МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет агрономії

Кафедра загального землеробства

Допущено до захисту

«____» _____ 2024 р.

Зав. кафедри, к.с.-г.н., доцент

_____ О.Б. Карнаух

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

АНАЛІЗ ВЕДЕННЯ ПОЛЬОВОЇ СІВОЗМІНИ В ТОВ «РАЙФФАЙЗЕН-АГРО» ІЛЛІНЕЦЬКОЇ ГРОМАДИ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

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

спеціальності 201 Агрономія

Якуба Вадим Володимирович

Керівник: к.с.-г.н., доцент Новак А.В.

Умань – 2024

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНІ (огляд літератури) 5

1.1. Значення сівозмін у сучасному землеробстві 5

1.2. Історія розвитку вчення про сівозміни та причини необхідності чергування культур на території та в часі 8

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ 14

РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 16

3.1. Структура земельних угідь господарства 16

3.2. Природно-кліматичні умови господарства 17

3.3. Методика досліджень 22

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ **23**

4.1. Структура посівних площ у ТОВ «Райффайзен-Агро». 23

4.2. Розміщення культур в польовій сівозміні 27

4.3. Урожайність культур польової сівозміни 30

4.4. Загальна продуктивність польової сівозміни 36

4.5. Агроекологічна оцінка польової сівозміни 38

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ ТОВ «РАЙФФАЙЗЕН-АГРО». **41**

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА **43**

6.1. Охорона праці та моделювання небезпечних ситуацій під час збирання зернових культур 43

6.2. Охорона навколишнього природнього середовища в господарстві 45

ВИСНОВКИ **50**

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ **51**

ДОДАТКИ **58**

ВСТУП

Збільшення виробництва рослинницької продукції було і залишається основною проблемою на будь-якому етапі розвитку сільського господарства і на її вирішення націлена науково обґрунтована система землеробства, основною ланкою якої є сівозміна. Вважається, що лише на основі правильної сівозміни можна успішно, з найбільшою віддачею і найменшими затратами запроваджувати всі інші елементи сучасних технологій: обробітку ґрунту, удобрення, захисту рослин від шкідливих організмів тощо.

Науковцями нашої країни (Андрущенко І.І., Барштейн Л.А., Бісовецький Т.Я., Безкровний А.К., Безкровний Ю.Г., Блажевський В.К., Бойко П.І., Браженко І.П., Гаврилюк М.С., Глянцев О.Ф., Годулян І.С., Греков М.А., Гринчук П.Д., Дмітрієв І.О., Захарченко І.Г., Зубенко В.Ф., Каліберда В.М., Котоврасов І.П., Кузьменко О.С., Кульбіда В.В., Лебідь Є.М., Левицький М.А., Мартинович М.М., Медвідь Г.К., Осадчий М.І., Панасюк Я.Я., Панфіленко Ю.Г., Пастушенко В.О., Предко І.Г., Примак І.Д., Савченко Г.І., Сайко В.Ф., Собко О.О., Чуприна Л.В., Шаповал М.С., Шкаредний І.С., Якименко В.М. та ін.) починаючи з 50–60-их років минулого століття і до 1991року було багато зроблено в напрямі розробки та удосконалення сівозмін з врахуванням ґрунтово-кліматичних умов і спеціалізації сільськогосподарського виробництва. Велика заслуга в цьому і Уманської школи – професора Рубіна С.С. та його учнів (Вихристюка М.А., Геркіяла О.М., Данилевського О.П., Деркач Г.Д., Єщенка В.О., Зінченка О.І., Опришка В.П., Сигиди В.П., Терещенка Ю.Ф., Чапалди М.І., Чекаленка А.Ф.). Саме завдячуючи науковцям-сівозмінщикам ще задовго до реформування села науково обґрунтовані сівозміни були запроваджені практично в кожному господарстві, що сприяло піднесенню культури землеробства в нашій країні без додаткових на це витрат енергетичних і грошових ресурсів. І, як наслідок, вже в далекому 1990 році урожайність зернових по країні склала 35,1 ц/га, а

валовий збір зернової продукції досяг 51 млн тонн. При цьому було вироблено і 44,3 млн тонн буряків цукрових та значну кількість кормів для тваринництва, яке було майже в кожному господарстві [1].

В останні роки з проведенням земельної реформи на селі появилось багато нових утворень у вигляді орендних, фермерських та інших форм господарств з відносно невеликими площами сільськогосподарських угідь, де використання колись рекомендованих багатопільних сівозмін стало недоцільним. Тому для них необхідно розробити до впровадження сівозміни короткої ротації з обмеженою кількістю культур, яким слід дати обґрунтування не тільки з економічної доцільності з врахуванням потреб ринку, а й з екологічного боку, щоб використання таких сівозмін не зашкодило землі як основному засобу сільськогосподарського виробництва.

Метою нашої роботи було дати агроекологічну оцінку польової сівозміни в ТОВ «Райффайзен-Агро» Іллінецької громади Вінницької області.

Особистий внесок здобувача полягає аналізі річних звітів господарства, узагальнені отриманих результатів, опрацюванні наукової літератури та формуванні висновків.

Основні результати досліджень доповідались та обговорювались на засіданнях студентського наукового гуртка кафедри. За темою кваліфікаційної роботи опубліковано наукову статтю у збірнику Всекраїнської наукової конференції (2024 р.).

РОЗДІЛ 1
ВИРОЩУВАННЯ ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ КУЛЬТУР У СІВОЗМІНІ (огляд літератури)

1.1. Значення сівозмін у сучасному землеробстві

Зарубіжна і вітчизняна практика сільськогосподарського виробництва вказує на можливість вирощування польових культур у вигляді монокультури, беззмінних посівів та в сівозміні, де, як правило, один вид рослин чергується з іншим, хоч і допускається використання повторних посівів.

Здавна сівозміною називали науково обґрунтоване чергування сільськогосподарських культур в часі і на території та рідше – тільки в часі, хоч в останніх виданнях спеціальної літератури [2] із даного визначення виключені слова «науково обґрунтоване», тому що нерідко в сівозмінах використовується далеко не рекомендоване науковцями розміщення польових культур.

Значення сівозмін з науково обґрунтованим чергуванням культур багатогранне. В першу чергу їх можна розглядати як захід, що майже без додаткових матеріальних і грошових витрат забезпечує підвищення урожайності різних польових культур, більшість з яких негативно реагують на вирощування в умовах монокультури чи беззмінного посіву.

За реакцією рослин на тривале беззмінне вирощування на полі всі польові культури поділяються на три групи: малочутливі, середньочутливі і дуже чутливі.

Менш чутливими до беззмінного вирощування на полі серед районованих в Україні культур є бавовник, рис, тютюн, коноплі, кукурудза і картопля, які можуть вирощуватись в повторних посівах протягом двох і більше років. Але урожайність і цих культур за рекомендованого розміщення в сівозміні значно вища, ніж у повторних і беззмінних посівах, що вказує на

недоцільність використання останніх. Про це, наприклад, свідчать дані Інституту землеробства УААН [3], згідно яких урожайність картоплі в беззмінних насадженнях на неудобреному і удобреному фонах складала в середньому за 18 років відповідно 5,5 і 10,9 т/га, а в сівозміні вона була вищою відповідно на 1,8 і 9,5 т/га або на 33 і 87 %. Урожайність конопель у беззмінних посівах знижувалась на 11 % [4], а бавовнику – на 33 % [5].

