.....25
ВИСНОВКИ.....27
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....28

ВСТУП

Подальший розвиток землеробства нерозривно пов'язаний із систематичним збільшенням виробництва всіх видів добрив та удосконаленням технологій їх застосування.

Важливу роль у збільшенні врожайності відіграють органічн добрива. Навіть в перспективі, коли промисловість буде поставляти сільськомугосподарству мінеральних добрив у об'ємі, достатньому для отримання максимальних врожаїв, значення органічних добрив як джерела вуглецю для відтворення гумусу в ґрунті, фактору покращення його властивостей і умов живлення рослин, не зменшиться.

Розрахунки балансу гумусу орних ґрунтів України покачали, що для компенсації втрат органічної речовини ґрунту в зоні Лісостепу необхідно вносити 11-13 т/га гною, а для забезпечення позитивного балансу - не менше 15-18 т/га [10].

Із усіх видів органічних добрив перше місце по значимості займає підстилковий гній. Проте за умов різкого скорочення поголів'я худоби значно зменшилось виробництво і застосування останнього. Зокрема в Черкаській області під врожай 2000 року внесено по 2,5 тонн гною в розрахунку на 1 га ріллі, проти 10,6 т/га в 1990 році. Тому зростає актуальність пошуку ефективних нетрадиційних для регіону органічних добрив - нетоварної частини врожаю та посіву сидеральних культур з метою стабілізації і навіть розширеного відтворення ґрунтової родючості і на цій основі підвищення продуктивності вирощуваних сільськогосподарських культур.

Дослідження порівняльної дії соломи та сидератів мають глибоку історію [6, 7, 17, ЗО] і залишаються предметом вивчення багатьох науковців сучасності [8. 18].

РОЗДІЛ 1
ПРОДУКТИВНІСТЬ КУКУРУДЗИ ЦУКРОВОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД ЗАСТОСУВАННЯ ФУНГІЦИДІВ

1.1. Агрохімічні основи використання на добриво соломи, сидератів та їх поєднання

На думку багатьох вчених, у збільшенні виробництва та застосування органічних добрив важливе значення мають зелена маса різних сільськогосподарських рослин і солома, які є дешевим та ефективним засобом підвищення родючості ґрунту і продуктивності культур [10, 44].

Солома - це надземна частина зернових культур, що залишається після їх обмолоту в повній стиглості зерна, тобто вона являє собою листя і стебла рослин або ту частину, з якої рухомі поживні речовини в процесі дозрівання переходили в зерно [1]. В Росії одні з перших досліджень по використанню соломи для удобрення сільськогосподарських культур були проведені Д.М. Прянишніковим [30] та О.О. Калужським [17].

Залежно від агротехніки вирощування, ґрунтово-кліматичних умов, добрив та типу злаків склад соломи значно варіює. Як правило, солома містить близько 15% води; 80% - органічних речовин і до 5% зольних елементів [1, 2]. В середньому з однією тонною соломи в ґрунт вноситься близько 800 кг органічної речовини, 3,5-5,5 кг азоту, 0,7-1,7 кг фосфору, 5,5-13,7 калію, 2,2-9,2 кальцію, 0,5-1,7 магнію, 1,2-2,0 сірки, а також мідь, бор, цинк, молібден, марганець, кобальт та інші мікроелементи [2, 45]. Все це вказує на досить значну цінність соломи як джерела найрізноманітніших органічних і мінеральних речовин для рослин та відтворення родючості ґрунту.

При оцінці соломи злакових культур, як органічного добрива, велике значення має не тільки наявність в ній тих чи інших речовин,

але і їх співвідношення. Особливо це стосується вуглецю і азоту. При відношенні їх 20...30:1 найбільш швидко проходить розклад органічної речовини і найефективніше використовується азот ґрунту [1]. Внаслідок широкого співвідношення С:И в соломі (приблизно 100:1) внесення її в ґрунт викликає інтенсивне біологічне закріплення ґрунтового азоту. Вміст рухомих форм азоту в ґрунті при цьому різко знижується, і рослини страждають від його нестачі [2]. Тому солома, як органічне добриво, може бути ефективною тільки при обов'язковому доповненні її азотними добривами. Як правило, на кожну тонну соломи рекомендується вносити по 8-12 кг діючої речовини азоту [14-16]. Вирівнюючу дозу азоту краще вносити у вигляді аміачної селітри, сечовини або сульфату амонію [45]. При заорюванні соломи доцільно також внести в запас фосфорні, а інколи і калійні добрива [1, 20, 45]. Кількість внесеної соломи залежить від врожайності попередньої зернової культури та співвідношення її з зерном і, як правило, становить не більше 6 т/га. Солому доцільно подрібнити і рівномірно розподілити по поверхні поля одночасно із збиранням врожаю зерна. Роздільне проведення операції потребує збільшення витрат і залежить від погоди, крім того, знижується продуктивність праці, дія і економічна ефективність добрива [1, 45]. Своєчасне і якісне лущення стерні з наступною оранкою - найбільш надійний агротехнічний прийом заробки соломи в ґрунт [14].

