МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії

Заочна форма навчання

Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту

«____» _____ 20__ р.

Зав. кафедри , к.с.-г.н., доцент

_____ *О.Б. Карнаух*

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

АГРОЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ В ФГ «КОЛОС» ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Виконав: студент ІІ курсу, групи 21 м-з-а

спеціальності 201 «Агрономія»

Лаптійчук Микола Миколайович

Керівник: доцент Новак А.В.

Умань – 2024

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП…… 4

РОЗДІЛ 1. СІВОЗМІНИ ТА ІСТОРІЯ ЇХ СТАНОВЛЕННЯ (огляд літератури) ……..……..... 6

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ……. …..…. 16

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .. 17

3.1. Структура земельних угідь у ФГ «Колос»**……..**…… 17

3.2. Ґрунтовий покрив……..…… 18

3.3. Погодні умови …… 19

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ……. 24

4.1. Структура посівних площ господарства ……..……..… 24

4.2. Критичний аналіз зерно-просапної сівозміни в ФГ «Колос».. 27

4.3. Урожайність культур у польовій сівозміні ……..…… 29

4.4. Загальна продуктивність та агроекологічна оцінка польової зерно-просапної сівозміни в ФГ «Колос»……. 32

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ. 39

РОЗДІЛ 6. АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС

ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ФГ «КОЛОС» ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ 42 ……..…

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУР ФГ «КОЛОС» ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ …… 45

ВИСНОВКИ ……..…….……... 47

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……..……. 48

ДОДАТКИ…….. 54

ВСТУП

Сільське́ господа́рство Украї́ни — одне з провідних галузей економіки України.

Крім стабільного забезпечення населення країни якісним, безпечним, доступним продовольством, сільське господарство України спроможне на вагомий внесок у розв'язання світової проблеми голоду. Його потенціал виробництва значно перевищує потреби внутрішнього ринку [1].

Сільськогосподарські угіддя займають 42 млн. гектарів, або 70 % загального фонду країни. 78,9 % сільськогосподарських угідь — орні землі та багаторічні насадження, 13,0 % — пасовища, 8,4 % — сіножаті. Найвища частка орних земель — у степових районах (70–80 %) і лісостеповій зоні. Пасовища зосереджені, в основному, в Карпатах, на Поліссі та в південно-східних степових областях, сіножаті — в долинах річок лісової і лісостепової зон [2].

Станом на 2024 рік українські сільгоспвиробники постачають свою продукцію в 190 країн світу [3].

Зернове господарство відіграє важливу роль в аграрному секторі України, забезпечуючи стабільне постачання населення хлібом і хлібобулочними виробами, а також сировиною для промислової переробки.

За рівнем виробництва зерна Україна посідає одне з провідних місць у світі. На світовому ринку зерна, в середньому за останні 10 років, Україна зайняла одинадцяте місце по виробництву пшениці та сьоме місце по виробництву ячменю. Певний ріст даних показників розпочався в 2000 р., внаслідок чого Україні вдалося по виробництву пшениці увійти у чільну десятку, а по виробництву ячменю — у чільну сімку. Порівнюючи валове виробництво основних сільськогосподарських культур з Країнами Євросоюзу, Україна поступається Німеччині, Франції, а також росії, сільськогосподарські угіддя якої в рази перевищують українські [1].

Актуальність досліджень. Виробництво, переробка і експорт зерна в Україні дають суттєві грошові надходження до бюджету і є важливими сферами працевлаштування населення країни. Крім того, зернова галузь країни має суттєвий потенціал розвитку, пов'язаний, перш за все, з наявністю багатих земельних ресурсів і достатньої кількості кваліфікованої робочої сили

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дипломна робота є складовою частиною досліджень кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва за підпрограмою: „Спеціалізація сівозмін та зниження енергозатратності технології в рільництві".

Мета і задача досліджень. Основною метою досліджень було науково обґрунтувати структуру посівних площ і визначити загальну продуктивність польової сівозміни у ФГ «Колос» Голованівського району Кіровоградської області, а на основі отриманих результатів рекомендувати виробництву шляхи підвищення її ефективності.

Об'єкт досліджень – сільськогосподарські культури: пшениця озима, ріпак озимий, кукурудза, соя, соняшник.

Предмет досліджень – продуктивність і економічна ефективність вирощування польових культур та розрахунковий баланс гумусу під зерно-просапною сівозміною.

Методи досліджень – загальнонаукові (аналіз і порівняння) та спеціальні і порівняльно-розрахункові.

Наукова новизна та практичне значення одержаних результатів. На основі проведених аналізів встановлено доцільність у польовій зерно-просапній сівозміні ФГ «Колос» Голованівського району Кіровоградської області для забезпечення позитивного балансу гумусу щороку заробляти всю побічну продукцію зернових культур.

Особистий внесок дипломника полягав в опрацюванні наукової літератури, обробці та аналізі виробничо-фінансових звітів господарства узагальненні отриманих результатів та, формуванні висновків.

РОЗДІЛ 1
СІВОЗМІНИ ТА ІСТОРІЯ ЇХ СТАНОВЛЕННЯ (огляд літератури)

Дослідженню становлення й удосконалення сівозмін, як основної ланки системи землеробства, приділено увагу багатьох вчених, у працях яких доведена висока ефективність застосування сівозмін за певного насичення та розміщення сільськогосподарських культур у різних ґрунтово кліматичних умовах України [2, 8, 10, 19]. Значну цінність у дослідженні розвитку та удосконалення сівозмін у системах землеробства мають фундаментальні праці вчених України, присвячені багатогранним аспектам їхнього впровадження та освоєння залежно від напряму та спеціалізації. До них належать наукові праці професорів, спрямовані на дослідження проблем вирощування кукурудзи в інтенсивних сівозмінах, історичних і сучасних досягнень побудови та впровадження систем землеробства і сівозмін [2], методики сучасних та перспективних досліджень у землеробстві [3]; академіка НААН Є. М. Лебедя [8] стосовно організації сівозмін інтенсивного землеробства степової зони України; професора Є. О. Юркевича [18], присвячені агроекологічній оптимізації посівних площ і розміщення соняшника в сівозмінах України, встановленню агробіологічних основ сівозмін Степу [19] та багато інших. Особливої уваги заслуговують праці, в яких доведено високу ефективність оптимального насичення, розміщення та співвідношення сільськогосподарських культур у сівозмінах, що сприяє підвищенню обсягів продукції за зменшення витрат на один гектар сівозмінної площі [6, 19]. Не менш важливою є наукова праця «Сівозміни у землеробстві України» за редакцією В. Ф. Сайка, П. І. Бойка, у якій вчені переконливо довели, що науково обґрунтована сівозміна є основою землеробства, запорукою його стабільності, оскільки істотно впливає на водний, поживний, біологічний режими ґрунту, швидкість детоксикації шкідливих речовин, що надходять у ґрунт за його сільськогосподарського використання [17]. У вітчизняній історіографії проблема впровадження та освоєння сівозмін для вирішення

наукових і практичних завдань сільськогосподарського виробництва відображена в багатогранних аспектах, розроблені та рекомендовані системи сівозмін, що ґрунтуються на зональному принципі розвитку землеробства в Україні, які пройшли тривалий термін випробування і розраховані на різноманітну спеціалізацію господарства. Висвітлено погляди відомих землеробів на зародження й формування наукових основ побудови сівозмін у системах землеробства, історію їхнього розвитку та удосконалення. Проаналізовано вплив можливості оптимального насичення сівозмін сільськогосподарськими культурами на рівень родючості ґрунту, водного і поживного режимів, а також їхню продуктивність [24,25,26]. Для умов недостатнього зволоження України відмічено позитивну дію чорного пару на покращання водного режиму ґрунту у сівозмінах. Однак нині розвиток науково-технічного прогресу вимагає інтенсифікації сільськогосподарського виробництва із використанням інтенсивних сівозмін та вирощуванням високо продуктивних культур. До того ж зміни клімату [27], спричинені природними аномаліями, вимагають впровадження вологоощадних заходів для подолання негативних наслідків глобального потепління: впровадження пристосованих до певних ґрунтово-кліматичних умов науково обґрунтованих сівозмін, які сприяють екологічній стабілізації та біологічній рівновазі довкілля і тісно пов’язані із завданням раціонального використання агроландшафтів, відновлення рівня родючості, водного та поживного режимів ґрунту; оптимізації структури посівних площ, за чого продуктивніше використовуються угіддя, добрива, краще реалізуються потенційні можливості сортів рослин, знижується забур’яненість, зменшується дія шкідників та хвороб у посівах сільськогосподарських культур за мінімального застосування хімічних засобів; раціонального використання азотних добрив шляхом зменшення норм внесення на основі їхньої диференціації та повнішого використання органічних решток і азоту повітря із застосуванням бобових культур відповідно до прогнозованих змін клімату. Внаслідок цього виникла необхідність проведення системного аналізу історичного значення науково-практичних знань про розвиток і удосконалення сівозмін, оскільки він дає

змогу розробити рекомендації виробництву з використання найефективніших елементів минулого в сучасній аграрній справі та дає змогу прогнозувати їх на майбутнє.