Кукурудзу хоч і відносять до групи малочутливих до беззмінного вирощування культур, але в дослідах Уманського державного аграрного університету [6] урожайність зерна цієї культури в беззмінному посіві у середньому за 20 років була на 1,95 т/га або на 32 % нижчою, ніж в сівозміні після пшениці озимої.

До групи середньочутливих до тривалого беззмінного вирощування культур відноситься більшість зернових колосових, але й серед них одні краще переносять тривале вирощування на одному полі, а інші – гірше. При цьому до першої підгрупи із колосових культур відносяться озимі, а до другої – ярі. Серед озимих беззмінне вирощування краще переносить жито, урожайність якого на Полтавській дослідній станції становила в середньому за 110 (1885–1999) років 1,22 т/га і вже тривалий час залишалась на одному рівні, хоч і була значно нижчою, ніж у сівозміні [7]. І, разом з тим, якщо в 1887 році на третій рік беззмінності при сівбі низькими нормами висіву насіння (90 кг/га) і старими маловрожайними сортами урожайність сягала 2,38 т/га, то на 109-й і 110-й рік з використанням високопродуктивного сорту урожай склав відповідно лише 0,56 і 1,02 т з 1 га за рахунок значного поширення бур’янів та погіршення фітосанітарного стану ґрунтового середовища в таких посівах [8].

Пшениця озима у беззмінних посівах на різних фонах удобрення знижувала урожайність зерна в лісостеповій зоні на 30–45 % [9], а в степовій – на 18–81 % [10].

З ярих зернових колосових культур на беззмінне вирощування негативніше реагувала пшениця, хоч і ячмінь знижував урожайність зерна в

беззмінних посівах порівняно з вирощуванням у сівозміні більше як на 40 % [11]. Більш стійким до беззмінного вирощування серед зернових хлібів першої групи за визначенням більшості вітчизняних і зарубіжних дослідників вважається овес, хоч урожайність і цієї культури в беззмінних посівах Інституту землеробства УААН [12, 32, 33] знижувалась майже на 35 %.

Серед круп'яних культур гречка краще, ніж просо, переносить беззмінність вирощування, тому гречку, як і більшість зернових хлібів першої групи можна повертати на попереднє місце вирощування через рік-два, а просо – через два-три роки [13].

До групи дуже чутливих до беззмінного вирощування культур належать соняшник, льон, буряки цукрові і більшість зернобобових, що і зумовлює збільшення строку їх повернення на попереднє місце вирощування. Коли ж рекомендований строк повернення цих культур зменшується, то їх урожайність різко знижується. Прикладом цього є результати досліджень Інституту сільського господарства Полісся УААН, згідно з якими урожайність волокна льону при скороченні строку його повернення з восьми до чотирьох років знижувалась вдвічі [14, 31]. Ще більшим це зниження було в беззмінних посівах льону. Це ж стосується і соняшника, урожайність насіння якого за беззмінного вирощування в дослідах Інституту зернового господарства УААН [15] знижувалась на 0,77 т/га або на 57 %, а в дослідах Миколаївської державної дослідної станції при скороченні строку повернення соняшника на попереднє місце вирощування з дев'яти до семи, шести, чотирьох і трьох років його урожайність знижувалась відповідно на 15, 25, 34 і 40 % [14].

Урожайність коренеплодів буряків цукрових в умовах беззмінного посіву на темно-сірих опідзолених ґрунтах Чарторийського дослідного поля навіть при щорічному внесенні рекомендованих норм органічних і мінеральних добрив була нижчою, ніж у сівозміні, на 11,2 т/га або на 30 % [16, 29, 30], а коли термін повернення цієї культури на Драбівській дослідній станції зменшувався з трьох до двох років, урожайність коренеплодів

знижувалась з 41,0 до 34,5 т/га [14].

Серед зернобобових особливо чутливий до беззмінного вирощування або частого повернення на попереднє місце вирощування люпин, строк повернення якого не повинен бути меншим за 6–7 років. Коли ж цей термін скорочувався до одного року, то урожайність зеленої маси в середньому за 10 років у досліді Інституту землеробства УААН знижувалась на 19,0 т/га або на 56 %. З 2,51 т/га у сівозміні до 0,92 т/га у беззмінному посіві знижувалась урожайність гороху в дослідженнях П.І. Бойка та інших [16]. Горох погано витримує не лише повторні посіви, але й часте його повернення на попереднє місце вирощування, тому що рекомендованим терміном повернення для цієї культури є три–чотири роки.

Всі наведені вище приклади свідчать про те, що урожайність будь-якої культури за умов вирощування в монокультурі чи беззмінному посіві буде нижчою, ніж у сівозміні, що й економічно обґрунтовує необхідність використання науково обґрунтованих сівозмін.

Велике значення сівозмін полягає також і в поліпшенні фітосанітарного стану посівів, фізичного стану ґрунтового середовища, водного та поживного режимів.

1.2. Історія розвитку вчення про сівозміни та причини необхідності чергування культур на території та в часі

Здавна було помічено, що якщо одну і ту ж культуру вирощувати щороку на одному і тому ж полі, то її урожайність буде поступово знижуватись. У свій час про це повідомлялось у працях древніх філософів Вергілія, Колумелли, Плінія та інших, але розкриття причин такого зниження стало можливим впродовж останніх трьох століть, які характеризувались бурхливим розвитком природничих наук.

Першою причиною необхідності чергування культур на полі у свій час вважалось те, що рослини одного виду збіднюють ґрунт на гумус, а інші –

збагачують. Коли ж чергувати такі рослини, то баланс гумусу буде складатись найкращим чином. Про це в кінці XVIII століття писав російський професор І. Комов, а на початку XIX століття – німецький вчений А. Теєр, які на сьогодні вважаються співавторами гумусової теорії живлення рослин і одночасно гумусової теорії необхідності чергування культур.

З часом гумусова теорія живлення рослин піддалась нищівній критиці Ю. Лібіхом, який довів, що поживою для рослин можуть бути тільки мінеральні речовини. В зв'язку з цим в середині XIX століття необхідність чергування культур обґрунтовувалась виключно теорією мінерального живлення рослин. Згідно з цією теорією зниження врожаїв у беззмінних посівах пояснювалось однобічним виснаженням ґрунту на той чи інший елемент живлення, тому що одні рослини більше споживають одного елементу, а інші – другого. Так, якщо, за даними кафедри загального землеробства Уманського ДАУ [17, 28], кукурудза на зелений корм при відносно високому врожаї зеленої маси 29,9 т/га виносила з ґрунту лише 60 кг/га азоту, то кукурудза при врожайності зерна 6,0 т/га – на 78 кг/га більше. Багато азоту на утворення врожаю споживають пшениця озима і буряки цукрові, але останні порівняно з іншими культурами споживають дуже багато і калію. З польових культур високим виносом калію з ґрунту за даними багатьох дослідників характеризуються також картопля і соняшник. Не дивлячись на відносно високий вміст азоту у продукції, що вилучається з поля, бобові культури позитивно впливають на баланс цього елементу в ґрунті завдяки тому, що значна частина азоту в рослинах бобових є фіксованою з повітря за допомогою бульбочкових бактерій.