Дослідженнями, проведеними як у нашій країні, так і за її межами, відмічено позитивний вплив внесення соломи, як органічного добрива, на вміст основних поживних елементів у ґрунті. Причому найкраще ця дія проявляється за сумісного використання соломи разом з мінеральними добривами. Зокрема в дослідах Г.І. Іванця [14] на час сівби кукурудзи цукрової на варіанті з внесенням соломи, 6-8 т/га у поєднанні з $N_{120}P_{120}K_{120}$ вміст у ґрунті нітратів становив 1,92 мг при 1,42 на контролі. Вміст рухомих сполук фосфору і калію також був вищий

відповідно на 8 і 6 мг/кг ґрунту. Систематичне використання мінеральних добрив і соломи на вилугуваному чорноземі південного Лісостепу сприяло підвищенню вмісту нітратів у кінці першої ротації сівозміни в шарі ґрунту 0-40см на 2,7-14 мг/кг , рухомих сполук фосфору в шарі 0-20см на 28-32 мг/кг. Згідно даних інших науковців [41], внесення 3 т/га соломи в поєднанні з N30 забезпечувало бездефіцитний баланс азоту в сівозміні, а при використанні фосфорних добрив - Р34 як окремо, так і з соломою (3 т/га) отримано оптимальний баланс фосфору. Позитивний баланс калію відмічений при внесенні $К_{18}$ на фоні 3 т/га соломи. Збільшення ВМІСТУ мінерального азоту спостерігалось при тривалому внесенні подрібненої соломи з додатковим внесенням азотних добрив [34]. Також відмічено підвищення вмісту рухомих сполук фосфору та калію [47].

При внесенні соломи, а також при поєднанні її застосування з внесенням гною не виявлено суттєвої різниці в показниках гідролітичній кислотності, pH сольової і водної витяжки та суми обмінних основ [1, 20, 45].

На даний час великої популярності набувають післяжнивні посіви сидеральних культур родини капустяних. Їх успіх можна пояснити невисокою вартістю насіння, значним коефіцієнтом розмноження, а також здатністю рослин за відносно короткий період часу нагромаджувати достатню кількість біомаси на ґрунтах з низькою родючістю і забезпечувати одержання стабільних врожаїв. Такою провідною сидеральною культурою є редька олійна. Вона за своїми вимогами до ґрунтової родючості відрізняється від інших капустяних відносною невибагливістю і за короткий період вегетації - 45-50 днів, із сумою ефективних температур вище +5 °С - 420-450 [4], здатна сформувати врожай зеленої маси до 500 ц/га [37]. При заорюванні 200 ц/га такої маси ґрунт збагачується в середньому на ЗОО-35Окг/га елементів живлення в органічній формі, з них азоту-127-140кг, калію-144-154,5 і фосфору-40,4-66кг [33, 37],вартість одного кілограма діючої речовини майже в шість разів менша, ніж у мінеральних добрив.

При загальному співвідношенні в рослині $N:P_2O5:K_2O$ як надземна маса редьки олійної, в перерахунку на абсолютно суху речовину, містить азоту-2,62% , фосфору-0,54, калію-2,83%, а підземна - 0,55-0,3-1,64% відповідно [32]. Отже, її біомасу можна розглядати як відносно збалансоване за основними елементами живлення добриво, придатне для просапних і зернових культурур.

За даними багатьох вчених, використання зелених добрив позитивно впливає на показники родючості ґрунту [7, 13, 32].

Так, в дослідженнях Т.М Салова та В.І. Велюханова [31], при використанні редьки олійної в післяжнивних посівах, відмічено збільшення вмісту нітратного азоту в ґрунті на час сівби озимого жита в 2,7-2,8 рази, проти його зростання в 1,3 рази на контролі.

Багатьма проведеними дослідженнями встановлено велике значення сидератів у покращанні агрофізичних властивостей ґрунту [5, 7, 31].

Відомо, що на формування зеленої маси сидеральні культури, як і всі рослини, витрачають значну кількість вологи (на одну одиницю сухої речовини 300 і більше одиниць води) [31]. За таких умов відбувається зменшення запасів продуктивної вологи в ґрунті, особливо при високій врожайності сидерату, що може викликати зниження продуктивності наступної культури [22]. Але при використанні сидерації під ярі культури за зиму ґрунт відновлює таку нестачу вологи, при чому інколи нагромаджує в ній навіть більше вологи, ніж неудобрений [46].

За даними багатьох досліджень, сидерати викликають короткочасне зростання вмісту гумусу в основному за рахунок водорозчинних його сполук [21]. Отже, позитивна роль сидерації у відновленні та підвищенні вмісту гумусу в ґрунті значно підвищується за сумісного її використання з соломою злакових культур [21,42]. Збагачення ґрунту органічною речовиною за рахунок внесення післяжнивної сидерації та соломи збільшує його біологічну активність. У дослідженнях на дерново-підзолистому середньосуглинковому ґрунті це підтвердилось тестовим

визначенням за допомогою лляної тканини, ступінь розкладу якої в удобреному таким чином ґрунті збільшувався на 34-48 % [23].

Комплексне внесення сидерату і соломи також впливає на покращання агрохімічних, агрофізичних і біологічних властивостей ґрунту [5, 23, 28], підвищення його родючості, сприяє ефективнішому використанню сільськогосподарськими культурами мінеральних добрив та покращанню екологічного і фітосанітарного стану ґрунту [42].

1.2. Продуктивність кукурудзи цукрової при застосуванні фунгіцидів

Вирощування кукурудзи цукрової на родючих, багатих органічними речовинами ґрунтах є головною умовою формування високої та стабільної врожайності. Через нестачу гною більшість господарств працює на природній родючості ґрунту, що веде до недобору значної кількості продукції. В даний час негативним наслідком цього може бути проблема вирощування кукурудзи цукрової через зниження економічної ефективності їх виробництва. Тому питання про використання інших видів органічних добрив для удобрення кукурудзи цукрової досить актуальне і знайшло відображення у багатьох дослідженнях, проведених як у нашій країні, так і за її межами.