Дані археологічних розкопок свідчать, що в районах Азії, Європи, а також на території Єгипту пшеницю вирощували ще за 5–6 тисяч років до нашої ери, зерно її знаходять навіть у єгипетських пірамідах. На території України дана культура відома понад 3–4 тисячі років до нашої ери. Історик Геродот понад 2,5 тисячі років тому писав, що вся земля по Дніпру, аж до річки Дон, була зайнята землеробами-скіфами, які сіяли хліб не тільки для власного споживання, а й для продажу іншим народам. Від скіфів уміння вирощувати сільськогосподарські культури перейшло до слов'ян. Як відомо з історії, за часів давнини хлібні злаки висівали на значних територіях – від Чорного та Азовського морів до Новгорода [2, 22]. У відомому історичному документі, складеному за часів Ярослава Мудрого, відмічено про вирощування слов'янами пшениці озимої та інших зернових культур. У ті часи вже використовували дерев'яний плуг, соху, борону, серп та інші знаряддя. В XI ст. у Київській Русі була досить поширена трипільна система землеробства. У своєму подальшому розвитку системи землеробства різнились із зміною суспільних формацій: від заліжної, вирубно-вогневої, перелогової, парової, зерно-трав'яної до інтенсивних систем у сучасному землеробстві. В умовах докапіталістичних суспільних формацій сільське господарство мало натуральний характер, де виробництво зерна базувалося на використанні природної родючості ґрунту [23]. Агрономічна наука почала розвиватися лише в часи нової історії, незважаючи на те, що сільське господарство (як практична діяльність людини) існувало вже кілька тисячоліть. Із розвитком торговельних відносин на початку XVI ст. спостерігалося значне збільшення посівів зернових культур, але з украй низьким технологічним і агрономічним рівнем землеробства, за якого урожайність зернових культур не перевищувала 0,5–0,6 т/га. У кінці XVIII ст. – у зв'язку з розвитком капіталізму – в країнах Західної Європи почали використовувати інтенсивні системи землеробства [19]. Німецький вчений А. Д. Теєр у 1809–1810 рр. написав книгу «Основи раціонального землеробства», в

якій наголошував, що родючість ґрунту залежить повністю від ґумусу, тому що, окрім води, він єдине, що дає поживу рослинам; ґумус представляє собою продукт життя, а також є його важливою умовою. Інший німецький вчений – Ю. Лібіх – у 1840 р. пояснював зниження урожаю беззмінних культур одностороннім збідненням ґрунтів фосфором, калієм та кальцієм. Залежно від розмірів виносу із ґрунту цих елементів культурами, рекомендували їхнє чергування у сівозміні. На його думку, рослини споживали азот у формі аміаку, який надходив із ґрунту, добрив та повітря. Пізніше він висловив думку, що урожай колосових культур знижується або підвищується у точній пропорції до зменшення або збільшення кількості мінеральних сполук, які вносять у ґрунт із добривами. З часом автор зробив доповнення, що стало відоме як закон мінімуму: у разі недостатньої кількості або відсутності одного необхідного елемента за наявності всіх інших елементів, ґрунт стає безплідним для тих культур, у житті яких цей елемент необхідний [16]. У 1843–1955 рр. на дослідній станції в Ротгамстеді, поблизу Лондона, дослідженнями вчених Д. Б. Лооза та Д. Гілберта було встановлено, що небобові культури без достатньої кількості сполук, які містять нітратні або амонійні форми азоту, зменшують інтенсивність росту. Виключенням із цього правила є бобові культури: вони не потребують азотних добрив, окрім того містять чималу кількість азоту, а також збагачують ним ґрунт. Дослідженнями англійців Генрігеля та Вінфарта проблема азотного живлення досить швидко була вирішена: вчені дійшли висновку, що бобові, як і небобові рослини, не спроможні асимілювати азот із повітря – ця властивість належить бактеріям, які живуть із ними в симбіозі. Відкриття симбіозу бобових рослин та бульбочкових бактерій дало змогу пояснити їхній позитивний вплив на урожай наступних сільськогосподарських культур [14,20,21]. У колишній царській росії розвиток агрономічної науки почався в середині XVIII ст., про що свідчать праці О. Т. Болотова, В. В. Докучаєва, О. О. Ізмаїльського, І. М. Комова, П. А. Костичева, М. В. Ломоносова, М. М. Павлова, О. В. Совєтова, І. О. Стебута та інших видатних вчених. У землеробстві Росії до середини XIX ст. переважали напрями, пов’язані з вирощуванням зернових культур, які займали близько 96 % усіх

посівів із досить низькою урожайністю, що не перевищувала 0,5 т/га [19, с. 6]. Центр виробництва зерна з розвитком капіталізму та переходом від феодального землеробства до торгового перемістився із центральночорноземних губерній у райони Півдня, Південного Сходу і Заходу. Впродовж тридцяти років спостерігали підвищення урожайності пшениці озимої, виробництво зерна якої сягало від 2,0 до 3,3 млрд пудів. У цей час розширювали посіви різних сільськогосподарських культур: льону, картоплі, цукрових буряків та інших технічних культур. Із розвитком агрономічної науки удосконалювали й сівозміни: у другій половині XIX століття на території України поміщицькі господарства мали 3–6 та 7–12-пільні сівозміни, в яких пшеницю озиму (як основну культуру) вирощували після ефективних попередників [9, 28]. З історії вітчизняної агрономії відомо, що подальший розвиток сільськогосподарського виробництва викликав необхідність удосконалення сівозмін для задоволення потреби господарств у різноманітній продукції. Це, в свою чергу, стало поштовхом до побудови і впровадження сівозмін зі значною кількістю полів та різним набором культур, тому постала потреба детальнішого дослідження особливостей технологій вирощування, зокрема визначення кращих попередників провідних сільськогосподарських культур. В Україні це завдання вирішували на Херсонському й Одеському дослідних полях і Харківській дослідній станції. За результатами досліджень було відзначено важливість чистих і зайнятих парів, які зберігають вологу в ґрунті, зменшують забур’яненість і є запорукою для отримання високих і сталих урожаїв зерна [17, 29]. На Харківській дослідній станції у 20–30-х роках XX ст. досліджували як беззмінні посіви пшениці озимої, так і різні її попередники, у результаті чого із впровадженням сівозмін було виявлено збільшення врожаю на 0,6–0,8 т/га. Досить широкий спектр попередників пшениці озимої у цей період досліджували на Полтавській, Драбівській, Красноградській та Миронівській дослідних станціях [3]. Вплив сівозмін поширюється на всі сторони життя рослин і на процеси, які відбуваються у ґрунті, поскільки за широтою своєї дії на ґрунт та рослину сівозміна не має рівноцінних заходів. Науково обґрунтоване чергування культур нерозривно

пов’язане з усіма технологічними процесами, зокрема із системою обробітку ґрунту та удобрення, насінництвом, заходами щодо боротьби з ерозією ґрунту, бур’янами, хворобами й шкідниками, – сівозміна є основою для всіх технологічних заходів. Варто зауважити, що чимало теоретичних обґрунтувань впровадження сівозмін і беззмінних посівів були зроблені в Західній Європі та Європейській частині росії, де ґрунтово-кліматичні умови різко відрізняються від умов недостатнього зволоження України. Передусім це стосується застосування повторних і беззмінних посівів сільськогосподарських культур. За даними академіка Н. М. Тулайкова, на чорноземах південних Саратовської області та за дослідженнями Полтавської державної аграрної академії М. К. Сулейменова, – на чорноземах південних Бузулукського дослідного поля основною причиною зниження врожайності за беззмінного посіву була їхня засміченість бур’янами [19]. Розходження у використанні вологи та поживних речовин із різних шарів ґрунту вчені пояснювали неоднаковою глибиною проникнення кореневої системи. Російський дослідник кореневої системи сільськогосподарських культур В. Г. Ротмістров для кращого використання вологи та поживних речовин із ґрунту запропонував чергувати рослини з різною кореневою системою (коренезміну). Чергування культур, що засвоюють легкодоступні поживні речовини, і культур, здатних їх засвоювати із важкорозчинних сполук, а також культур із різною кореневою системою, дає можливість повніше використовувати вологу й поживні речовини з ґрунту, покращує фізичні властивості ґрунту [11, 30]. Остаточний ефект впровадження сівозмін залежить від складу й співвідношення культур, порядку їхнього чергування, внесення добрив та системи обробітку ґрунту. Вплив попередників на ґрунт досить різноманітний, і одним із напрямів цього впливу відмічено залежність від водного режиму ґрунту. Особливої актуальності вирішення цієї проблеми набуває в умовах недостатнього зволоження України, де однією з найважливіших ознак якості попередників стає нагромадження достатньої кількості вологи в ґрунті для отримання своєчасних сходів, укорінення та подальшого розвитку сільськогосподарських культур, на чому наголошують вчені П. І. Бойко, І. С. Годулян, Є. М. Лебідь, В. О. Пастушенко [1, 5, 8, 12].

Дослідження окремих авторів підтверджують властивість попередників залишати після себе різну кількість вологи, поживних речовин і післяжнивних решток у ґрунті, що пояснюється їхніми певними біологічними особливостями та різною довжиною веґетаційного періоду. Найбільші запаси доступної пологи у шарі ґрунту 0–150 см нагромаджуються у полі чорного пару. Зростає значення біологічних чинників чергування культур і підсилюється фітосанітарна роль сівозмін за мірою інтенсифікації землеробства й регулювання водного та поживного режимів ґрунту [10]. Як загальну закономірність виявлено, що культури, менш стійкі до бур'янів, які мають більше специфічних хвороб і шкідників, значно знижують урожай за повторних посівів та частого повернення на попереднє місце вирощування. Залежно від структури посівних площ і основних причин, що обумовлюють чергування сільськогосподарських культур, потрібно впроваджувати різні сівозміни: як за складом культур, так і за порядком їхнього чергування. Виходячи з цього, Д. М. Прянишников підкреслював, що сама думка про те, начебто є якийсь один тип сівозмін, придатний для всіх часів і всіх народів, є антидіалектичною – таких універсальних сівозмін не має і бути не може [13]. За С. А. Вериго, культури по-різному реагують на наявність вологи в ґрунті [4]. Залежно від зволоження визначають три основних типи водного режиму: промивний, періодичнопромивний і непромивний. Умовам недостатнього зволоження відповідає непромивний тип водного режиму, коли волога залишається основним лімітуючим чинником, що визначає ефективність усіх технологічних заходів і, в кінцевому рахунку, продуктивність ріллі. Тому в цій зоні першим завданням у регулюванні водного режиму є створення умов для збільшення надходження опадів у ґрунт, збереження й раціонального використання ґрунтової вологи. З-поміж ефективних попередників за запасами вологи в ґрунті перше місце надають чорному пару, який значно впливає на водний режим глибокого шару ґрунту шляхом усунення сухого прошарку, що створюється за тривалого неглибокого промокання ґрунту. Роль чорного пару особливо зростає в роки з посушливою осінню й незначною кількістю зимових опадів [15]. Визначальний вплив на запаси вологи в ґрунті має погода,