Однобічність виснаження ґрунту на той чи інший елемент живлення при беззмінному вирощуванні культур підсилюється і тим, що з продукцією певного виду рослин весь час будуть виноситись з ґрунту азот, фосфор і калій в однаковому співвідношенні. Коли ж у сівозміні будуть чергуватись між собою культури, у продукції яких назване співвідношення буде різним, то збіднення ґрунту на певний елемент живлення за рахунок його

господарського виносу врожаєм буде зведене до мінімуму. Отже, за однакової кількості внесених на одиницю площі добрив у сівозміні будуть складатись кращі умови мінерального живлення рослин, ніж у беззмінному посіві. А це свідчить, що і на сьогодні теорія мінерального живлення рослин, розроблена Ю. Лібіхом більше півтора століття тому, залишається основою для наукового обґрунтування необхідності чергування культур на полі в часі.

На початку XIX століття в основу чергування культур швейцарські ботаніки Декандолі поклали токсичну теорію, згідно якої рослини в процесі вегетації виділяють у ґрунт речовини, що є токсичними для наступних рослин цього ж виду і нешкідливими для рослин інших видів. З цієї ж позиції на сьогодні розглядається явище ґрунтовтоми при тривалому вирощуванні на полі певного виду рослин, хоч поняття ґрунтовтоми передбачає нагромадження в ґрунті не тільки токсичних рослинних виділень, а й хвороботворних мікроорганізмів. Та й багато видів мікроорганізмів здатні виділяти в ґрунт токсичні речовини, посилюючи цим самим процес ґрунтовтоми. Наприклад, багато вітчизняних і зарубіжних дослідників вважають, що основною причиною зниження урожайності зернових колосових культур у беззмінних і навіть у повторних посівах є токсичність ґрунтових грибів, які згубно діють на життєдіяльність інших видів мікроорганізмів, в тому числі актиноміцетів і бактерій-амоніфікаторів.

На сьогодні ґрунтовтома при беззмінному вирощуванні певного виду культур і зокрема зернових колосових пояснюється також акумуляцією в ґрунтовому середовищі токсичних продуктів розкладу органічних рослинних решток. На це, наприклад, вказують результати досліджень А.М. Гродзінського із співавторами [18], С.І. Коржова [19], Є.Н. Мішустіна [20] та інших.

С.А. Воробйов [21] вважав, що основною причиною зниження врожаїв беззмінних посівів зернових колосових є порушення процесів обміну речовин у ґрунті, що і є основою ґрунтовтоми.

Все вище наведене вказує на те, що і на даний час токсична теорія

вважається досить вагомим аргументом для обґрунтування недоцільності використання беззмінних посівів і відмови від плодозмінного чергування культур у сівозміні.

Наприкінці XIX і на початку XX століття вчені-ґрунтознавці запропонували сівозміну розглядати з позиції структурної теорії. Виходили вони з того, що різні культури по-різному впливають на структуру ґрунту як один із важливих агрофізичних показників родючості. Найкраще відновлюють структуру ґрунту багаторічні трави завдяки їх тривалого перебування на полі, коли навіть за однорічного використання їх на один укіс з врахуванням підсівного періоду вони живуть на полі біля 15 місяців. В цей час відсутнє будь-яке фізичне руйнування структури ґрунту знаряддями обробітку. Та й утворюється структурних агрегатів під багаторічними травами набагато більше, ніж під будь-якими малорічними рослинами. Завдячується це добре розвиненій кореневій системі трав, яка за життя своїми корінцями ділить ґрунт на дрібненькі грудочки, ущільнює їх, а в міру відмирання і утворення гумінових речовин надає агрегатам стійкості до розмивання водою.

За С.А. Воробйовим [21], позитивно впливають на структуру ґрунту й однорічні злако-бобові трави, але через відносно коротший, ніж у багаторічних трав, період вегетації їх ефект у структуроутворенні набагато нижчий. Це зумовлюється також менш розвиненою кореневою системою однорічних трав, а звідси – і меншою масою коріння в орному шарі ґрунту. Такі ж, як і на полі однорічних злако-бобових трав, складаються умови для оструктурення ґрунту й на полі пшениці озимої, яка хоч і має дещо меншу масу коріння в шарі 0–40 см, але порівняно з вико-вівсяною сумішкою довше захищає своїм травостоєм поверхню ґрунту від руйнування структурних агрегатів в процесі прояву краплинної ерозії.

Значно гірші умови для структуроутворення складаються в полі беззмінного ячменю ярого і гороху, що, напевно, зумовлене значно слабкішою кореневою системою та меншою кількістю післязбиральних

решток, з гуміфікацією яких в тісному кореляційному зв’язку знаходиться процес формування нових структурних агрегатів, на що в свій час вказував В.Р. Вільямс [22, 27]. За С.А. Воробйовим [21], структуроутворення знаходиться в прямій залежності від маси коріння тієї чи іншої рослини і в зворотній – від інтенсивності обробітку ґрунту в процесі вирощування певної культури. І за першим, і за другим показником найгірші умови для структуроутворення створюються за беззмінних посівів корене- та бульбоплідних культур, де й руйнування структурних агрегатів ґрунту в процесі догляду за рослинами буде найбільшим. Ось чому навіть за умови внесення великих норм органічних добрив у беззмінних посівах більшості просапних культур не вдається підтримувати структурність ґрунту на початковому рівні. Все це вказує на недоцільність таких посівів з позиції структурної теорії та необхідності чергування культур за принципом плодозміни.

Тривале вирощування на полі одновидових рослин дозволяє багатьом бур’янам адаптуватись до агротехніки їх вирощування і поширитись на таких посівах, тому забур’яненість беззмінних посівів більшості культур значно вища, ніж за рекомендованого розміщення певної культури в сівозміні.

Прикладом цього є результати досліджень кафедри загального землеробства Уманського ДАУ з кукурудзою, де в беззмінних посівах перед першим міжрядним обробітком за даними А.Ф. Чекаленка [23] кількість мишію і курячого проса склала 490 шт/м^2, а в сівозміні – тільки 62 шт/м^2 або у вісім разів менше.

У беззмінних посівах буряків цукрових згідно досліджень І.І. Андрусенка і А.М. Коваленка [24, 26] забур’яненість порівняно з сівозміною зростала більше, ніж у п’ять разів.

Погіршення фітосанітарного стану беззмінних посівів відносно до сівозміни зумовлено також збільшенням у 2–4 рази ураженості та пошкодженості рослин хворобами і шкідниками. Так, за даними Інституту цукрових буряків УААН, у беззмінних посівах пшениці озимої ураженість

рослин кореневими гнилями була в межах 17 %, що на 8 % більше, ніж при вирощуванні цієї культури в сівозміні після картоплі; беззмінні посіви буряків цукрових уражувались коренеїдом на 53 % і більше, а в сівозміні – на 24–25 % менше [14]. У беззмінних посівах льону-довгунця на п’ятий рік вирощування ураженість рослин фузаріозом зростала до 46%, що вище, ніж у сівозміні, на 34 % [25]. У беззмінних насадженнях картоплі в 4–5 разів зростала ураженість рослин паршою [21].