Згідно даних М.К. Шикули [44], використання соломи в кількості 7-8 т/га з компенсуючою дозою азоту (з розрахунку 10 кг на 1 тонну соломи) своєю дією і післядією на врожайність сільськогосподарських культур не поступається застосуванню 35-40 т/га гною.

Г.І. Іванець [14] наводить дані дослідів Драбівської дослідної станції рільництва, де при внесенні 4-6 т/га соломи отримали 35,7 т/га кукурудзи цукрової, а при поєднанні соломи з N90 - 37,9 т/га. проти 33,5 т/га на контролі. Врожайність кукурудзи цукрової у дослідах Білоцерківської Дослідно-селекційної станції на чорноземі глибокому вилугуваному

значно збільшувалась при внесенні 5 т соломи з $N_{90}P_{90}K_{90}$, тоді як при використанні соломи без добрив - знижувалась.

За традиційного обробітку (оранка на 28-30 см) на варіанті $N_{90}P_{90}K_{90}$+ солома 2,4 т/га + N_{24} в середньому за три роки отримано на 6,8 т/га кукурудзи цукрової більше, ніж на варіанті $N_{60}P_{60}K_{90}$, та на 1,5 т/га менше в порівнянні з варіантом $N_{60}P_{60}K_{90}$ + гній 12 т/га. За мінімального обробітку ґрунту на 10-12 см ця різниця становила 7,5 та 2,0 т/га відповідно [25].

Згідно даних Барійського університету (Франція) [27], при заорюванні ячмінної соломи (6 т/га + N_{60}) і при додаванні азотних добрив у дозі 0.80 та 160 кг/га зібрано кукурудзи цукрової відповідно: 17,3, 30,3 та 39.8 т/га тоді як при внесенні лише мінеральних добрив 11,2, 23,7 та 33,8 т/га. За умов використання соломи збір цукру зріс до 3,69 т/га, проти 2,76 т/га без неї. При цьому післядія добрив проявлялась на другій (пшениця) і третій (ячмінь) культурах. Так, врожайність зерна і збір соломи пшениці на варіантах з використанням соломи становив 2,6 і 4,8 т/га, а без її внесення - 2,3 і 4.3 т/га. Врожайність зерна ячменю відповідно була 2,6 і 2,5 т/га, а збір соломи 4.0 і 3,7 т/га.

Внесення соломи озимої пшениці у дозі 5 т/га разом з добривами на чорноземі деградованому збільшило врожайність кукурудзи цукрової на 2,1 т, на каштанових ґрунтах - на 6,9 т/га [14].

В дослідженнях на темно-сірому лісовому ґрунті на третій рік після внесення $N_{120}P_{120}K_{120}$ +солома 3 т/га приріст врожаю зерна озимої пшениці становив 16,9%, на варіанті $N_{120}P_{120}K_{120}$ - 11,9%, гній 30 т/га+$N_{120}P_{120}K_{120}$ - 18,3% [9].

Не менш важливе значення у збільшенні врожайності кукурудзи цукрової відіграють зелені добрива, хоча мають місце дані проведених в 1903 і 1904 роках досліджень, згідно яких використання зелених добрив не підвищувало, а навіть і знижувало їх врожайність [40]. Проте в дослідженнях С.М. Богданова [6], при використанні післяжнивного зеленого добрива у вигляді кінських

бобів і вики збільшило збір цукру на 0,3 т/га.

Згідно даних К.І. Довбана [12], в середньому приріст врожайності кукурудзи цукрової при сидерації становить 5-14 т/га.

В дослідженнях В.І. Кисіля [13], на чорноземі звичайному при удобренні кукурудзи цукрової гноєм (60 т/га) у поєднанні з 15 т/га олійної редьки в середньому за 1994-1996 рр. врожайність склала 42,2 т/га, проти 47,4 за умов використання 40 т/га гною + $N_{120}P_{100}K_{120}$.

За даними досліджень, проведених у Західних регіонах України на сірих опідзолених ґрунтах, при внесенні 18,5 т/га зеленої маси поукісного люпину отримано приріст врожайності кукурудзи цукрової 8,5 т/га, а від 30 т/га гною - 8,3 т/га [26].

В дослідженнях інших науковців заміна чистого пару сидеральним призвела до збільшення врожайності та їх цукристості на 0,2-1,9%, а чистоти соку на 1,4-3,4 %, причому найбільший приріст цукристості відмічено при поєднанні сидерального пару з внесенням органічних і мінеральних добрив [29].

Підвищення врожайності кукурудзи цукрової на 5,0-5,7 т/га та цукристості на 0,3-0,5 % в порівнянні з контрольним варіантом ($N_{170}P_{170}K_{170}$ + гній 30 т/га) відмічено у роботі В.Е. Козирьова [19] при використанні проміжних культур на зелене добриво.

Дослідження, проведені П. І. Бойком з Ю. І. Сологубом [8], показали, що насичення польової сівозміни післяжнивними посівами редьки олійної та горохово-вівсяної сумішки приводило до збільшення врожайності основних культур, підвищення цукристості кукурудзи цукрової на 0,4 % та збору цукру з гектару посіву на 3,7 ц.