обробіток ґрунту та дія попередників. Професор П. І. Бойко підкреслює, що попередники впливають на вологозабезпеченість до кінця веґетації культур [1]. Весняно-літні опади діють лише на верхній (орний) шар і не можуть помітно впливати на вміст вологи у кореневмісному шарі ґрунту. На утворення 1 т зерна (в залежності від попередника) витрачається від 88 до 123 мм доступної вологи. Після пару й кукурудзи вологи витрачається на 14,5 і 8,3 мм менше, ніж після пшениці. Таким чином, економніше волога витрачається після парового попередника, а далі за ступенем зростання – після кукурудзи; максимальні її втрати відмічено після зернових попередників. Встановлено, що позитивна дія чорного пару в сівозміні на водний режим ґрунту обмежена в часі й особливо проявляється в сухі роки для першої культури, що значно слабшає або не виявляється зовсім для наступних культур сівозміни. У засушливі роки врожайність пшениці твердої ярої після чорного пару в 2,2–3,5 рази вища, ніж після інших попередників. Із непарових попередників за впливом на водний режим виділяють просапні культури. У сільськогосподарській літературі Бельгії, Великобританії, Мексики, Німеччини, Польщі, Румунії, США, Угорщини, Японії рекомендовано дотримання сівозмін з обов’язковим внесенням добрив, які зберігають і підвищують рівень родючості ґрунту [7, 19]. Інколи спрощені, як у Великобританії, насичені зерновими культурами сівозміни називають чергуванням зернових і так званих «розривних культур» (break crops). До них відносять кінські боби, горох, ріпак, картоплю, буряки цукрові, кукурудзу і навіть овес. Межа насичення посівів зерновими в Німеччині за широкого їхнього набору становить 66 %, у спеціалізованих сівозмінах частка зернових не перевищує 75 % і лише в районах із найсприятливішими умовами вона може бути доведена до 80 %. У середньому в країні зернові займають близько 70 % ріллі, хоча повторні посіви пшениці в спеціалізованих зернових сівозмінах тут не допускають навіть за високої культури землеробства. За останні роки сільськогосподарське виробництво набуло все більш спеціалізованого характеру. Цьому процесу сприяло реформування аграрного сектора економіки, у результаті чого змінилася форма власності на землю й з’явилися нові форми господарювання на ній. Це

призвело до розукрупнення колишніх сільськогосподарських підприємств і розподілу землі між селянами, що сприяло утворенню значної кількості дрібнотоварних, із обмеженою земельною площею господарств [3]. У фермерських і селянських господарствах із малою площею ріллі й набором сільськогосподарських культур неабиякого значення набуває впровадження науково обґрунтованої структури посівних площ, яка повинна відповідати не лише економічній зацікавленості, але й технологічним вимогам. У цих господарствах залежно від спеціалізації для умов недостатнього зволоження можуть знайти застосування зерно-парові трипільні-п'ятипільні сівозміни. Невелика площа ріллі й обмежений набір культур диктують фермерові необхідність застосування спеціалізованих сівозмін для отримання незначної кількості видів продукції [18]. В Україні сівозміни спеціалізуються за трьома основними напрямами: вирощування зернових, олійних і кормових культур. Розглядаючи завдання насичення сівозмін зерновими культурами, у літературі часто називають лише питому вагу зернових у сівозмінах, не розкриваючи її видового складу. Зростання продуктивності сівозмін до максимального рівня досягають за 70– 80 % насиченням зерновими, до яких відносять пшеницю озиму, кукурудзу та інші колосові культури; рекомендують проводити насичення сівозмін зерновими за рахунок збільшення питомої ваги кукурудзи і зернових колосових культур. В умовах недостатнього зволоження до таких сівозмін потрібно обов'язково включати поле чорного або зайнятого пару. Отже результати проведеного історичного дослідження з ефективності вирощування польових культур, а також сівозмін із різним насиченням провідними сільськогосподарськими культурами свідчать, що в умовах інтенсифікації землеробства сівозміна не втратила свого значення. Для умов недостатнього зволоження у ній можна послаблювати негативний вплив повторних посівів за високого агрофону і збільшувати можливість насичення сівозмін основними сільськогосподарськими культурами, але з обов'язковим включенням чорного або зайнятого пару. Наявність у сівозміні сільськогосподарських культур із різними біологічними особливостями є умовою стійкості землеробства. Правильний набір і чергування культур у

сівозміні створює умови для підвищення рівня родючості ґрунту та одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об’єктом наших досліджень була характерна для більшості регіонів країни польова п’ятиипільна зерно-просапна сівозміна. Така сівозміна відзначається високим насиченням зерновими культурами звичайного рядкового способу сівби, що чергуються з просапними.

Схема сівозміни:

1. Пшениця озима;
2. Соняшник, кукурудза на зерно;
3. Соя;
4. Пшениця озима;
5. Ріпак озимий.

Детальний аналіз польової зерно-просапної сівозміни ФГ «Колос» Голованівського району Кіровоградської області буде наведений у розділі чотири кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Структура земельних угідь у ФГ «Колос» Голованівського району Кіровоградської області

Юридична особа ФГ "КОЛОС", розташоване за адресою: Україна, Кіровоградська обл., Голованівський р-н, село Ємилівка. Код ЄДРПОУ 13756082, було зареєстровано 28.10.1998. Розмір статутного капіталу юридичної особи складає 5 000,00. На момент останнього оновлення даних 11.11.2024 стан юридичної особи - Зареєстровано.

Уповноваженою особою юридичної особи ФЕРМЕРСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО "КОЛОС" є Іщак Олександр Валентинович, Іщак Олександр Валентинович.

Основний вид діяльності : 01.11. Вирощування зернових культур (крім рису), бобових культур і насіння олійних культур

Площі, на яких вирощують сільськогосподарські культури знаходяться в селі Ємилівка. У селі населення становить за останнім переписом (2022 рік) – 1067 осіб. Територіальна площа – 0,961 км². Густота населення – 1110,3 осіб/км. Орган місцевого самоврядування — Ємилівська сільська рада (Голованівська селищна громада — територіальна громада в Україні, в Голованівському районі Кіровоградської області. Адміністративний центр — селище Голованівськ) [31].

У ФГ "Колос" загальна площа землекористування складає 539,5 га (табл. 1), з якої під сільськогосподарськими угіддями зайнято 99,2%, або площу в 535 га.

Таблиця 1

Структура земельних угідь ФГ «Колос» Голованівського району Кіровоградської області

Угіддя	Площа	
	га	%
Площа с-г угідь	539,5	100
Орні землі	535	99,2
Виноградник	2,7	0,5
Лісосмуги	1,8	0,3

Виноградник включає насадження таких технічних сортів, як Аліготе, Каберне Совіньйон, Шардоне та Мускат на площі 2,7 га, що становить 0,5% від загальної.

Лісосмуги займають 3,7га, або 0,3% від загальної площі землекористування.

3.2. Ґрунтовий покрив

У північній частині Кіровоградської області переважають звичайні чорноземи, темно-каштанові, слабо- і середньосолонцюваті чорноземи. У прирічкових районах — піщані ґрунти.

Чорноземи звичайні — ґрунти, що сформувалися під різнотравно-ковилово-костричевою рослинністю на плато і схилах вододілів, лесових терасах на лесових породах і червоно-бурих глинах. Ці ґрунти є зональними для північної частини степової зони. Профіль чорноземів звичайних нагадує профіль чорноземів типових. Але в умовах більш жорсткого гідро-термального режиму в цих ґрунтах гальмується процес гумусоутворення, профіль стає більш коротким (80—85 см і більше). Діагностичними ознаками цих ґрунтів є

наявність у нижній частині профілю (в горизонтах Phk і Рк) виділення карбонатів у вигляді білозірки, в породі з глибини 4 м в північній частині підзони, а південній частини з 2—2,5 м залягання гіпсу, а глибше — інших водорозчинних солей, розпорошеність структури в одному шарі. Горизонти з білозіркою ущільнені. У межах перехідних горизонтів також виділяється карбонатний псевдоміцелій, рідше прожилки. Скипання від HCl починається з нижньої частини гумусового горизонту (Нк), або з верхнього перехідного (НРк). У зоні розповсюджені мало- і середньогумусні види чорноземів. За глибиною профілю виділяють такі види, глибокі — грубизною 85—120 см; середньоглибокі або власне чорноземи звичайні — 80—85 см; неглибокі — менше 75 см.

Чорноземи звичайні мають сприятливі для більшості рослин водно-фізичні властивості: водотривку зернисту структуру, що пов'язано з важким гранулометричним складом, високим умістом гумусу і насиченістю ГВК Ca^{2+} і Mg^{2+}; пухке складення (щільність 1.1—1,25 г/см^3); високу водопроникність, повітря- і вологоємність. Запас продуктивної вологи — 90—150 мм. Високі запаси загального й рухомого азоту пов'язані з активною нітрифікацією. Ґрунти мають підвищену й високу забезпеченість фосфором (45—60 мг/кг) і калієм (300—400 мг/кг). Природна родючість цих ґрунтів досить висока, але відчувається нестача вологи. їх бонітет коливається від 55 (неглибокі ґрунти) до 86 балів (глибокі ґрунти).

Таким чином, ґрунти господарства потребують забезпечення органічними та мінеральними добривами. Тому для одержання добрих врожаїв вирощуваних культур необхідно впроваджувати сучасні технології **[**32**].**

3.3. Погодні умови

Роки проведення досліджень за показниками погодних умов мали відмінності проти середньобагаторічних значень. Впродовж вегетаційного періоду сільськогосподарських культур сівозміни відмічалися різниця температурного режиму та за кількістю атмосферних опадів.

За даними метеорологічної станції Голованівськ [33,34] характеризувалися основні показники погодних умов, які складалися за 2022 – 2024 сільськогосподарські роки та їх вплив на вегетаційний період культур сівозміни.

Як видно з таблиці 2, в 2022–2023 сільськогосподарському році кількість атмосферних опадів була – 414,6мм, що на 52,7 мм менше середньобагаторічної норми. Атмосферні опади жовтня 2022 року та березня, квітня та червня 2023 року, складали 26,3 – 104,7 мм і перевищували норму на 4,8-50,5мм відповідно. У решту місяців відзначалася нестача опадів в межах 7,6 – 33,1мм, а у ґрунті були недостатні запаси доступної води в зв'язку з чим вегетаційний період рослин був не достатньо проти багаторічних значень забезпеченим доступною вологою.