Беззмінні посіви більшості культур є місцем поширення різних нематод, кожна з яких живиться культурними рослинами тільки певного виду. Наприклад, у беззмінних посівах буряків цукрових великої шкоди (урожайність коренеплодів може знижуватись на 60 %) [21] завдає бурякова нематода, а в насадженнях картоплі – картопляна. В беззмінних посівах кукурудзи порівняно з сівозміною майже на третину зростала пошкодженість рослин кукурудзяним метеликом [23] і личинками жуків-коваликів [21, 34, 35]. Беззмінні посіви пшениці озимої є місцем поширення хлібної жужелиці, хлібних жуків, озимої совки та інших шкідників, які завдають значної шкоди культурним рослинам.

РОЗДІЛ 2
ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

У різних ґрунтово-кліматичних зонах України можуть бути освоєні і використовуватись сівозміни, що відрізняються між собою цілою низкою показників. Цими показниками, можуть бути видовий склад культур, співвідношення окремих їх видів, кількість полів або наявність вивідного поля. В основі сучасної класифікації сівозмін береться вид продукції, яка виробляється в сівозміні та співвідношення окремих груп сільськогосподарських культур і парів. Залежно від виду рослинницької продукції усі сівозміни поділяють на чотири типи: польові, кормові, овочеві і спеціальні.

У нашій роботі ми зупинимося лише на одній польовій сівозміні. Польові сівозміни призначені переважно для виробництва продовольчого і фуражного зерна та сировини для переробної промисловості. Тому більшу частину площі в таких сівозмінах відводять під зернові і технічні культури. Частину посівної площі у польових сівозмінах можуть займати кормові культури, проте повне забезпечення тваринництва кормами не входить у завдання польової сівозміни. Як правило, всі культури, які вирощують у польових сівозмінах, не потребують особливого ґрунтового середовища чи спеціальних умов вирощування.

В свою чергу кожен тип сівозмін може включати різні види. Розрізняють такі види сівозмін: зерно-парові, зерно-просапні, зерно-паро-просапні, зерно-трав'яні, зерно-паро-трав'яні, трав'яно-просапні, просапні, травопільні і зерно-трав'яно-просапні або плодозмінні. Однак наведену класифікацію сівозмін не можна вважати повною. Поряд із зазначеними видами існує багато проміжних форм, які характеризуються переходом від одного типу чи виду сівозмін до іншого.

Об'єктом наших досліджень була зерно-трав'яно-просапна сівозміна з

наступним чергуванням культур:

1. Ячмінь ярий з підсівом люцерни;
2. Люцерна першого року використання;
3. Люцерна другого року використання;
4. Кукурудза на силос;
5. Пшениця озима;
6. Буряки цукрові;
7. Соя, горох;
8. Пшениця озима, ячмінь озимий, ріпак озимий;
9. Соняшник;
10. Кукурудза на зерно, кукурудза на силос.

В представленій схемі сівозміни ми не вказали площі, які займають культури у збірних полях. Це пов’язано з тим, що розміри полів у господарстві різні за величиною, а тому агрономові доводиться відступати від запланованої схеми та розміщувати культури по полях в довільних пропорціях. Наскільки ж є вдалим розміщення культур в даній сівозміні ми розглянемо в четвертому розділі нашої роботи.

РОЗДІЛ 3

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Структура земельних угідь господарства

ТОВ «Райффайзен-Агро» Іллінецької громади Вінницької області, яке знаходиться на етнографічній межі Східного Поділля і Наддніпрянщини в низинній місцевості при злитті річок В'язовиці та Собка, котрі тут впадають у річку Соб.

ТОВ «Райффайзен-Агро» у своєму користуванні у 2023 році налічувало 1617 га сільськогосподарських угідь. Згідно даних таблиці 1 видно, що із загальної кількості цих угідь рілля займала 1554 га. У

Таблиця 1

Структура земельних угідь ТОВ «Райффайзен-Агро»

Назва угідь	Площа, га	
	2020 рік	2021 рік
Всього с.-г. угідь	1617	1772
Рілля	1554	1709
Сад	15	15
Пасовища	48	48

наступному 2024 році кількість ріллі зросла до 1709 га за рахунок приєднання паїв селян сусіднього села. Відповідно зросла і загальна кількість сільськогосподарських угідь від 1569 до 1772 га. Щодо саду, то його площа впродовж останніх років залишається незміною (15 га). Теж саме стосується і пасовищ, площа яких у минулі два роки була на рівні 48 га.

Дане господарство спеціалізується на виробництві продовольчого і фуражного зерна, а також виробництва молока та свинини. Тому польову сівозміну, як правило, намагаються насичувати кормовими культурами,

зокрема багаторічними травами та кукурудзою на силос, а також забирати з поля всю побічну продукцію вирощуваних культур. Так, станом на 2020 рік у господарстві середньорічне поголів'я ВРХ становило 824, а свиней – 280 голів.

3.2. Природно-кліматичні умови господарства

ТОВ «Райффайзен-Агро» Іллінецької громади Вінницької області знаходиться на етнографічній межі Східного Поділля і Наддніпрянщини в низинній місцевості при злитті річок В'язовиці та Собка, котрі тут впадають у річку Соб [54].

Рельєф поля являє собою корінне вирівняне плато. Ґрунт другої агровиробничої групи, де проводилися досліди – дерново-середньоопідзолений супіщаний на морені. За даними останнього агрохімічного обстеження (2021р.) (таблиця1) він характеризується щільністю в межах 1,17 – 1,19 г/см^3, з вмістом гумусу (від 2 до 3 % в орному 0-30 см шарі), сумою увібраних основ – 17,0 мг/100 г грунту, гідролітичною кислотністю – 1,98. Реакція ґрунтового розчину pH сольове (KCL)- від 5,4 до 5,5. Вміст гідролізованого азоту по Корнфілду – 82 мг/кг грунту, рухомого фосфору у водній витяжці за Чіриковим складає відповідно 84 мг/кг ґрунту, а калію – 109 мг/кг ґрунту. Гранулометричний склад профілю ґрунтів однорідний з досить високою водопроникністю. В цілому ґрунт і рельєф господарства сприятливі для отримання високих урожаїв зерна кукурудзи [55,56].

Таблиця 1.