У тимчасовому досліді на сірому лісовому ґрунті дослідного господарства '"Чабани" у ланці сівозміни вико-вівсяна сумішка - тритікале кукурудза цукрова при заорюванні в ґрунт 10 т/га зеленої маси редьки олійної

продуктивність буряків зростала на 1,8-2,0 т/га, а за умов доповнення сидератів

внесенням мінеральних добрив і содоми - на 6,5-9,0 т/га [36].

За умов використання сидерату і сидерату разом з соломою врожайність зерна ячменю в середньому за 1981-1998 рр. збільшилась відповідно на 4,7 і 2,6 ц/га. При цьому за довготривалого використання післяжнивного зеленого добрива також відмічено збільшення врожайності зерна вівса на 9,7%, а в поєднанні з соломою - на 5,2 % [24].

Після заорювання зеленого добрива післяжнивної гірчиці в умовах Підмосков'я врожайність зерна ячменю підвищувалась в середньому на 12%, а при поєднанні з соломою - на 15% [23].

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ботанічна і біологічна характеристика кукурудзи цукрової

Кукурудза цукрова належать до родини злакових. Це однорічна рослина, яка в перший рік життя утворює рясну розетку прикореневого листя і потовщений коренеплід для одержання цукру.

Розрізняють фабричні кукурудза цукрова, и яких призначені для промислової переробки і маточні, що використовуються для одержання насіння. Кукукрудзаи другого року життя (висадки) з проростаючих вічок головки утворюють розетку листя, а згодом квітоносні пагони з великою кількістю квіток. Цвітіння висадків триває 20-40 днів. Утворення насіння закінчується через 3-4 неділі після запилення квіток. Якщо квітки на погонах розташовані групами, то з них утворюються клубочки багатороскових кукурудзи цукрової (суплідця двох або більше плодів, що зростаються між собою). При поодинокому розміщенні квіток формуються однонасінні плоди. Сучасною селекцією доведено однонасінність кращих сортів і гібридів до 95 і більше процентів. Для виробничих посівів використовують плоди і клубочки цукрових кукукрудзаів першої 4,5-5,5 мм і другої – 3,5-4,5 мм фракції. Маса 1000 насінин коливається від 10 до 30 і більше грамів. На долю власне насінини припадає лише 20-35%. При збільшенні розміру насіння, особливо в полігіб ридних кукурудзи цукрової цей процент знижується.

Насіння кукурудзи цукрової активно проростають при середньодобовій температурі 6-7°С в шарі ґрунту 0-10см. Сходи витримують приморозки до 4-5°С, якщо вони наступають не після тривалого періоду теплої погоди.

Рослини цукрових кукукрудзаів на першому році життя

утворюють у середньому 50-60 листків із загальною площею в липні-серпні від 3 до 6 тис $см^2$, або 50-60 тис $м^2$/га.

У фазі 2-4 пари листків проходить линька - розтріскування і скидання первинної кори кореня. Коренева система кукурудзи цукрової до часу максимального її розвитку розповсюджується в сторони до 1 м і проникає в ґрунт на глибину більше 2 м.

Найважливішою біологічною властивістю кукурудзи цукрової як спеціалізованого є здатність накопичувати в середньому 17-20% цукру від маси у. Проте вихід цукру з одиниці маси у і його виробництво з гектару посіву визначається вмістом не тільки сахарози, але і інших компонентів хімічного складу, оптимальне поєднання яких можна досягти лише за високого рівня культури землеробства.

РОЗДІЛ 3
УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика ґрунту

Більшу частину ґрунтів НВВ УНУС займають чорноземі опідзолені. Вони розташовані на полях польової сівозміни та в незначній кількості в кормовій сівозміні. Чорноземи опідзолені мають гумусовий горизонт 40-43 см, який добре гумусований, слабо ілювійований, слабо помітна керемянка. В перехідному горизонті помітна буруватість від скупчення в ньому колоїдів. Перехідний горизонт має зернясто-горіхувату і горіхувато-призматичну структуру, переритий кротовинами і червоточинами. Лінія залягання карбонатів знаходиться в нижній частині перехідного горизонту або в материнській породі. Основні агрохімічні показники ґрунту представлені в табл. 3.1.

3.1 Агрохімічна характеристика чорнозему опідзоленого НВВ УНУС

Показник	Метод визначення	Шар ґрунту ,см	
		0-30	30-50
Гумус, %	За Тюріним	3,08	2,65
Азот легкогідролізований,мг/кг	За Корнфілдом	98	81
Рухомі фосфати,мг/кг	За Чиріковим	132	109
Обмінний калій,мг/кг	За Чиріковим	120	105
pH сольової суспензії	Потенціометричний	5,21	5,35
Гідролітична кислотність, смоль /кг	За Капенном	2,39	1,24
Ступінь насичення основами,%	За Хіссинком	85	89

Отже, ґрунт за сукупністю фізико-хімічних властивостей відповідає ґрунтовим різновидностям помірно континентальної східно-європейської фації, і за сприятливих погодних умов та дотримання правил агротехніки вирощування сільськогосподарських культур може забезпечити високу продуктивність кукурудзи цукрової.

3.2. Погодні умови в роки провед ення дослідж ень.

Клімат району, де розміщується господарство, за даними Уманського метеопункту, помірно континентальний. Середньорічна температура повітря 6,8 С (табл. 3.2), з коливанням від -32,2°С (в січні) до 37,5 (в серпні місяці).