За період 2023–2024 року атмосферні опади склали 483,5 мм, що більше норми на 16,2 мм. За осінньо-зимовий період з жовтня 2023 року по березень

Таблиця 2

Погодні умови за даними метеостанції Голованівськ

Сільськогосподарський рік	За рік*	Місяць											
		X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Сума опадів, мм													
Середньобагаторічна	467,3	21,5	36,4	42,6	35,7	35,4	29,0	32,3	43,5	54,2	56,2	41,0	39,5
2022/2023	414,6	26,3	20,3	13,8	28,1	10,8	45,3	59,8	30,9	104,7	38,5	7,9	28,2
2023/2024	483,5	20,8	45,1	5,8	71,9	57,4	24,8	29,7	112,3	71,6	13,7	25,8	4,6
Середня температура повітря, ^{0}C													
Середньобагаторічна	9,2	9,6	4,4	-0,1	-1,8	-1,0	2,7	10,3	19,2	20,7	23,6	21,0	16,4
2022/2023	9,8	8,6	4,0	0,2	0,8	1,1	6,3	10,9	17,8	21,5	23,5	23,4	19,9
2023/2024	9,6	8,0	5,7	2,8	-4,5	3,5	5,6	13,4	15,8	21,2	22,7	21,8	16,8

*– представлена річна сума опадів і середньорічна температура повітря

2024 року їх було на 29,4 мм більше норми. За весняний період з березня по травень 2024 року спостерігалося також перевищення норми на 62мм. За рахунок вказаної кількості атмосферних опадів ґрунтовий профіль накопичив достатню кількість доступної для кореневих систем рослин вологи, яка згодом використовувалася сільськогосподарськими культурами впродовж їх вегетаційних періодів. Лише за літні місяці нестача проти норми в кількості опадів складала 40,3мм.

Отже, можна зробити висновок, що в середньому за два роки досліджень, кількість атмосферних опадів у 2023 році була меншою, а в 2024році – більшою по відношенню до середньобагаторічних значень. У обидва роки проведення досліджень сумарна кількість опадів у вигляді дощів та снігу була достатньою для того, щоб сільськогосподарські культури польової сівозміни забезпечили врожай.

Середня температура повітря (табл.2) впродовж вегетації польових культур в 2023 та 2024 роках показала середньорічне перевищення типових значень на 0,6 та 0,4 ^{0}C. Перевищення середньобагаторічних значень у червні та серпні обох років сягало 0,5–2,4^{0}C, але у липні на 0,1 та 0,9^{0}C було прохолодніше норми.

Погодні особливості 2022 – 2024 сільськогосподарських років за температурним режимом дають змогу констатувати посушливі умови, але в межах типових для зони значень.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Структура посівних площ господарства

Сільськогосподарське виробництво сучасного рівня характеризується багатоукладністю його форм і включає в себе великі холдинги, асоціації селянських господарств та дрібні селянсько-фермерські господарства.

Структура посівних площ фермерських господарств визначається ґрунтовими і кліматичними умовами та запланованою спеціалізацією. Фермерські господарства, які спеціалізуються на виробництві продукції тваринництва, структура посівних площ буде залежати від структури кормових культур. При цьому набір культур має бути достатньо обмеженим.

Господарство яке розміщується на території ФГ "Колос" на даний час спеціалізується на виробництві зернової продукції.

Згідно даних таблиці 3, структура посівних площ у ФГ "Колос" більше наближена до виробничого типу зерно-фуражного напряму з виробництва свинини та продукції птахівництва. За підрахунками науковців вказаний виробничий тип повинен складати зернових – від 65 до 70%, технічних — від 5 до 10%, кормових — від 15 до 20%, та парів – від 5 до 10%. У ФГ "Колос" в 2023 році зернових було відповідно – 66,7, а технічних – 33,3%. Так, за отриманими даними, найбільші площі посівів займала в двох полях сівозміни пшениця озима – 218 га або 40,7% від загальної площі ріллі, на другому місці – соя, яка займала 20,4% ріллі або 109 га, а на третьому місці – кукурудза на зерно, яка займала 30 га або 5,6% ріллі. Вказані зернові культури в приватному сільськогосподарському підприємстві використовуються на продаж, а крім того зерном з населенням розраховуються за орендовані земельні паї.

Технічні культури разом займають 33,3 % ріллі і представленні такими

Таблиця 3.

Структура посівних площ ФГ "Колос"

Культура	га	%
Зернові та зернобобові – всього, з них:	357	66,7
Пшениця озима	218	40,7
Кукурудза	30	5,6
Соя	109	20,4
Технічні – всього, з них:	178	33,3
Соняшник	71	13,3
Ріпак озимий	107	20,0
Всього	535	100

двома культурами, як соняшниками та ріпаком озимим. Обидві культури займають по одному полю сівозміни і вирощуються на площах в 71 та 107га. Тому в структурі посівних площ ріпак озимий займає 17,1%, а соняшник – на 0,6% менше, або 13,3%. Отриманий урожай підприємство реалізує через приватні структури.

Аналіз структури посівних площ ФГ "Колос" вказує на те, що вона є достатньо збалансованою.

4.2. Критичний аналіз зерно-просапної сівозміни в ФГ "Колос"

ФГ "Колос" , як уже вище зазначалось, впродовж 2022-2024 років використовується одна зерно-просапна п’ятипільна сівозміна загальною площею 535 га, із середнім розміром поля 106 га. Площа полів різна і коливається в досить широких межах – від 101 до 111 га. Різниця між розмірами полів складає 10 га або 9,4%.

Схема сівозміни з 2023 року представлена наступним чергуванням сільськогосподарських культур на полях:

1. Пшениця озима – 107 га;
2. Соняшник – 71 га, кукурудза на зерно – 30 га;
3. Соя – 109 га;
4. Пшениця озима – 111 га;
5. Ріпак озимий – 107 га.

Як видно насичення сівозміни пшеницею озимою на 40,7% від структури посівних площ приводе до розміщення зернових злакових культур не після всіх рекомендованих для зони вирощування попередників. Так, у ФГ "Колос" пшеницю озиму у четвертому полі доводиться вирощувати після сої. На нашу думку соя є добрим попередником озимих, але в роки, сприятливі за водним режимом умовами погоди. Такий зернобобовий попередник може залишати в ґрунті з післязбиральними рештками значну кількість біологічного азоту. За умови вчасного та якісного обробітку ґрунту після сої для озимих складеться сприятливий фіто санітарний стан та водний і поживний режими ґрунту. Але за умов дефіциту водного режиму, що часто зустрічається в Степу України, значення сої як культури, яка достатньо пізно для озимих звільняє поле погіршується.

Для пшениці озимої у першому полі сівозміни підібраний значно кращий попередник. Тут 107 га культури вирощують після ріпаку озимого.

Таке чергування дає змогу забезпечити посіви озимих належними фітосанітарними та грунтовими умовами оскільки від збирання попередника до сівби наступної культури залишається достатньо часу на підготовку грунту.

У наукових публікаціях вітчизняних та зарубіжних дослідників [35] як негативне явище, що приводе до значного зниження врожайності озимих відзначається повторне розміщення посівів пшениці. Тому в існуючій сівозміні у ланках: соя – пшениця озима та ріпак озимий – пшениця озима, витримується оптимальний термін повернення культури на попереднє місце вирощування через один–два роки.

Друге, збірне поле, має площу 101 га. В ньому вирощують просапні широкорядні культури. Як соняшник, на площі 71 га так і кукурудза на зерно, на площі 30 га – забезпечені найкращим попередником – пшеницею озимою. За матеріалами наукової літератури до кращих для соняшника попередників відносять колосові озимі, кукурудзу на силос, зернобобові та баштанні культури, а до задовільних – колосові ярі та кукурудзу на зерно. Більшість науковців наголошують на тому, що соняшник відноситься до групи культур, дуже чутливих щодо беззмінного вирощування. Тому термін повернення його на попереднє місце вирощування повинен складати від п’яти до дев’яти років. Зокрема в дослідженнях Лебедя Е.М. [36] та Сайка В.Ф. і Бойка П.І. [37] врожайність соняшнику при його вирощуванні через три – дев’ять років зменшується відповідно на 15 – 40%, а в беззмінних посівах – на 57 %.

Поряд з цим кукурудза, яку вирощують у полі разом з соняшником науковці відносять до культур, які при належній агротехніці та ґрунтовому живленні може вирощуватися на одному місці тривалий період. У даному полі сівозміни кукурудза на зерно забезпечена відмінним попередником, але як недолік можна вказати тривалий термін від збирання озимих до сівби культури. Адже від серпня попереднього року до травня наступного року 30 га площі сівозміни буде використовуватися не ефективно. Зокрема, при

вирощуванні у вказаний проміжок часу післяжнивних культур давало б можливість покращити родючість грунту за рахунок збільшення виходу післязбиральних решток та використання сидератів.

У третьому полі зерно-просапної сівозміни ФГ "Колос" на 109 га після соняшників та кукурудзи на зерно розміщена соя, яка забезпечена з наукової точки зору добрими попередниками. До недоліку такого чергування можна віднести спільні для сої та соняшника хвороби, а тому додаткові витрати на хімічний захист рослин. Поряд з цим після просапних культур для сої створюються кращі умови відносно забур'яненості полів порівняно з іншими можливими зерновими попередниками.

В п'ятому полі нашого фермерського господарства, після пшениці озимої, на площі 107 га вирощується ріпак озимий. На думку науковців попередники ріпаку повинні сприяти знищенню бур'янів, створенню доброї структури ґрунту з достатньою кількістю поживних речовин, рано звільняти поле. Тому до найкращих попередників цієї культури відносять багаторічні бобові трави, до добрих - ранню картоплю, горох, однорічні трави; до задовільних - зернові культури, а до несприятливих - овес і яру пшеницю. Але при сучасній структурі посівних площ, коли 50% і більше займають зернові, ці культури є основними попередниками для озимих зернових. Тому озимий ріпак висівають переважно після ячменю озимого і ярого, пшениці озимої. Не рекомендують сіяти ріпак після буряка цукрового, оскільки виникає небезпека поширення нематоди, яка є шкідником для обох культур. Не розміщують ріпак також і після соняшника та капустяних - гірчиці, редьки, капусти. Повертати ріпак на попереднє поле у сівозміні дозволяється не раніше як через чотири - п'ять років.

Ріпак як перехреснозапильна культура потребує просторової ізоляції щонайменше 500 м. Потрібна вона і для захисту від шкідників і хвороб.

Вирощування ж ріпаку і зернових культур в одній сівозміні поліпшує фітосанітарний стан полів, зводить до мінімуму зараження зернових кореневою гниллю.

В цілому сільськогосподарські культури польової сівозміни ФГ "Колос" вирощуються переважно після попередників, рекомендованих для зони Степу України. Тому її можна вважати доброю.