Характеристика ґрунтів за вмістом гумусу, азоту, фосфору та калію за результатами агрохімічної паспортизації для земель сільгосподарського призначення

Характеристика ґрунтів за вмістом гумусу

Обстежена площа, тис. га	Площа ґрунтів												Середньо-зважений показник, %
	дуже низький <1,1		низький 1,1-2,0		середній 2,1-3,0		підвищений 3,1-4,0		високий 4,1-5,0		дуже високий >5,0		
	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	
1265,5	2,1	0,2	267,1	21,1	510,1	40,3	371,7	29,4	89,6	7,1	6,8	0,5	2,70

Характеристика ґрунтів за ступенем кислотності

Обстежена площа, тис. га	Площа ґрунтів										Середньо зважений показник ступеня кислотності, pH
	сильнокислі <4,5		середньокислі 4,6-5,0		слабокислі 5,1-5,5		близькі до нейтральних 5,6-6,0		нейтральні >6,0		
	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	
1108,3	19,6	1,8	146,4	13,2	357,3	32,2	305,9	27,6	279,1	25,2	5,5
1265,5	30,3	2,4	191,6	15,1	413,4	32,7	310,4	24,5	319,8	25,3	5,4

Характеристика ґрунтів за вмістом азоту, що легко гідролізується

Обстежена площа, тис. га	Площа ґрунтів								Середньозважений показник, мг/кг ґрунту (Корнфілд)
	дуже низький <100		низький 101-150		середній 151-200		підвищений >200		
	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	
1265,5	1065,6	84,2	199,1	15,7	0,8	0,06	-	-	82

Характеристика ґрунтів за вмістом рухомого фосфору

Обстежена площа, тис. га	Площа ґрунтів												Середньо зважений показник, мг/кг ґрунту (Чиріков)
	дуже низький <20		низький 21-50		середній 51-100		підвищений 101-150		високий 151-200		дуже високий >200		
	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	
1265,5	25,2	2,0	205,1	16,2	662,6	52,4	304,9	24,1	56,6	4,5	11,1	0,9	84

Характеристика ґрунтів за вмістом обмінного калію

Обстежена площа, тис.га	Площа ґрунтів												Середньо зважений показник, мг/кг ґрунту (Чиріков)
	дуже низький <20		низький 21-40		середній 41-80		підвищений 81-120		високий 121-180		дуже високий >180		
	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	тис.га	%	
1265,5	-	-	3,1	0,2	284,9	22,5	542,0	42,8	368,8	29,1	66,7	5,3	109

Грунтово-кліматичний район, де проводилось дослідження знаходиться в лісостеповій зоні центральної частини Правобережної України.

Вінниччина знаходиться в помірному поясі. Клімат області помірно-континентальний, для нього характерні тривале, нежарке літо з достатньою кількістю вологи та порівняно коротка м'яка зима. За своїм географічним розташуванням територія області знаходиться у сфері впливу насичених вологою атлантичних повітряних мас, та периферійної частини сибірського (азійського) антициклону, для якого характерні сухі холодні континентальні повітряні маси. На клімат впливають також повітряні маси з Арктики та Середземномор'я. Область поділяється на два кліматичних райони: а) помірно теплий, вологий - північна і частина центральних районів; б) теплий недостатньо вологий - решта районів. Середня тривалість безморозного періоду 165 – 175 днів. Атмосферні посухи та суховій середньої інтенсивності спостерігаються майже щороку, інтенсивні та дуже інтенсивні – лише в окремі роки (1 раз на 10 років). Зимовий період характерний нестійкою погодою, з частими відлигами. В останні роки стійкий сніговий покрив спостерігається в 40 % років. Найхолодніший місяць по всій області – січень, найтепліший – липень. Середня температура повітря найтеплішого місяця +20^{o}C, найхолоднішого – 5 морозу. Середні амплітуди коливань температури протягом року не перевищують 25 ^{o}C . Під впливом континентальних повітряних мас іноді спостерігається зниження температури в окремі дні до -32…-38 ^{o}C , влітку – підвищення до +37 ^{o}C.

Середньорічна кількість опадів на території області складає 440-590 мм. Найбільша кількість спостерігається на північному заході Вінниччини. Максимум опадів припадає на травень – липень (130-170 мм). Найменш вологими є зимові місяці, на холодну пору року припадає 25% опадів. В грудні-лютому випадає 65-80 мм опадів (таблиця 2). Перехід від однієї пори року до іншої відбувається поступово. Клімат Вінниччини сприятливий для

Таблиця 2.1

Кількість опадів за роки досліджень, мм

Місяць	Рік		Середньо-багаторічна
	2023	2024	
Січень	36	55	38
Лютий	17	46	35
Березень	26	21	33
Квітень	25	21	46
Травень	31	53	48
Червень	28	7	77
Липень	58	13	87
Серпень	68	30	62
Вересень	43	54	42
Жовтень	110	91	34
Листопад	33	22	45
Грудень	32	18	43
Сума за рік	507	413	590

сільськогосподарського виробництва – тривале тепле та досить вологе літо, рання весна, суха осінь, зима з помірними морозами та значним сніговим покривом – все це позитивно впливає на ріст зернових, технічних та садових культур [46].

За даними метеорологічних спостережень (табл 2.2) середньорічна температура повітря у Вінницькій області за останні 25 років

Таблиця 2.2

Температура повітря, °С

Місяць	Рік		Середньо-багаторічна
	2023	2024	
Січень	-4,0	-2,8	-6,1
Лютий	-6,8	-1,8	-4,7
Березень	0	3,4	0,2
Квітень	6,6	8,7	8,3
Травень	19,1	12,8	14,9
Червень	17,7	17,4	17,9
Липень	20,9	20,6	19,0
Серпень	19,0	20,1	18,3
Вересень	13,5	15,1	13,5
Жовтень	7,0	6,1	7,6
Листопад	2,7	2,7	1,8
Грудень	0,6	0,6	-2,6
Сердня за рік	8,0	8,6	7,3

збільшилася з 7,5 до 8,0 °С. При цьому значно тепліше стало в січні на 2,0 °С, у лютому – на 1,5 °С, в березні на 1,2 °С, у липні на 1,3 °С та в серпні – на 0,9 °С. Водночас (на 0,6 °С) стало прохолодніше у грудні. Середньорічні суми опадів на її території були близькими до середніх багаторічних показників – 440-590 мм. Максимум опадів тут припадає на травень – липень (130-170 мм), мінімум – на грудень-лютий (65-80 мм) [57]. Згідно прогнозів, при збереженні сучасних темпів потепління клімату, приблизно до 2040 року помірно континентальний клімат в області на південь від умовної лінії Муровані Курилівці – Гайсин зміниться субтропічним, а до 2050 р. він буде панівним на усій її території [58].

3.3. Методика досліджень

Методика досліджень полягала у зібранні та узагальненні фактичних статистичних матеріалів, які зафіксовані в виробничо-фінансових звітах ТОВ «Райффайзен-Агро».

Облік урожайності сільськогосподарських культур проводили шляхом зважування на вагах на току зібраної з усього поля основної продукції кожної культури після конкретного попередника із наступним перерахунком на один гектар посіву.

Загальна продуктивність сівозміни та баланс гумусу в ній розраховувались згідно методичних вказівок кафедри загального землеробства Уманського національного університету садівництва [36].

Економічна ефективність вирощування зернових та технічних культур в сівозміні розраховувалась згідно матеріально-грошових витрат, взятих з річного фінансового звіту господарства, зроблених на основі технологічних карт.

РОЗДІЛ 4

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

4.1. Структура посівних площ у ТОВ «Райффайзен-Агро».

Структура посівних площ – це співвідношення площ посівів різних сільськогосподарських культур і чистих парів, виражених у відсотках до загальної площі орних земель [37].