3.2. Метеорологічні умови в роки проведення досліджень

Показник	Місяць												Всього за с-г рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Температура повітря,^{0}С													
Середньо-багаторічна	-6,3	-5,6	-0,3	6,9	14,1	17,2	19	18,3	13,7	7,8	1,1	-3,9	6,8
2020	-4	-12,5	-4,6	6,9	12,8	19,2	18,1	18,6	11,7	7,6	-3	-3,2	5,6
2021	-4,3	-0,2	-0,7	8,4	13,9	18,7	20,6	19,1	13,8	7	2,7	-4,1	7,9
2022	-4	-0,7	-1,3	5,5	17,1	16,1	19,6	18,3	11,8	7,6	0,8	-0,3	7,5

Кількість опадів,мм													
Середньо-багаторічна	33	36	35	46	71	79	75	60	50	50	37	39	611
2020	21,2	39,2	19,2	30,5	25,3	87,4	41,5	103,4	92,7	41,4	26,1	51,7	579,6
2021	11,2	27,2	4,7	51,3	57,6	31,2	76	57,9	70,9	14,8	20,1	18	440,9
2022	26,1	38	25,7	44,1	22,4	102,6	41,3	131,4	31,4	70,9	15,2	33,2	582,3

За рік в середньому (за багаторічними даними) випадає 611 мм атмосферних опадів. Найбільша кількість опадів припадає на травень, червень і липень, найменша - на січень місяць. Окремі роки дають великі відхилення в кількості випадаючих опадів по місяцях. Відносно вологості повітря за середніми багаторічними даними досягає 77%, а в літній період коливається від 48% до 98%. Товщина снігового покриву 5-10см. Сніг лежить протягом 5-тимісяців, але не щороку. Глибина промерзання ґрунту в середньому дорівнює 50-60см, з коливаннями від 20 до 110см.

Пануючі вітри - північно-західні. Швидкість вітру досягає взимку 15 і більше метрів на секунду. Південно-східні сухі вітри з відносною вологістю повітря менше 30% викликають посуху: як це було в 1999 році.

Суховії, які часто бувають під час наливу зерна, приводять до значного зниження врожаю.

Перехід температури за 10°С вище нуля припадає на кінець квітня, а восени перехід до температури нижче 10°С припадає на початок жовтня.

Тривалість вегетаційного періоду дорівнює 6-7 місяців. Останні весняні заморозки бувають 20-25 травня, а перші осінні - 9 вересня.

Польові роботи розпочинаються 15-20 березня, закінчуються 1-15 листопада.

3.3. Схема досліду

У дослідах вивчали порівняльний вплив застосування гною, соломи озимої пшениці (надземної біомаси попередника) та зеленої маси післяжнивної сидеральної культури на врожайність і якість кукурудзи цукрової та на зміни агрохімічних і «^фізичних властивостей ґрунту.

Дослідження проводили в польовому досліді з внесенням добрив під кукурудза цукрова за такою схемою:

1.Контроль (без добрив)

2.$N_{120}P_{120}K_{120}$ - фон.

3.Фон + гній 40 т/га.

4.Фон + солома 5 т/га + N_{60} + сидерат 18 т/га.

В схемі досліду варіанти вирівняні за сумою вмісту азоту: 5-й та 6-й — 290 кг/га.

Розмір посівної ділянки 2160 $м^2$ (21,6 х 100 м), облікової - 1296 $м^2$ (16,2 х 80 м) при триразовому повторенні варіантів і систематичному їх розміщенні.

3.4. Агротехніка вирощування кукурудзи цукрової у досліді

У якості сидерату в післяжнивних посівах використовували редьку олійну (Raphanus sativus L.Var oleiformis.) сорту Радуга. її висівали нормою 25 кг/га з внесенням N_{60} (аміачна селітра) після збирання на зерно озимої пшениці в середині третьої декади липня. Подрібнену (на 10-15 см) солому озимої пшениці в кількості 5 т/га з додатковим внесенням N_{60} (аміачна селітра) відповідно до схеми досліду заробляли в ґрунт дискуванням стерні в два сліди. Органічні (напівперепрілий гній ВРХ, солому, сидерат) і мінеральні добрива (аміачна селітра,

суперфосфат гранульований, калійна сіль змішана) заробляли ; у ґрунт під час проведення оранки на глибину 30-32 см у другій половині жовтня.

3.5. Методика проведення досліджень

Відбір зразків ґрунту в польовому досліді для визначення динаміки вмісту в ньому мінерального азоту, рухомих форм фосфору та обмінного калію - з 0-50 см шару в такі строки: до сівби, у фазі інтенсивного росту та при збиранні врожаю кукурудзи цукрової; визначення вологості - у шарі 0-160 см - через кожні 20 см в строки до сівби та перед збиранням врожаю кукурудзи цукрової.

Збирання врожаю кукурудзи цукрової проводили механізовано (КС-6Б) з наступним доочищенням і роздільним зважуванням і гички.

У відібраних, згідно програми досліджень, зразках ґрунту визначали:

- нітратний азот - йонометричним методом;
- обмінний амоній - в 0,1 н КС1 витяжці з подальшим фотоколориметруванням з реактивом Неслера;
- рухомі сполуки фосфору - вилученням їх 0,5Н розчином СНзСООН з наступним фотоколориметруванням за методом Чирікова;
- обмінний калій - вилученням його 0,5Н розчином СНзСООН з наступним пропусканням на полуменевому фотометрі за методом Чирікова;
- польову вологість - гравіметричним методом.