4.3. Урожайність культур у польовій сівозміні

Отримані в 2023 та 2024 роках урожаї польових сільськогосподарських культур п’ятипільної сівозміни ФГ "Колос" вказують на правильний підбір і розміщення після рекомендованих для зони попередників (табл.4).

Різні проти типових для частини Степу України погодні умови за роками досліджень сприяли формуванню не однакових урожаїв вказаних вище сільськогосподарських культур сівозміни. Ці показники надають можливість для проведення аналізу загальної продуктивності а також агроекологічної оцінки польової сівозміни.

Як видно з таблиці 4 за умовами погоди 2019 рік для сільськогосподарського виробництва виявився менш сприятливим ніж 2020 рік.

У 2023 році врожайність пшениці озимої в приватному сільськогосподарському підприємстві становила в середньому після таких попередників, як ріпак озимий та соя – 48,3ц/га. У наступному році врожайність озимих підвищилася на 4,9ц/га – до 53,2ц/га.

Таблиця 4

Урожайність культур у польовій сівозміні ФГ "Колос"

Культури в порядку їх чергування	Врожай, ц/га		
	2023р.	2024р.	Середня
Пшениця озима	48,3	53,2	50,8
Ріпак озимий	25,1	28,4	26,8
Кукурудза на зерно	70,4	81,2	75,8
Соя	14,7	18,3	16,5
Соняшник	25,2	30,3	27,8

В середньому за два роки врожайність пшениці озимої по приватному сільськогосподарському підприємству складала 50,8ц/га. Отже в 2023 та 2024 роках вона становила 48,3 та 53,2ц/га, що для регіону Степової зони України можна вважати достатньо добрим показником.

За даними наукових досліджень та рекомендаціями господарств Степу України про вирощування озимих культур за рахунок низької агротехніки при вирощуванні культур втрати врожаю озимих можуть сягати до 40% потенційних показників. У нашому ФГ збільшення або зменшення врожайності пшениці озимої залежало від умов погоди років досліджень та попередників. Отже в середньому за два роки врожайність пшениці озимої по приватному сільськогосподарському підприємству складала 50,8ц/га. і більшою мірою залежала від погодних особливостей ніж від підібраних попередників.

Ріпак озимий в обидва роки займав одне поле і розміщувався після одного попередника – пшениці озимої. Так, урожайність вказаної культури була відносно доброю – 28,4ц/га – в 2024 році. У 2023 році в зв'язку з погодними особливостями було отримано 25,1ц/га, що на 3,3ц/га менше наступного року. В середньому за два роки було отримано 26,8ц/га насіння ріпаку озимого, що можна вважати не достатньо високим показником.

Урожайність ярих культур пізніх строків дозрівання в польовій сівозміні ФГ "Колос" (таблиця 4) відзначалися показниками в середньому за два роки на рівні 16,5-75,8 ц/га., тому була належною але дещо поступалася провідним господарствам регіону. Сприятливі протягом вегетації для них погодні умови в 2024 році спричинили спочатку отримання дружніх сходів ярих польових культур, а згодом і добру врожайність зерна кукурудзи, насіння соняшнику та бобів сої. Так, урожайність зерна кукурудзи на зерно була відносно високою – 81,2ц/га – в 2024 році. У 2023 році в зв'язку з гіршими погодними особливостями вологозабезпеченості культури у липні-вересні було отримано лише 70,4ц/га, що на 10,8ц/га менше 2024 року. В середньому за два роки було отримано 75,8/га зерна кукурудзи, що можна вважати не найвищим показником. Адже за даними фермерів США врожайність кукурудзи на зерно може сягати 80–140ц/га за рахунок використання високоврожайних гібридів сучасної селекції.

Попередником соняшнику в обидва роки була пшениця озима. Посіви цієї культури в 2023 році відзначилися врожаєм насіння на рівні 25,2 ц/га. У 2024 році було отримано на 5,1ц/га більше, а тому в середньому за два роки врожай соняшнику можна вважати добрим оскільки він був на рівні 27,8ц/га.

Найменшим серед культур сівозміни ФГ "Колос" був за роками та в середньому за два роки врожай сої. В 2023 році він складав 14,7ц/га, а в 2024 році він підвищився на3,6ц/га – до 18,3ц/га. Отже, посіви сої після кукурудзи і сонашнику в середньому за два роки відзначилися врожайнгістю на рівні 16,5ц/га.

Отже, умовою отримання високих і сталих урожаїв сільськогосподарських культур в ФГ "Колос" є забезпечення культур сівозміни найкращими попередниками, впровадження рекомендованих для зони систем обробітку ґрунту, своєчасне удобрення та захист посівів від бур'янів, збудників хвороб та шкідників.

4.4. Загальна продуктивність та агроекологічна оцінка польової зерно-просапної сівозміни в ФГ "Колос"

Зазвичай продуктивність сівозміни можна оцінити як за виходом з одного гектару площі сівозміни зерна і кормових одиниць, а також перетравного протеїну. За рекомендаціями з практикуму «Основи екологічного аграрного виробництва» нами проведені розрахунки, метою яких є оцінка продуктивності існуючої в 2019-2020 роках сівозміни ФГ "Колос" [38]. Результати розрахунків за роками зведені в таблицю 5 та представлені в додатках А і Б.

Загальна продуктивність польової сівозміни ФГ "Колос" в 2023 році представлена в додатку А та зведена в таблиці 5 представлена в першу чергу валовим збором зерна, який мав значення 17021 ц. З середньою врожайністю зернових - 56 ц/га, з яких озимі – 48,3 ц/га.

У 2024 році загальна продуктивність польової сівозміни ФГ "Колос" представлена в додатку Б та зведена в таблиці 5 відзначилася на 1905,1ц. більшим проти попереднього року валовим збором зерна, де він був на рівні 18926,1 ц. Тут середня врожайність зернових збільшилася на 6,5 ц/га і становила 62,5 ц/га, а зокрема озимих – на 4,9 ц/га – до 53,2ц/га.

Таблиця 5

Загальна продуктивність польової сівозміни ФГ "Колос"

Показник		Одиниці виміру	Величини		
			2023р.	2024р.	середні
Валовий збір зерна		ц	17021	18926,1	17973,5
Урожайність зернових		ц/га	56,0	62,5	59,3
в т.ч. озимих		ц/га	48,3	53,2	50,8
Вихід зерна з 1 га сівозмінної площі		ц	31,8	35,4	33,6
Вихід кормових одиниць	всього	ц	28455	32072	30263
	на 1 га сівозміни	ц	53,2	59,9	56,6
Вихід перетравного протеїну	всього	ц	2660	3031	2846
	на 1 га сівозміни	ц	4,97	5,67	5,32
Припадає перетравного протеїну на одну кормову одиницю		г	93,5	94,5	94,0

Посіви пшениці озимої в структурі посівних площ сівозміни ФГ "Колос" складали в обидва роки 40,7%. Попередниками на площі 107 га в 2023 та 2024 роки був ріпак озимий, а на площах в 111га (2023 рік) та 109га (2024рік) – соя. Виходячи з цього видно, що площа пшениці в 2024 році зменшилася на

2 га, але за рахунок сприятливіших умов погоди її врожайність з сівозмінної площі підвищилася на 4,9ц/га. Це може вказувати на більший вплив особливостей погоди на врожайність ніж попередника.

Так після ріпаку озимого врожайність пшениці озимої з 50,4ц/га зросла до 54,1ц/га, а після сої – з 47,1ц/га до 52,3ц/га.

Для господарств, які мають спеціалізацію з виробництва свинини та продукції птахівництва на 1 га зазвичай повинно вироблятися в межах 25 ц зерна. Аналіз показника за виходом зерна з одного гектару сівозмінної площі зерно-просапної сівозміни ФГ "Колос" в 2023 році становив 31,8, а в 2024 році – 35,4, тому в середньому за два роки він складає 33,6 ц, що є на 8,6 ц/га більшим. Крім цього дотримується питома вага зернових в структурі – 66,7%, за рекомендованої норми від 65 до 70%.

Кормових одиниць з загальної площі сівозміни за роками в середньому було 30263ц з 535 га, а тому з 1 га ріллі було отримано в короткоротаційній сівозміні 2023 року – 53,2, а в сівозміні 2020 року – 59,9 ц., у середньому за два роки – 56,6ц., що на 6,4 ц/га менше рекомендаційного показника, який складає 63 ц.

Вихід перетравного протеїну в середньому за два роки у даній польовій сівозміні становив 2846ц з 535 га. Його вихід з одного гектару за роками складав 4,97ц – в 2023 році та 5,67ц – в 2024 році, тому в середньому за два роки отримували 5,32ц. Отже при рекомендованих параметрах на рівні 9,3ц. він був на 3,88ц меншим. Як відомо, насичення сівозмін однорічними та багаторічними травами, зерно-бобовими культурами приводе до підвищення виходу перетравного протеїну, а у зерно-просапній сівозміні ФГ "Колос" з перерахованих культур вирощувалася лише соя на 20,4% від загальної площі сівозміни.

На одну кормову одиницю в зерно-просапній сівозміні ФГ "Колос" припадає в 2023 році – 93,5 г., а в 2024 році – 94,5 г. перетравного протеїну.

Як вказувалося в огляді літератури в землеробстві вирізняють природну (потенційну), штучну і ефективну родючості ґрунту. Умови, які

забезпечують родючість ґрунту це в першу чергу вміст гумусу, співвідношення між вмістом в грунті води та повітря а також його фітосанітарний стан (присутність бур'янової рослинності та збудників хвороб або шкідників). Вміст гумусу залежить від органічної речовини, яка надходе в ґрунт разом з післязбиральними рослинними рештками або з органічними добривами. Такий колообіг стимулює ґрунтову мікрофлору, яка в процесі своєї життєдіяльності утворює як складні органічні сполуки – речовини гумусу та різні мінеральні сполуки багатьох елементів живлення [39].

У таблицях 6 та 7 представлена агроекологічна оцінка польової п’ятипільної сівозміни ФГ "Колос" Для розрахунку балансу гумусу в 25-сантиметровому шарі ґрунту були враховані показники мінералізації гумусу за період вегетації польових культур у сівозміні, кількість їх післязбиральних рослинних решток та вихід з них гумусу [40].

Як свідчать дані таблиці 6 в польовій зерно-просапній 5-пільній сівозміні ФГ "Колос" в 2023 році мінералізується 520,5 т гумусу, а утворюється з післязбиральних решток культур – 517,57 т гумусу, тому в загальному баланс гумусу мінус 2,9 тонн.