Оптимальна структура посівних площ і раціональні сівозміни – обов'язкова умова виробництва максимально можливої кількості землеробської продукції з гектара ріллі, створення умов для збереження і підвищення родючості ґрунту. Адже найбільш продуктивне використання землі залежить від умілого підбору культур у структурі посівних площ. Основою для такого підбору повинні бути продуктивність культур і необхідність одержання того чи іншого виду продукції [38].

На сьогоднішній день так склалося, що сучасне сільськогосподарське виробництво характеризується багатоукладністю його форм і включає великі господарства, асоціації селянських господарств, малі селянсько-фермерські господарства тощо. І як наслідок, більшість господарств не дотримуються науково обґрунтованих сівозмін. Це пов'язано, перш за все, з різким скороченням тваринницької галузі, що відповідно призвело до скорочення площі під кормовими культурами, особливо під багаторічними та однорічними травами. А ці культури, як відомо, є обов'язковим компонентом більшості сівозмін і відмінним попередником для зернових і технічних культур. Іншою причиною є те, що більшість господарів намагаються отримати негайну вигоду від вирощування тих чи інших культур, нехтуючи при цьому сівозмінами. Відповідно така форма господарювання впливає і на

структуру посівних площ [39].

Найбільш типовий напрям спеціалізації великих колективних господарств лісостепової зони України є зерно-буряківничо-тваринницький. Для цих господарств згідно даних В.Ф. Сайка та П.І. Бойка [40] слід рекомендувати сівозміни з 55–60% зернових, 15–20 – цукрових буряків, 23–25% кормових культур. Такі сівозміни забезпечують одержання середнього врожаю зернових 3,6–4,1 т/га, цукрових буряків — 34,5–50,0 т/га, вихід з 1 га ріллі зерна 2,0–2,4 т, цукру — 1,1–1,5, кормових одиниць — 8,1–9,6 і перетравного протеїну — 0,7–0,82 т. Для умов недостатнього зволоження буряки цукрові в сівозміні слід повертати на попереднє місце не раніше ніж через три-чотири роки, залишаючи під чорним паром у сівозміні 3–5% ріллі.

Як правило, структура посівних площ фермерських господарств визначається прийнятою спеціалізацією та ґрунтово-кліматичними умовами. У фермерських господарствах, що спеціалізуються на виробництві продуктів тваринництва, структура посівних площ залежить від структури кормів. При цьому набір культур має бути невеликим.

ТОВ «Райффайзен-Агро» до 2018 року мало виробничий тип зерно–буряково–скотарського напряму і поряд із зерновими вирощували буряки цукрові на площі майже 250 га, вони реалізовувались на цукровий завод, який знаходиться за 17 кілометрів. На сьогоднішній день господарство дещо змінило виробничий тип і займається в основному вирощуванням зернових культур та виробництвом молока і свинини. Так, станом на 2023 рік в господарстві налічувалося в середньому 501 шт. ВРХ та 263 шт. свиней, для яких повинна бути сформована добра кормова база, на сьогоднішній же день дане поголів’я доведено до 824 та 280 голів – відповідно.

Згідно даних таблиці 3, у 2023 та 2024 роках зернові та зернобобові культури займали від 46,2 до 47,6% ріллі, технічні – від 18,3 до 20,2% а кормові – від 35,5 до 32,2%. Якщо порівняти отримані показники зі

значеннями, які притаманні для господарств Лісостепу України [53], то ми можемо відмітити, що наше господарство чітко дотримується виробничого типу, яке направлене на виробництво молока. Адже в ідеалі зернових повинно бути 45–48%, технічних — 15–20, а кормових — 32–40%.

У 2023 році найбільші площі посівів займала пшениця озима – 400 га, або 25,8% від загальної площі ріллі, на другому місці за площею посіву знаходилася люцерна та кукурудза на силос, які займали відповідно 17,3 та 18,2% ріллі або 268 та 283 га. Обидві ці культури в господарстві мають велике значення, адже вони використовуються на корм тваринам, а інколи і на продаж сусіднім господарствам, у яких також ведеться тваринництво, але інколи трапляється складна ситуація з кормами.

Із зернових культур найменше висівають ячменю озимого, кукурудзи та сої, відповідно лише 1,9 та 3,2%. Ячмінь ярий, яким як і пшеницею озимою розраховуються за земельні паї, вирощують на площі 120 га. Невеликий відсоток відведено і під бобову культуру горох, лише 4,4% або 68 га ріллі.

Серед технічних культур в господарстві найбільшу площу займає соняшник – 163 га або 10,5% ріллі. Буряку цукрового вирощують щороку лише одне поле, а під ріпаком озимим було зайнято 10 га орної землі.

Якщо ж вести мову про польову сівозміну, яка є об’єктом наших досліджень, то для неї відведено 1103 га ріллі. Тут найбільше вирощують люцерни, пшениці озимої та кукурудзи на силос – відповідно 20,2, 16,3 та 16,2%. По одному полю відведено під буряки цукрові та соняшник, або ж по 10,1% ріллі.

У наступному 2024 році загальна площа ріллі у господарстві зросла до 1709 га, проте під польовою сівозміною вона залишилася без змін, що вказує на чітке дотримання вирощування культур в цій сівозміні. Так, в загальному по господарстві площа під зерновими культурами зросла від 718 до 813 га, під технічними від 285 до 345 га, натомість під кормовими вона залишилася

Таблиця 3

Структура посівних площ у ТОВ «Райффайзен-Агро».

Культура	2023 рік				2024 рік			
	всього		польова сівозміна		всього		польова сівозміна	
	га	%	га	%	га	%	га	%
Зернові та зерно-бобові – всього, з них:	***718***	***46,2***	***468***	***42,4***	***813***	***47,6***	***492***	***44,6***
Пшениця озима	400	25,8	179	16,3	340	19,9	161	14,6
Ячмінь озимий	30	1,9	30	2,7	30	1,8	30	2,7
Ячмінь ярий	120	7,7	98	8,9	238	13,9	119	10,8
Горох	68	4,4	61	5,5	70	4,1	70	6,4
Соя	50	3,2	50	4,5	65	3,8	42	3,7
Кукурудза	50	3,2	50	4,5	70	4,1	70	6,4
Технічні – всього, з них:	***285***	***18,3***	***234***	***21,2***	***345***	***20,2***	***249***	***22,6***
Буряки цукрові	112	7,2	112	10,1	115	6,7	115	10,4
Соняшник	163	10,5	112	10,1	200	11,7	104	9,5
Ріпак озимий	10	0,6	10	1,0	30	1,8	30	2,7
Кормові – всього, з них:	***551***	***35,5***	***401***	***36,4***	***551***	***32,2***	***362***	***32,8***
Кукурудза на силос	268	17,3	179	16,2	280	16,4	163	14,8
Люцерна	283	18,2	222	20,2	271	15,8	199	18,0
Всього	***1554***	***100***	***1103***	***100***	***1709***	***100***	***1103***	***100***

на тому ж рівні. Зростання кількості зернових культур відбулося за рахунок розширення площі під ячменем ярим від 120 до 238 га. Разом з тим на 60 га менше з осені 2020 року було посіяно пшениці озимої, що пов'язано з несприятливими погодними умовами попередньої осені коли за вересень випало лише 12,4 мм опадів,що утруднювало отримання дружніх сходів пшениці.