Технологічні якості кукурудзи цукрової розраховували за показниками цукристості; К; Na; а-N які були нами отримані на напівавтоматичній лінії "Венема".

Біометричні показники: фенологічні спостереження, визначення динаміки наростання маси листя та кукурудзи цукрової, та облік врожаю

- методикою Мойсейченка і ещенка .

Економічну ефективність застосування добрив розраховували згідно з технологічною картою та відповідними рекомендаціями.

Опрацювання і узагальнення результатів досліджень проводили, використовуючи методи математичної статистики.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Вміст вологи в ґрунті і її використання рослинами кукурудзи цукрової

Позитивні зміни агрофізичних показників під впливом органічних добрив сприяли додатковому нагромадженню в ґрунті доступної вологи (табл. 4.6). Як видно з таблиці її запаси в 0-160 см шарі ґрунту перед сівбою кукурудзи цукрової вказують на високу засвоювальну здатність вологи опадів. В роки досліджень волога, що використовувалась на формування врожаю сидеральної культури, поповнювалася за осінньо - зимово - весняний період. І хоч різна кількість опадів за роками обумовила відмінності в запасах вологи перед сівбою кукурудзи цукрової, але при цьому всі варіанти з вивченням впливу органічних добрив за нагромадженням вологи в ґрунті мали перевагу над контролем. В період збирання кукурудзи цукрової запаси доступної вологи, що залежала як від кількості опадів, так і від їх використання на формування , врожаю на варіантах досліду вирівнювалась між собою.

4.6. Запаси продуктивної вологи під цукровими кукукрудзаами в шарі ґрунту 0-160 см при використанні різних органічних добрив, мм

Варіант досліду	Перед сівбою			Перед збиранням врожаю		
	2021р.	2022р.	Середне	2021р.	2022р.	Середне
Контроль (без добрив)	267,8	237,2	252,5	68,1	126,3	97,2
$N_{120}P_{120}K_{120}$-фон	282,3	254,0	268,2	62,3	123,8	93,1
фон+гній 40 т/га	295,3	265,2	280,3	61,0	122,2	91,6
Фон + солома 5 т/га+N_{60}+сидерат 18 т/га	287,1	267,7	277,4	58,6	120,8	89,7
$НІР_{05}$	13	14		4	6	

Відомо, що під впливом внесення добрив підвищується вміст поживних речовин у ґрунтовому розчині, що веде до оптимізації засвоєння рослинами вологи, використання якої на одиницю врожаю при цьому знижуються на 10-20%, а іноді і більше.

За даними наших досліджень, внесення під кукурудза цукрова різних видів та доз добрив сприяло більш раціональному використанню рослинами вологи (табл. 4.7). Коефіцієнт водоспоживання при цьому в середньому за два роки коливався від 122 до 139 $м^3$ на одну тонну врожаю , проти160 на контролі. Найбільший позитивний вплив на цей показник мали варіанти з внесенням повної дози гною та сумісного використання соломи з сидератом, які переважали контроль на 24 і 22 відповідно.

4.2. Ріст рослин і формування врожаю кукурудзи цукрової за різного органічного удобрення

Нашими дослідженнями встановлено особливості наростання маси окремих частин рослини (рис. 4.1, табл. 4.8) в залежності від застосування під кукурудза цукрова різній видів і доз добрив.

Листя інтенсивніше наростало в першій половині вегетації, а и - в середині та другій її половині. Маса окремих частин кукурудзи цукрової змінювалася з віком рослин і залежала від дози та виду внесення добрив.

На всі чотири дати визначення органічні добрива забезпечували краще наростання листового апарату, ніж на контролі. При цьому найвищі показники були на варіанті внесення повної дози гною, де маса листя була більшою, ніж на мінеральному фоні в червні - на 18 г, а в липні, серпні і вересні відповідно на 62, 35 та 22 г. Близькими до них були показники наростання маси листя на варіанті поєднання внесення соломи з сидератом.

Обліками наростання маси у встановлено позитивну дію застосування органічних добрив, починаючи з середини вегетації. В середньому за три роки маса 100 рослин кукурудзи цукрової у фазі вилочки була близькою на всіх варіантах досліду. При добрих показниках попередніх середньодобових приростів станом на третю декаду липня у на контролі мали масу 230 г. Вона зростала на 45 і 52 г/рослину при поєднанні соломи і сидерату і 40 т/га гною відповідно.Така залежність зберігалася докінця вегетації.

4.8. Динаміка наростання маси кукурудзи цукрової при застосуванні різних видів та доз органічних добрив, середнє за 2021-2022 рр.,г/рослину

Варіант досліду	Фаза розвиненої вилочки	Третя декада		
		Липня	Серпня	Вересня
Контроль (без добрив)	0,93	115	195	254
$N_{120}P_{120}K_{120}$-фон	1,07	224	307	379
фон+гній 40 т/га	1,27	262	367	451
Фон + солома 5 т/га+N_{60}+сидерат 18 т/га	1,30	259	367	446

Різні види і дози добрив, внесені під кукурудза цукрова, позитивно впливали на врожайність (табл. 4.9). В середньому за два роки приріст врожаю до контролю на варіантах із застосуванням повної дози гною і при поєднанні соломи з редькою олійною склав 66-70%. В фактичних величинах приріст врожайності від застосування поєднання соломи і сидерату становив відповідно 16,1 т/га по відношенню до варіанту без добрив. За ефективністю ці добрива прирівнювались до дії гною, оскільки різниця в врожайності знаходилась в межах похибки досліду.