У 2024 році мінералізувалося (табл.7) 523,1т гумусу, а утворюється з післязбиральних решток культур – 590,1 т гумусу, тому в загальному баланс гумусу плюс 67 тонн. Причиною цього були в першу чергу вищі врожаї всіх культур сівозміни та незначне збільшення площ під культурами звичайного рядкового способу сівби.

У середньому за два роки на полях, де вирощували озимі культури – пшеницю та ріпак баланс гумусу був додатним, а де вегетували просапні

Таблиця 6

Розрахунок балансу гумусу в орному шарі ґрунту польової зерно-просапної сівозміни ФГ "Колос" в 2023 році

Номер поля	Схема сівозміни		Валовий збір основної продукції, т	Мінералізується гумусу		Вихід рослинних решток		Вихід гумусу з рослинних решток		Баланс гумусу (+, -), т
	культура	площа, га		т/га	всього, т	% до основної продукції	т	%	т	
1	Пшениця озима	107	539,28	0,8	85,6	110	593,21	25	148,3	62,7
2	Соняшник	71	178,92	1,5	106,5	300	536,76	15	80,5	-26,0
2	Кукурудза	30	211,2	1,5	45	80	168,96	15	25,3	-19,7
3	Соя	109	160,23	1	109	80	128,18	20	25,6	-83,4
4	Пшениця озима	111	522,81	0,8	88,8	110	575,09	25	143,8	55,0
5	Ріпак озимий	107	268,57	0,8	85,6	140	376	25	94,0	8,4
В цілому по сівозміні			x	x	520,5	x	x	x	517,57	-2,9
На 1 га сівозмінної площі			x	x	0,97	x	x	x	0,97	-0,01

Таблиця 7

Розрахунок балансу гумусу в орному шарі ґрунту польової зерно-просапної сівозміни ФГ "Колос" в 2024 році

Номер поля	Схема сівозміни		Валовий збір основної продукції, т	Мінералізується гумусу		Вихід рослинних решток		Вихід гумусу з рослинних решток		Баланс гумусу (+, -), т
	культура	площа, га		т/га	всього, т	% до основної продукції	т	%	т	
1	Пшениця озима	107	578,87	0,8	85,6	110	636,76	25	159,2	73,6
2	Соняшник	77	233,31	1,5	115,5	300	699,93	15	105,0	-10,5
2	Кукурудза	30	243,6	1,5	45	80	194,88	15	29,2	-15,8
3	Соя	101	184,8	1	101	80	147,86	20	29,6	-71,4
4	Пшениця озима	109	570,07	0,8	87,2	110	627,08	25	156,8	69,6
5	Ріпак озимий	111	315,24	0,8	88,8	140	441,34	25	110,3	21,5
В цілому по сівозміні			x	x	523,1	x	x	x	590,09	67,0
На 1 га сівозмінної площі			x	x	0,98	x	x	x	1,10	0,13

культури – кукурудза, соняшники, соя баланс гумусу був від’ємним. Тому в середньому за 2023-2024 роки на 1 га сівозмінної площі різниця між надходженням з рештками культур та витратами при їх вирощуванні складала 0,6 т., що вказує на позитивний баланс гумусу.

Отже п’ятипільна зерно-просапна польова сівозміна ФГ "Колос" Голованівського району Кіровоградської області агроекологічно обгрунтована.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ

Сучасне землеробство в Україні перебуває у складних економічних умовах. Високі ціни на техніку, пальне, мастильні матеріали, насіннєвий матеріал, мінеральні добрива, засоби захисту рослин тощо змушують сільгоспвиробників вдаватися до пошуку шляхів зменшення експлуатаційних витрат при вирощуванні польових культур. Це часто призводить до негативних наслідків. Скорочення обсягів внесення мінеральних і традиційних органічних добрив, заміна енерговитратних систем обробітку грунту на безполицеві та інші ресурсоощадні ведуть до погіршення родючості грунту. До цього слід додати і глобальні зміни клімату, які безпосередньо впливають на грунтотворні процеси та умови вирощування сільськогосподарських культур. Тому розробка нових і удосконалення існуючих ресурсозбережних, грунтозахисних систем обробітку грунту не втрачає своєї актуальності. У багатьох дослідженнях, відображених у науковій літературі, доведено, що системи обробітку, засновані на безполицевому розпушуванні грунту, уможливлюють скоротити витрати при вирощуванні сільськогосподарських культур на чорноземних грунтах. Так, на зменшення витрат при вирощуванні зернових культур вказують, наприклад, науковці Національного аграрного університету [41], ДУ Інститут зернових культур [42]. Натомість у дослідах О. Рожанського та ін. (Український НДІПВТ ім. Погорілого) прямі експлуатаційні витрати в зерно-просапній сівозміні Лісостепу України при безполицевому обробітку були на рівні з оранкою [43]. В дослідах Білоцерківського НАУ (центральний Лісостеп) заміна систематичного полицевого обробітку на систематичний безполицевий у п’ятипільній плодозмінній сівозміні призвела до зниження рівня рентабельності виробництва на 20–26 в п. Впровадження комбінованого обробітку з безполицевим розпушуванням грунту в сівозміні

під ячмінь зумовило підвищення рентабельності виробництва майже до рівня оранки [44]

За матеріалами річних звітів ФГ "Колос" Голованівського району Кіровоградської області матеріально-грошові витрати на вирощування польових культур сівозміни були різними. Вони залежали від таких чинників, як система обробітку ґрунту, удобрення, , інтегрована система захисту та закупівельних цін на насіння.

Як свідчать дані таблиці 8, при вирощуванні ріпаку озимого та пшениці озимої матеріально-грошові витрати були найбільшими – від 18912 до 18702 грн/га. На вирощування просапних – кукурудзи на зерно та соняшнику витрачали від 15264 до 15373 грн/га., а витрати при вирощуванні сої були найменшими – 10573 грн/га.

Собівартість однієї тонни вирощеної продукції була наступною: для ріпаку озимого та сої – найбільшою – 7057та 6408грн.. соняшнику – 5530грн, пшениці озимої – 3682грн., а найменшою, у кукурудзи на зерно – 2014грн.

Умовно-чистий прибуток залежав від урожайності вирощуваних культур польової сівозміни, матеріально-грошових витрат та вартості валової продукції. Як видно з таблиці 8, найвищий умовно-чистий прибуток було отримано при вирощуванні ріпаку озимого та кукурудзи на зерно – відповідно 116330 та 16693 грн/га. За рахунок вирощування соняшнику та сої ФГ "Колос" отримало умовно-чистий прибуток в 10052 та 10398 грн/га, а пшениці озимої – 7206 грн/га.

Рівень рентабельності, або відношення між прибутком і витратами, виражений у відсотках у ФГ "Колос" був найбільшим при вирощуванні кукурудзи на зерно – 109,4 та сої – 95,1%. До 86,3% він зменшувався при отриманні продукції ріпаку озимого. При вирощуванні соняшнику він становив 67,6%. А за умови вирощування пшениці озимої він знижувався до 38,5%, тому найменшим з усіх культур сівозміни.

Таблиця 8

Економічна ефективність вирощування сільськогосподарських культур у польовій сівозміні ФГ "Колос"

Показник	Культура				
	соя	пшениця озима	кукурудза	соняшник	ріпак озимий
Урожайність, т/га	1,7	5,1	7,58	2,78	2,68
Матеріально-грошові витрати, грн./га	10573	18702	15264	15373	18912
Собівартість, грн./т	6408	3682	2014	5530	7057
Ціна реалізації 1 т продукції, грн.	12500	5100	4216	9270	13150
Виручка від реалізації продукції, грн./га	20625	25908	31957	25771	35242
Умовно-чистий прибуток, грн./га	10052	7206	16693	10398	16330
Рівень рентабельності, %	95,1	38,5	109,4	67,6	86,3

Отже, після проведення аналізу економічної ефективності вирощування польових культур у ФГ "Колос" Голованівського району Кіровоградської області, можливо зробити висновок: за достатньо високого рівня агротехніки забезпечується належна врожайність сільськогосподарських культур за рахунок чого зростає умовно-чистого прибутку та рівень рентабельності від 38,5 до 109,4%

РОЗДІЛ 6

АНАЛІЗ УМОВ І ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ВИРОБНИЧИХ НЕБЕЗПЕК ПІД ЧАС ВИРОЩУВАННЯ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР У ФГ "КОЛОС" ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Як свідчать статистичні дані, втрати аграрних підприємств від захворювань внаслідок несприятливих умов в декілька разів перевищують фінансові збитки від аварій та нещасних випадків на виробництві. А вони теж не малі. Мають місце ще й соціальні наслідки високого рівня захворюваності. Широкий спектр професійних, виробничих та неспецифічних захворювань в сільському господарстві робить надзвичайно актуальним проблему профілактичних заходів. Для ефективного попередження захворювань, збереження здоров’я та працездатності робітників, зменшення соціально-економічних наслідків, керівники та менеджери підприємств, їх структурних підрозділів повинні не тільки знати типові захворювання представників аграрних професій, але й вміти розробляти та впроваджувати всі необхідні профілактичні заходи з урахуванням вимог гігієни праці та виробничої санітарії. В першу чергу відмітимо найважливіші серед цих заходів:

- навчання працівників безпечним методам роботи з усвідомленим урахуванням всіх небезпек та шкідливостей, що несе та чи інша професія; - професійний відбір кандидатів на посаду з виявленням їх придатності до роботи в умовах впливу того чи іншого негативного фактора;

- проведення регулярних планових медоглядів робітників, працюючих в шкідливих умовах;

- здійснення постійної санітарно-освітньої роботи;

- механізація, автоматизація процесів, проведення технологічних, санітарно-гігієнічних та інженерно-технічних робіт по ліквідації або

суттєвому ослабленню джерел шкідливості й небезпечності, зниження важкості та напруженості праці;

- раціоналізація та оптимізація режимів праці й відпочинку або повна заборона деяких видів робіт (наприклад, з пліснявими матеріалами);

- обов'язкове використання засобів колективного або індивідуального захисту в шкідливих і небезпечних умовах та виконання всіх вимог гігієни праці та особистої гігієни;

- безкоштовна видача спецхарчування, молока та інших профілактичних продуктів;

- допомога в наданні хворим працівникам путівок для санаторнокурортного лікування та ін.