Серед технічних культур майже беззмінною залишилася площа під буряком цукровим, але під соняшником вона зросла від 163 до 200 га.

У польовій сівозміні у 2021 році зернові, технічні та кормові культури займали відповідно 44,6, 22,6 та 32,8% ріллі. Серед зернових пшениця озима та ячмінь ярий розмістили на 14,6 та 10,8% орних земель, решта ж культур займали від 2,7до 6,4%.

Із технічних культур буряки цукрові та соняшник вирощували відповідно на площі 115 та 104 га, а ріпак озимий – на 30 гектарній площі.

Як і в попередній рік люцерна в сівозміні займала два поля або 199 га ріллі, а під кукурудзу на силос було відведено півтора поля, або ж 163 га орних земель.

Отже, профілюючими в господарстві на сьогоднішній день серед зернових культур є пшениця озима та ячмінь ярий, а серед технічних – соняшник.

4.2. Розміщення культур в польовій сівозміні

Як уже відмічалось, правильно складена сівозміна має велике значення для підвищення культури землеробства, зростання урожайності сільськогосподарських культур і рентабельності самого землеробства. Така роль сівозмін в сучасному землеробстві зумовлена передусім біологічними особливостями польових культур. Різні рослини або групи однорідних

культур потребують певних умов водного чи поживного режимів ґрунту. Водночас самі впливають на властивості останнього [41].

Отже, як зазначають у своїй публікації П.І. Бойко, В.О. Бородань та Н.П. Коваленко [42], сівозміна є стратегією боротьби з бур'янами, хворобами, шкідниками й гарантує підвищення врожайності і збереження родючості ґрунту.

В Лісостепу основний вид польових сівозмін зерно-просапні, в яких чергуються посіви зернових культур, що займають 50–60% сівозмінної площі, з просапними культурами, площа яких у сівозміні складає 35–40% [43].

Об'єктом же наших досліджень як зазначалося нами в розділі 2, є 10-пільна польова сівозміна з таким чергуванням культур:

1. Ячмінь ярий з підсівом люцерни;
2. Люцерна першого року використання;
3. Люцерна другого року використання;
4. Кукурудза на силос;
5. Пшениця озима;
6. Буряки цукрові;
7. Соя, горох;
8. Пшениця озима, ячмінь озимий, ріпак озимий;
9. Соняшник;
10. Кукурудза на зерно, кукурудза на силос.

У одній із своїх публікацій В.О. Єщенко [44] відзначає, що для створення рекомендованих науково обґрунтованих схем сівозмін у структурі посівних площ господарства на сьогодні надто мало хороших попередників. У підприємствах спостерігається надмірне насичення такими культурами, як соняшник, кукурудза, ячмінь ярий, що є поганими попередниками, а самі ж вимагають і добрих попередників, і оптимальних ґрунтових умов. До того ж великі площі даних культур змушують до повторних посівів рослин, що призводить до зниження урожайності культур та погіршення ґрунтових умов

на полях. Тоді як рекомендованим було б урізноманітнення структури посівних площ із збільшенням кількості культур, які б виступали хорошими попередниками для групи провідних культур того чи іншого господарства.

У нашій сівозміні, почерговість висіву культур майже близька до оптимальної. Пшениця озима розміщена після попередників, які відносять до задовільних (соя та кукурудза на силос) через пізні строки збирання. До відмінних належить лише горох, після якого пшениці озимої, ячменю та ріпаку озимого висівають майже порівну. Саме ранній збір врожаю гороху дозволяє якісно підготувати ґрунт, а, отже, і забезпечити оптимальні умови для отримання найвищих врожаїв озимини.

Для ячменю ярого в умовах нестійкого зволоження зони Лісостепу такі попередники, як кукурудза на зерно та буряки цукрові є рекомендованими. У нашій сівозміні дану культуру ми вирощуємо після кукурудзи на зерно та силос. Після цих попередників, на відміну від буряків цукрових, завжди залишається більше вологи для ячменю, але поряд з цим є певний недолік. Зокрема, якщо неякісно провести оранку, то в наступному році дуже важко отримати якісний підсів люцерни, адже через значну кількість кореневих решток зернової кукурудзи сошники під час сівби часто вимілюються, в результаті чого утворюються просіви.

Після соняшника висіваються культури, які дещо відновлюють висушений та засмічений бур'янами і падалицею ґрунт, повертають і накопичують поживні речовини, тим самим готуючи його до сівби культур у наступному році [45]. У нашій сівозміні після соняшника вирощують кукурудзу, яка згідно багатьох публікацій [46], є культурою, що менше використовує ґрунтову вологу, а більше користується навіть незначними опадами, які осідають на листі і стікають по їх поверхні аж до кореневої системи рослини.

Із схеми сівозміни видно, що тут є і свої недоліки. Так, після соняшників у наступному році висівають кукурудзу на зерно та силос, в результаті чого у першому випадку доводиться застосовувати дороговартісні гербіциди для

знищення падалиці соняшника, а в другому – кукурудзу на силос збирати трішки раніше, щоб рослини соняшнику не здерев'яніли, адже така маса практично не силосується і худоба не хоче її споживати.

Поряд з недоліками у нашій сівозміні є і свої переваги, зокрема це наявність двох полів багаторічних трав, які в подальшому дадуть нам можливість забезпечити позитивний баланс гумусу і вести розширене відтворення родючості ґрунту.

Як видно з структури посівних площ, у перші два роки наших спостережень після пшениці озимої вирощували буряки цукрові, які самі були попередником для сої та гороху. У минулому році замість буряків було посіяно кукурудзу на зерно, така заміна кардинально не вплинула на нашу сівозміну. Адже як і одна і друга культури дають найвищі врожаї саме після пшениці озимої. Щодо розміщення сої та гороху, то і тут буряки цукрові та кукурудза відносяться до добрих попередників для цих бобових рослин.

Отже, в міру можливостей чергування культур у господарстві максимально підібране до рекомендованого, а викликані таким чергуванням певні проблеми наші господарі намагаються вирішити застосуванням пестицидів та внесенням мінеральних добрив.

4.3. Урожайність культур польової сівозміни

Урожайність сільськогосподарських культур є одним із основних системоутворюючих показників ефективності сільськогосподарського виробництва. З одного боку, рівень урожайності як результативний показник віддзеркалює культуру землеробства, рівень інтенсивності виробництва, впровадження у виробництво передових досягнень науково-технічного прогресу, ступінь дотримання вимог технології, рівень забезпеченості господарств необхідними засобами виробництва та трудовими ресурсами, рівень родючості земель, на яких ведеться виробництво та вплив інших

факторів на формування врожаїв сільськогосподарських культур. З іншого боку, відповідний рівень урожайності сільськогосподарських культур є фундаментом для формування й обчислення системи інших показників ефективності сільськогосподарського виробництва – від валового збору, вартості валової та товарної продукції до прибутку та показників прибутковості. Можна стверджувати, що тенденції зміни урожайності сільськогосподарських культур значною мірою визначають загальні тенденції економічного розвитку сільськогосподарського виробництва [47].