Визначальним фактором різної ефективності добрив були умови вологозабезпечення. Збільшення врожайності до контролю від застосування різних видів органічних добрив змінювалась від 16,4-17,8 т/га в 2021 році, до 15,8-16,4- в 2022 р.

4.9. Вплив застосування різних видів та доз органічних добрив на врожайність кукурудзи цукрової т/га

Варіант досліду	Роки досліджень		В середньому за два роки	
	2021	2022		
Контроль (без добрив)	26,9	22,1	24,5	_
$N_{120}P_{120}K_{120}$-фон	38,0	32,2	35,1	10,6
фон+гній 40 т/га	44,7	38,5	41,6	17,1
Фон + солома 5 т/га+N_{60}+сидерат 18 т/га	43,3	37,9	40,6	16,1
$НІР_{05}$	2,3	2,0	-	-

Примітка. * - приріст до контролю

Різні види і дози органічних добрив, що вивчалися у досліді, забезпечували в усі роки істотне підвищення врожайності порівняно до контролю.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАСТОСУВАННЯ РІЗНИХ ВИДІВ ОРГАНІЧНИХ ДОБРИВ ПІД КУКУРУДЗА ЦУКРОВА

Ефективність сільськогосподарського виробництва визначається кількісними економічними показниками врожайності та його якості, і витрат на одержання продукції згідно технологій вирощування польових культур [39].

Розрахунки матеріально-грошових витрат ми проводили за нормативними показниками згідно технологічних карт вирощування кукурудзи цукрової з використанням фактичних цін на продукцію, добрива та паливно-мастильні матеріали станом на вересень 2022 року. До цін на добрива додавали витрати на їх застосування та на збирання і доробку додаткової продукції, одержаної від добрив.

Розрахунки показали, що економічні показники вирощування кукурудзи цукрової залежать від інтенсивності використання добрив (табл. 5.1). Вартість валової продукції знаходилась в прямій залежності від величини врожаю з коливанням у межах 2704 грн. між крайніми за продуктивністю варіантами.

5.1. Економічна ефективність застосування різних видів та доз органічних добрив при вирощуванні кукурудзи цукрової, середнє за 2021-2022 рр.

Варіант досліду	Вартість врожаю коренеплодів, грн./га	Виробничі витрати, грн./га	Собівартість 1т врожаю , грн	Умовно чистий прибуток, грн./га	Рівень рентабельності
Контроль (без добрив)	3874	2075	84,69	1799	87
$N_{120}P_{120}K_{120}$-фон	5616	3010	85,75	2606	86
фон+гній 40 т/га	6578	3704	88,96	2874	78
Фон + солома 5 т/га+N_{60}+сидерат 18 т/га	6415	3361	82,79	3054	91

Виробничі витрати різнилися лише за рахунок фактору добрива, оскільки решта елементів технології була на усіх варіантах однаковою. Сумарні витрати були найбільшими і складали 3704 грн. в розрахунку на гектар за умови застосування 40 тонн гною. На 12 % вони були нижчими при поєднанні застосування соломи з сидератом.

Собівартість однієї тонни основної продукції варіювала в межах від 82,79грн при застосуванні альтернативного органічного удобрення, до 88,96 грн - при внесенні 40 т/га гною.

Рівень рентабельності був близьким до контролю при застосуванні соломи із зеленою масою сидерату. На 9% нижча рентабельність одержана при внесенні під кукурудза цукрова 40 т/га гною. Різниця в ефективності тут

обумовлювалася нижчою окупністю врожаєм повної дози гною (0,18 тонн на одну тонну гною).

За рівнем одержання чистого прибутку варіанти з використанням усіх добрив перевищували контроль. Найвищий чистий прибуток одержано при сумісному застосуванні зеленої маси сидерату та соломи, де він досягав 3054 грн/га або перевищував контроль на 70 %. Незважаючи на нижчу рентабельність внесення гною, умовно чистий прибуток тут отримано на 1075 грн більший у порівнянні з варіантом де добрива не застосовувались.

ВИСНОВКИ

1. В умовах дефіциту гною зростає актуальність пошуку ефективних нетрадиційних для регіону органічних добрив - нетоварної частини врожаю та посіву сидеральних культур з метою стабілізації і навіть розширеного відтворення ґрунтової родючості і на цій основі підвищення продуктивності вирощуваних сільськогосподарських культур, зокрема кукурудзи цукрової.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Авров О.Е., Мороз З.М. Использование соломи в сельском хозяйстве.-Л.:Колос. Ленингр. отд-ниє, 1979.-200 с, ил.

2.Агрохімія: Підручник / І.М. Карасюк, О.М. Геркіял, Г.М. Госпо-даренко та ін.; За ред. І.М. Карасюка- К.: Вища шк., 1995.—471с; іл.

3.Барсуков А.И. Солома нужна полю //Земледелие.-1988.-№8-С. 28-29.

4. Бердніков О.М. Зелені добрива.-К.: Т-во Знання УРСР.-1979.- 48 с.

5. Благовещенская З.К., Тришина Т.А. Сидерати в современном земледелии//Земледелие.-1987.-№5.-С. 36-37.

6. Богдановь С.М. Пожнивное зеленое удобрение // Хозяшгъ.-1896.-№28.-С.492-495. ..;

7. Богдановь С.М. Зеленое удобрение // Деревня.- 1904.- №7.- С. 439-195.