Але більш детальніше в цьому розділі зупинимося на вимогах безпеки при роботах з пестицидами та мінеральними добривами. Ці речовини приносять велику користь сільському господарству, але, якщо не дотримуватися правил їх використання, вони можуть бути небезпечними для людини, тварин, рослин і всіх інших істот. Поряд з цим треба добре пам'ятати, що пестициди призначені для знищення живого, а забруднення ними біосфери посилюється й поки що залишається не відвернутим. Тому, при роботі з добривами і пестицидами працівники повинні дотримуватись жорстких вимог безпеки, в першу чергу, при таких операціях: зберіганні і видачі цих речовин, навантажувально - розвантажувальних роботах і транспортуванні, приготуванні робочих розчинів і протруєнні насіння, внесенні їх у грунт і обробці культурних насаджень, фумігації приміщень, ємностей і грунту, виготовленні і застосуванні отруйних приманок, знезаражуванні техніки, інвентарю, засобів індивідуального захисту та ін. При цьому заходи безпеки повинні попереджувати гострі отруєння, професійні захворювання, алергію і сенсибілізацію організму, віддалені наслідки. Безпека праці при застосуванні пестицидів і мінеральних добрив

повинна бути забезпечена організацією спецбригад або ланок, спеціальним навчанням персоналу, механізацією (автоматизацією) всіх робіт з використанням спеціального обладнання і машин, засобами індивідуального захисту працюючих, системою профілактичних заходів, контролем за дотримання нормативних умов праці. До застосування допускаються лише дозволені Мінздравом і Мінагрополітики України речовини, а вся відповідальність за охорону праці при роботи з ними покладається на керівників господарств. Всі роботи з пестицидами і добривами здійснюються під керівництвом головного агронома або спеціалістів по захисту рослин, який повинен мати відповідний диплом. При обробці цими хімікатами грунту, посівів та ін. виділення їх в атмосферу, грунт і воду не повинні перевищувати гігієнічні нормативи для цих речовин. Керівник робіт повинен ознайомити працюючих з характеристикою хімікату, особливостями його дії на організм людини і навколишнє середовище, заходами безпеки, правилами виробничої та особистої гігієни, провести інструктаж з охорони праці і пожежної безпеки, ознайомити з правилами долікарняної допомоги. Він повинен слідкувати за станом і самопочуттям працюючих і при першій же скарзі приймати всі необхідні заходи. На весь період робіт за кожним працівником закріплюється комплект засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), який повинен включати спецодяг, спецвзуття, протигаз (респіратор), захисні окуляри, рукавиці. До респіраторів і протигазів видаються змінні коробки і патрони. Вибір ЗІЗ повинен здійснюватися з урахуванням властивостей пестицидів і мінеральних добрив, умов праці та особистих даних працівника. ЗІЗ зберігаються в спеціально виділених чистих, сухих приміщеннях в окремих персональних шафах. До роботи з цими речовинами не допускаються особи молодше 18 років, вагітні і жінки, що годують дітей, а також особи, які мають медичні протипоказання і не знайомі з правилами безпеки. До всіх видів робіт, пов’язаних з пестицидами і мінеральними добривами, повинні допускатися працівники тільки по наряду-допуску, а самі роботи реєструватися в спеціальному журналі [45].

РОЗДІЛ 7

ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА ПРИ ВИРОЩУВАННІ КУЛЬТУР ФГ "КОЛОС" ГОЛОВАНІВСЬКОГО РАЙОНУ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Охорона земель України повинна здійснюватися на базі комплексного підходу до земельних угідь, від складних природних утворень, які називають екосистемами враховуючи мету та характер їхнього використання, а також зональних особливостей і раціонального їх використання.

Система раціонального використання земель за Земельним кодексом України повинна включати ресурсоощадний, природоохоронний, відновлювальний характер і передбачати збереження грунтового середовища з обмеженням негативного впливу на нього, на рослини та тварин, геологічні породи, водні ресурси та навколишнє середовище.

До природних ресурсів відносять грунти, які повільно відновлюються, а основна їх властивість – родючість, від якої залежить кількість та якість врожаїв сільськогосподарських культур. Грунти, як природні утворення вважаються національним достатком, тому повинні науково обґрунтовано використовуватися й не зменшувати свою родючість.

За рахунок інтенсифікації землеробства (застосування мінеральних та органічних добрив, використанням хімічних препаратів для боротьби з шкідниками та хворобами, правильний обробіток грунту) можливо зберігати та відновлювати родючість грунту у всіх грунтово-кліматичних зонах України.

У ФГ "Колос" Голованівського району Кіровоградської області агротехнікою вирощування сільськогосподарських культур передбачалося внесення мінеральних та органічних добрив в різних кількостях.

Технологія застосування мінеральних та органічних добрив передбачала належне транспортування, дотримання термінів їх внесення,

оптимальні норми. За рахунок цього не було забруднення навколишнього середовища, а сільськогосподарські культури були забезпечені необхідними умовами для життя та сформували належні врожаї своєї продукції.

В процесі вегетації рослин, для боротьби з бур'янами, шкідниками та хворобами для їх захисту використовували гербіциди, пестициди та акарициди. В грунт пестициди потрапляють з протруєного насіння, гербіциди – через рослини та поверхню грунту. Залежно від кількості хімічних обробок вони можуть залишатися у рослинах та їхніх післязбиральних рештках, промиватися опадами або стоковими водами в глибші шари грунту.

Високою стабільністю в ґрунті характеризуються хімічні засоби рослин першого покоління. За наявності в ґрунті поліхлорпінену, аміачної селітри і суперфосфату в повітря полів, де вирощуються цукрові буряки, можуть надходити поліхлорпінен, фосген, окис вуглецю, окиси азоту, хлористий водень, аміак, аніони синильної кислоти, озон, фтористий і фосфористий водень, сірчистий ангідрит і окисли фосфору, фотооксиданти. Доведена можливість надходження в повітря високотоксичних карбонілів заліза, що утворюються в ґрунті [2].

Відносно високою стійкістю в ґрунті характеризуються похідні 2,4-дихлорфеноксиоцтової кислоти, севін, симазин, мідьвмісні сполуки. Севін знаходили там протягом кількох років; прометрин, атразин і нітроген – веґетаційного періоду; тендекс, фенурон і пропазин – більше року [3].

Враховуючи представлений матеріал слід впроваджувати у виробництво ефективні та безпечні для навколишнього середовища хімічні препарати.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши структуру посівних площ польової зерно-просапної сівозміни у ФГ "Колос" Голованівського району Кіровоградської області та її продуктивність можна зробити такі висновки:

1. Впродовж 2023-2024 років структура посівних площ включала 66,7% зернових та 33,3% технічних культур, тому виробничий тип господарства спрямований на виробництво зерна.

2. Сільськогосподарські культури польової сівозміни вирощуються переважно після попередників, рекомендованих для зони Степу України.

3. В середньому за два роки врожайність пшениці озимої по приватному сільськогосподарському підприємству складала 50,8ц/га., ріпаку озимого – 26,8ц/га. Урожайність ярих культур пізніх строків дозрівання (соя, соняшник, кукурудза на зерно) відзначалися показниками на рівні 16,5-75,8 ц/га.

4. В зерно-просапній сівозміні на одну кормову одиницю припадало в 2019 році – 93,5 г., а в 2020 році – 94,5 г. перетравного протеїну, тому вона а високопродуктивною.

5. На 1 га сівозмінної площі сівозміни різниця між надходженням з рештками культур та витратами при їх вирощуванні складала 0,6 т., що вказує на позитивний баланс гумусу.

6. Рівень рентабельності вирощування сільськогосподарських культур складає від 38,5 до 109,4% , що вказує на їх економічну ефективність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Україна збере один з рекордних врожаїв за свою історію. *http://uprom.info/*. Національний промисловий портал. 2022-10-30. Процитовано 21 липня 2023.

2..При більш ефективному використанню землі Україна може прогодувати шосту частину населення планети. *http://uprom.info/*. Національний промисловий портал. 2024-07-21. Процитовано 20 липня 2024.

3.У 2022/2023 маркетинговому році українські аграрії експортували зернових культур на $6,4 млрд. *http://uprom.info/*. Національний промисловий портал. 2023-07-23.

4. Ґрунтова волога Know-how - Агро-поради Vaderstad https://farming.org.ua/ . Вересень 2024р.

5. Літвінов Д.В., Бойко П.І., Цимбал Я.С. Продуктивність різноротаційних сівозмін на чорноземі типовому в Лівобережному Лісостепу. Землеробство. 2018. Вип. 1 (94). С. 3–8.

6. Коваленко Н. П. Оптимізація структури посівних площ і спеціалізованих сівозмін методом економіко-математичного моделювання / Н. П. Коваленко // Зб. наук. праць Інституту цукрових буряків НААН. – Вип. 9. – К., 2007. – С. 245–251.

7. Продумані сівозміни - рідкість для українських господарств 14.04.2017 ©Пропозиція - Головний журнал з питань агробізнесу https://propozitsiya.com/ua/produmani-sivozminy-ridkist-dlya-ukrayinskyh-gospodarstv

8. Лебідь Є. М. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Є. М. Лебідь ; [під ред. М. В. Зубця]. – К. : Аграрна наука, 2004. – 844 с.

9. Світові системи землеробства. УДК 631.5(075.8) Конспект лекцій для студентів спеціальності 201 “Агрономія” освітнього ступеня “Магістр” денної та заочної форми навчання. – Вінниця, 2016 – 200 с.

10. Наукові основи землеробства : підруч. для студ. вищих аграр. навч. закл. / І. Д. Примак, В. А. Вергунов, В. Г. Рошко [та ін.]. – Біла Церква : БДАУ, 2005. – 408 с.

11. Основи землеробства та рослинництва Книга 1. Землеробство: Посібник для вищих учбових закладів / П.С. Лозовіцький - К. 2010 - 268 с.,

12. Пастушенко В. О. Сівозміни на Україні / В. О. Пастушенко. – К. : Урожай, 1972. – 360 с.

13. 150 років з дня народження Д.М. Прянишникова (1865-1948) Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України https://dnsgb.com.ua/novini/vistavki/150-rokiv-z-dnya-narodzhennya-d.m.-pryanishnikova

14. Етапи Розвитку Рослин У Сільському Господарстві 31.10.2023 https://eos.com/uk/blog/etapy-rozvytku-roslyn/

15. Рубін С. С. Землеробство : учб. посіб. для с.-г. вузів / С. С. Рубін, А. Г. Михайловський, В. П. Ступаков. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К. : Вища шк., 1980. – 464 с.