8. Бойко П.І., Сологуб Ю.І. Післяжнивні посіви у зерно-кукукрудзаових сівозмінах //Пропозиція -1999 -№7.-С. 28-29.

9. Габибов М.А. Последействие минеральньїх удобрений при вьіращивании озимой пшеницьі // Зерновьіе культури.-2021 .-№ 1 .-С.11-13.

10. Г'еркіял О.М. Баланс гумусу в ґрунті в залежності від насиченості органічними добривами в польовій сівозміні // Підсумки наукової роботи за 1991 -1995 роки.-Умань-1996.-С.53-54.

11. Довбан К.И. Сидерация - многофакторнній агроприем // Земледелие.-1986-№ 8.-С. 40-42.

12. Довбан К.И. Зеленое удобрение. - М.: Агропромиздат , 1990- 208 с.

13. Довбан К.И. Коротко о сидератах// Земледелие. -1996. -№ 3.-С.

14.Иванец Г.И. Солома на удобрение //Земледелие.-1985.-№ 8.-С. 11-12.

15. Иванов Ю.Д., Сергиенко В.А., Фролов В.А. Доступний способ поддержания баланса гумуса в почве // Земледелие.-1988.-№5.-С. 34-36.

16.Использование соломи для поддержания положительного баланса гумуса в

почве / По метериалам ВНИИТЭИСХ //Земледелие.-1986-№ 3.-С. 31.

16. Калужскій А. А. Опыты запашки соломы. // Вестник сельского хозяйства.-1906.-№ 33.-С. 12-13.

17. Кисель В.И. Биологическое земледелие в Україні: проблеми и перспективи.-Харьков.: Штрих, 2000.- 162 с.

18. Козырева В.Е. Использование промежуточныїх культур для защиты почв от зрозии при воздельгвании сахарной свеклы на склоновыіх землях // Экологические проблеми интенсификации земледелия в районах свеклосеянья.- Київ.-1991.-С.51-57.

19. Комаревцева Л.Г. Использование соломы в качестве дополнительного органического удобрення // Эффективность использования органических и минеральныїх удобрений в условиях Урала, Пермь.- 1989.-е.42-47.

20. Кормилицын В.Ф. Агрохимия зеленого удобрення в орошаемом земледелии Поволжья // Агрохимия.-1995.-№ 5.-С.44-66.

21. Лошаков В.Г., Иванова С.Ф., Асхабов Р.Ю., Пашков А.И. Пожнивные культури в зернових севооборотах // Земледелие.-1986.-№ 10.-С.27-29.

22. Лошаков В.Г., Элльмер Ф.. Синих Ю.Н., Бегеулов М.Ш. О роли промежуточных культур в зернових севооборотах // Зерновне культури.-2000. - №4.-С. 20-21.

23. Максютов Н.А., Кремер Г.А. Сидератн защищают почву от зрозии и
повышают пдородие // Земледелие.-1997.-№2.-С.27-28.

24. Медведев В.В., Адерихин П.Г., Гаврылюк Ф.Я., Чесняк Г.Я. Физико-химические свойства черноземов // Русский чернозем 100 лет после Докучаева.-М.: Наука- 1983.- С.199-214.

25. Мишустин Е.Н., Геллер И.Т., Синха М. Мобилизация минеральныїх фосфатов почвы и удобрений в процессе жизнедеятельности микроорганизмов//ИзвестияТСХА.-1972.-В.4.-С.

116-121.

26.Новак Ю.В., Геркіял .,Мартинюк А.Т., Дудкін В.М., Акименко А.С. Роль сидератов в повьішении плодородия почвн // Сахарная свекла.-1999.-№ 12.-С.6-7.

26. Прянишников Д.Н. К вопросу о влиянии внесення в почву неперепревшей соломьі на врожай // Вестник сельского хозяйства.-і 902.-№52.-С.3-4.

27. Прянишников Д.Н. Учение об удобрений // РСФСР.:Государственное издательство.-Берлин, 1922- 428с, ил.

28. Салова Т.М., Велюханов И.В. Посевьі крестоцветньїх культур на сидерацию // Земледелие.-1987.-№12.-С.36-37.

29. Саранин К.И., Федорищев В.Н. Пожнивные сидераты внечерноземье //Земледелие-1990.-№1.-С.39-42.

30. Сидоров М.И., Зезюков Н.И. Использование соломы на удобрение //Земледелие.-1988.~№12.-С.48-50.

31.Солома и водный режим почвн / По материалам ВНИИТЭИСХ //Земледелие.-1985-№4.-С29.

32 Солома поддерживает баланс гумуса / По матеріалам ВНИИТЗИСХ //Земледелие.-1985-№1 -С.26.

33. Ступенко О.В., Димкович Д.А. Використання пожнивних проміжних посівів на зелене добриво // Оптимізація структури агроландшафтів і раціональне використання ґрунтових ресурсів. -К.: ДАІ, 2000.- С.60-61.

34. Тамонов А.М., Лукин С.М., Новиков М.Н. Редька масляничная – ценная сидеральная культура // Земледелие.-1990.-№1 -С.44-45.

35. Тихомирова В.Я. Влияние разньїх систем удобрення в льняном севообороте на изменение агрохимических показателей дерново-подзолистой почвы // Агрохимия.-1999.-№5.-С.5-12.

36. Фалькова Н.О. Аналіз економічної ефективності нітрагінізації сої //Вісник аграрної науки. - 1999,- №9. -С.72.