16. origins of agriculture • Oct. , 2024, 7:25 AM ET (CBS) Fact-checked by https://www.britannica.com/topic/agriculture

17. Сайко В. Ф. Сівозміни у землеробстві України / В. Ф. Сайко, П. І. Бойко. – К. : Аграрна наука, 2002. – 146 с.

18. Юркевич Є. О. Агроекологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівозмінах України / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко. – Одеса : ПП Огмрцян, 2007. – 43 с.

19. Юркевич Є. О. Агробіологічні основи сівозмін Степу України : монографія / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко, А. В. Бакума. – Одеса : ВМВ, 2011. – 237 с.

20. Effects of crop rotation https://infonet-biovision.org/cultural-control/crop-rotation 2024

21. CROP ROTATION Guy Sela Agriculture, All articles, Crop Protection, Pests and diseases, Plant Nutrition https://cropaia.com/blog/crop-rotation/

22. Мицик В. Ф. Зернотерки трипільців-хліборобів / В. Ф. Мицик // Український Млинологічний альманах [Текст]: матеріали Першої міжнар. наук. конф. «Історія українського традиційного млинарства» 15–17 жовтня 2009 р., м. Черкаси – с. Вереміївка Черкаської обл. Спецвипуск / Укр. Млинологічна Асоціація, Приватний іст.-етнограф. музей «Козацькі землі України». – Черкаси: Українська Млинологічна Асоціація, 2014. – 200 с. – С. 153–154.

23 Дзюбецький Б. В. Від сорту до гібрида: селекція, насінництво, технологія кукурудзи. Київ: Аграрна наука, 2022. 260 с.

24. Формування врожайності зерна кукурудзи залежно від строку сівби в північному Степу України М. І. Дудка , О. В. Ковтун , А. М. Дудка THE SCIENTIFIC JOURNAL GRAIN CROPS Зернові культури.-2024.-Том 8

25. Єщенко В.О., Рубін С.С., Данилевський О.П. Яка сівозміна краща? Хлібороб України.–1978.–№6.–С.21.

26. Єщенко В.О., Рубін С.С., Опришко В.П., Роєнко А.В. Зміни окремих елементів родючості ґрунту в різних польових сівозмінах / Землеробство/Респ. міжвід.тем.наук.зб.–Київ:Урожай,1980.–Вип.51.–С.49–54.

27. Солонина Є. Зими більше не буде: як вплинуть на Україну та українців глобальні зміни клімату 01 березня 2020, 11:34 https://www.radiosvoboda.org/a/30461594.html

28. Оптимізація сівозмін: досвід запровадження науковообґрунтованої сівозміни у проекті землеустрою сільгосппідприємства 2023 https://tdnasinnya. com/uk/statti/biblioteka/422-optymizatsiia

29. П.С. Лозовіцький Основи землеробства та рослинництва Книга 1 Землеробство Посібник для вищих учбових закладів / П.С. Лозовіцький - К. 2010 - 268 с

30. Зональні системи землеробства»: Практикум для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» за спеціальністю 201 «Агрономія АП Бутило, АВ Новак – Умань, 2016. – 147 с. : іл.

31. Населені пункти Кіровоградської області Голованівська селищна рада — Вікіпедія https://uk.wikipedia.org/..

32. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник / За редакцією професора Д. Г. Тихоненка.— 6-е вид., перероб. і доп.— Х.:Майдан. 2009. ISBN 978-966-372-290-0.

33. Регіональної доповіді про стан навколишнього природного середовища Кіровоградської області у 2023 році

34. Український Гідрометцентр. https://meteo.gov.ua/ua /33511/aviameteorology /avia_evidence_aviameteorolohichnoyi_ information _to_users/

35. Єщенко В.О. Сівозміни лісостепової зони / В.О.Єщенко, В.П.Опришко, П.Г.Копитко; За ред. В.О. Єщенка. – Умань, 2007. – 176 с.

36. Бойко П. І. Методика сучасних і перспективних досліджень у землеробстві / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко // Вісник аграрної науки. – 2008. – № 2. – С. 11–17.

37. Сівозміни у землеробстві України / За ред.. – К.: Аграрна наука, 2002. – 148 с.

38. Полторецький С.П., Копитко П.Г., Бутило А. П., Єщенко В.О., Карнаух О.Б., Новак А. В., Новак Ю. В., Полторецька Н.М., Калієвський М.В., Накльока Ю.І., Усик С.В., Борисенко В.В., Коваль Г.В. «Основи екологічного аграрного виробництва»: Практикум для студентів факультету економіки і підприємництва за спеціальністю 051 Економіка, 075 Маркетинг, 071 Облік і оподаткування, 076 Підприємництво, торгівля та біржова діяльність, 072 Фінанси, банківська справа та страхування/ За ред.

С.П.Полторецького – Умань, 2020. – 101с. : іл.

39. Бегей С.В. Екологічне землеробство (підручник) / С.В. Бегей, І.А. Шувар. – Львів: Новий світ, 2007. – 432 с.

40. Єщенко В.О. Навчальний посібник «Землеробство» Тлумачний словник / В.О. Єщенко, А.П. Бутило, П.Г. Копитко, М.В. Калієвський, О.Б. Карнаух, П.В. Костогриз, Ю.І. Накльока, А.В. Новак, С.В. Усик. – Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2017. – 216 с. Гриф надано Вченою радою Уманського НУС (протокол №7 від 16.06.2016 р.).

41.Артеменко С. Ф., Ковтун О. В. Продуктивність та ефективність вирощування зернових і зернобобових культур в сівозмінах короткої ротації. Зернові культури. 2018. Т 2. № 1. С. 180–193. Doi:https:// doi.org/10.31867/2523-4544/0025.

42. Нормативно-методичний довідник по обгрунтуванню виробничих затрат в зерновому господарстві Степу України / А. В. Черенков та ін.; за ред. А. В. Черенкова, В. С. Рибки. Дніпро: ДУ Ін-т зерн. культур НААН України, 2017. 243 с.

43. Рожанський О., Костенко К., Громадська В. Вплив способів основного обробітку чорнозему на врожайність сільськогосподарських культур. Землеробство. 2005. Спец. вип. С. 158–160.

44. Примак І. Д., Боканча А. П., Колесник Т. В. Урожайність культур, продуктивність плодозмінної сівозміни, економічна і енергетична ефективність за різних систем основного обробітку грунту. Агробіологія. 2010. Вип. 4 (80). С. 10–16.

45. Березовський А.П. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з навчальної дисципліни охорони праці за спеціальністю. Кафедра прикладної інженерії та охорони праці УНУС. –Умань , 2020. –158с. https://piop.udau.edu.ua/assets/files/2017/2020/metodichni

46.Мельничук Д., Гофман Дж., Городній М. Якість ґрунтів та сучасні стратегії удобрення. К.: Арістей, 2004. – 488 с.

47. Якість ґрунтів України та їх придатність для сільгоспвиробництва — результати агрохімічного обстеження 20 грудня 2023, ДЖЕРЕЛО ДОСТУПУ https://superagronom.com/articles/699-yakist-gruntiv-ukrayini-ta-yih-pridatnist-dlya-silgospvirobnitstva--rezultati-agrohimichnogo-obstejennya

ДОДАТКИ

Додаток А

Оцінка продуктивності зерно-просапної сівозміни у ФГ "Колос" в 2023 році

Номер поля	Культури в порядку їх чергування	Площа, га	Урожайність продукції, ц/га		Валовий збір продукції, ц		Вміст в 1 ц основної продукції, ц		Вміст в 1 ц побічної продукції, ц		Вихід кормових одиниць з продукції, ц			Вихід перетравного протеїну з продукції, ц		
			основної	побічної	основної	побічної	кормових одиниць	Перетравного протеїну	кормових одиниць	Перетравого протеїну	основної	побічної	разом	основної	побічної	разом
1	Пшениця озима	107	50,4	65,5	5393	7011	1,28	0,106	0,2	0,005	6903	743	7646	572	35,1	606,7
2	Соняшник	71	25,2	0	1789	0	0,78	0,144	0,78	0,144	1396	0	1396	258	0	257,6
2	Кукурудза	30	70,4	105,6	2112	3168	1,33	0,073	0,35	0,012	2809	231	3040	154	38,0	192,2
3	Соя	109	14,7	23,5	1602	2564	1,45	0,28	0,38	0,024	2323	718	3041	449	61,5	510,2
4	Пшениця озима	111	47,1	61,2	5228	6797	1,28	0,106	0,2	0,005	6692	720	7412	554	34,0	588,2
5	Ріпак озимий	107	25,1	35,1	2686	3760	1,98	0,16	0,19	0,02	5318	602	5919	430	75,2	504,9
Всього		535											28455			2660

Додаток Б

Оцінка продуктивності зерно-просапної сівозміни у ФГ "Колос" в 2024 році

Номер поля	Культури в порядку їх чергування	Площа, га	Урожайність продукції, ц/га		Валовий збір продукції, ц		Вміст в 1 ц основної продукції, ц		Вміст в 1 ц побічної продукції, ц		Вихід кормових одиниць з продукції, ц			Вихід перетравного протеїну з продукції, ц		
			основної	побічної	основної	побічної	кормових одиниць	Перетравного протеїну	кормових одиниць	Перетравого протеїну	основної	побічної	разом	основної	побічної	разом
1	Пшениця озима	107	54,1	70,3	5789	7525	1,28	0,106	0,2	0,005	7410	798	8207	614	37,6	651,2
2	Соняшник	77	30,3	0	2333	0	0,78	0,144	0,78	0,144	1820	0	1820	336	0	336,0
2	Кукурудза	30	81,2	121,8	2436	3654	1,33	0,073	0,35	0,012	3240	267	3507	178	43,8	221,7
3	Соя	101	18,3	29,3	1848	2957	1,45	0,28	0,38	0,024	2680	828	3508	518	71,0	588,5
4	Пшениця озима	109	52,3	68,0	5701	7411	1,28	0,106	0,2	0,005	7297	786	8082	604	37,1	641,3
5	Ріпак озимий	111	28,4	39,8	3152	4413	1,98	0,16	0,19	0,02	6242	706	6948	504	88,3	592,7
Всього		535											32072			3031