Природно-кліматичні умови ТОВ «Райффайзен-Агро» Іллінецької громади Вінницької області достатньо сприятливі для одержання високих урожаїв всіх сільськогосподарських культур, які вирощуються на полях даного господарства. Проте, залежно від погодних умов урожайність кожного року може збільшуватися або зменшуватися.

У нашій польовій сівозміні частина культур вирощувалася після різних попередників, а частина лише після одного. Так, згідно даних таблиці 4 урожайність основної зернової культури, якою є на сьогодні пшениця озима, багато в чому залежала саме від місця розміщення в сівозміні. У 2020 році найвищу врожайність пшениці озимої було отримано в полі, де в попередньому році вирощували горох (6,08 т/га), дещо поступався за врожайністю інший попередник – соя, після якої ми отримали 5,47 т/га. Найгірший результат було отримано при вирощуванні пшениці після пізньозбиральної кукурудзи на силос (5,19 т/га).

Таблиця 4

Урожайність пшениці озимої після різних попередників у польовій сівозміні, т/га

Попередник	2023 рік	2024 рік	Середнє
Кукурудза на силос	5,19	5,39	5,29
Соя	5,47	5,51	5,49
Горох	6,08	6,22	6,15

У наступному 2020 році залежність щодо попередників була аналогічна попередньому року досліджень і навіть урожайність була близькою до попередніх значень. Так, після гороху нами було зібрано 6,22 т/га зерна, а після сої та кукурудзи на силос – набагато менше – відповідно по 5,51 та 5,39 т/га.

В середньому за 2023 – 2024 роки спостережень урожайність пшениці після гороху становила 6,15 т/га, що на 0,66 та 0,86 т/га більше, ніж після попередника сої та кукурудзи на силос. Отримані результати є цілком логічними, адже більшість науковців також стверджують, що найкращим із трьох представлених попередників є саме горох, який раніше, ніж два інших, звільняє поле, що дозволяє більш якісно підготувати ґрунт до сівби озимини та накопичити більше запасів вологи при випаданні опадів.

Сою більшість науковців відносять до задовільного попередника, через пізній строк збирання, але у нашому господарстві вже декілька років поспіль віддають перевагу вирощуванню ранніх сортів сої. Зокрема у минулі роки висівали сорт, який вже у другій декаді серпня звільняв поле. Гірша ситуація спостерігається з попередником кукурудзою на силос, якої в господарстві висівають на значній площі, а тому збирання її затягується. До того ж на відміну від сої для підготовки ґрунту після кукурудзи потрібно більше прикласти зусиль. І тому в роки, коли в період від збору кукурудзи до сівби пшениці опадів випадає дуже мало, то, як правило, важко отримати дружні сходи озимини.

Окрім пшениці озимої в господарстві вирощують ще й інші зернові колосові культури, зокрема ячмінь ярий, під який щороку підсівають багаторічні трави. Згідно даних таблиці 5 ячмінь розміщують у польовій сівозміні після двох попередників, а саме зернової та силосної кукурудзи. У 2023 році урожайність зерна ячменю була дещо вища, ніж у 2024 році і залежала вона від місця розміщення в сівозміні. Після кукурудзи яка збиралась на силос і раніше звільняла поле ми могли зібрати 4,72 т/га збіжжя, а після зернової кукурудзи цей показник становив 4,44 т/га.

Таблиця 5

Урожайність ячменю ярого після різних попередників у польовій сівозміні, т/га

Попередник	2023 рік	2024 рік	Середнє
Кукурудза	4,44	4,40	4,42
Кукурудза на силос	4,72	4,69	4,71

У 2024 році знову спостерігалась перевага попередника кукурудзи на силос, після якої було зібрано на 0,29 т/га ячменю більше, ніж після кукурудзи на зерно. В середньому за два роки наших спостережень після кукурудзи на зерно та силос у господарстві отримали по 4,42 та 4,71 т/га зерна ячменю ярого.

Якщо порівнювати два представлених попередники з наукової точки зору, то їх можна вважати рівнозначними, тут незначна перевага на боці кукурудзи на силос полягає лише з боку більш раннього строку звільнення поля, і вочевидь меншого використання поживних речовин з ґрунту, адже волога дощів, яка випадає в осінньо-зимовий період, як правило повністю відновлює витрачені запаси ґрунтової вологи після обох попередників.

Основною технічною культурою в більшості господарств Маньківського району, на сьогоднішній день, є соняшник, а не буряки цукрові як це було раніше. У нашому господарстві дану олійну культуру вирощують одним полем в сівозміні, але розміщують її після збірного поля з трьома різними попередниками, якими у нашому випадку є пшениця, ячмінь та ріпак озимий.

Найменшу площу, як попередник, займає ріпак озимий після якого впродовж трьох років досліджень було отримано найвищу врожайність насіння соняшника (табл. 6). Так, у 2023 році після ріпаку ми зібрали 2,69 т/га насіння, а після пшениці озимої та ячменю озимого лише по 2,37 та 2,43 т/га.

У 2024 році урожайність соняшника дещо зросла і після ріпаку озимого становила 2,81 т/га, а після ячменю та пшениці була на 0,29 та 0,31 т/га нижчою.

Таблиця 6

Урожайність соняшника після різних попередників у польовій сівозміні, т/га

Попередник	2023 рік	2024 рік	Середнє
Пшениця озима	2,37	2,50	2,44
Ячмінь озимий	2,43	2,52	2,48
Ріпак озимий	2,69	2,81	2,75

В середньому за два роки спостерігається чітка перевага за врожайністю після такого попередника, як ріпак озимий. Натомість різниці між попередниками озимих форм пшениці та ячменю не спостерігається.

У зв'язку з чималою кількістю поголів'я ВРХ у господарстві, зокрема у польовій сівозміні під кукурудзу на силос відведено півтора поля. А тому дану культуру доводиться розміщувати після двох попередників, а саме після люцерни та соняшника.

Щодо цих попередників, то слід відмітити, що вони є не найкращими, але кукурудза на силос є єдиною культурою, яка здатна давати високі врожаї саме після вищезгаданих культур. Так, люцерна другого року, яка займає ціле поле, вирощується два роки поспіль на одному й тому ж місці, після якого залишається багато органічних решток, до того ж через пізній строк збирання після люцерни немає можливості висівати озимі культури. Ще одним із недоліків люцерни як попередника, на думку багатьох вчених,є низькі запаси вологи в ґрунтовому середовищі, проте після нього залишається відмінний структурний стан ґрунту. Відповідно і урожайність кукурудзи на силос впродовж трьох років тут була вища, ніж після соняшника і становила 45,8 та 46,9 т/га (табл. 7).

Як показують отримані результати врожайності, соняшник є дещо гіршим попередником, можливо через надмірне використання вологи, яка вочевидь не встигає відновитися за осінньо-зимовий період. То того ж

незначна різниця у врожайності кукурудзи можливо ще й пов'язана з більш раннім строком збирання силосної маси саме після соняшника. Адже через затягування строків скошування, падалиця попередника як правило дерев'яніє і в подальшому не консервується.

Таблиця 7

Урожайність кукурудзи на силос після різних попередників у польовій сівозміні, т/га

Попередник	2023 рік	2024 рік	Середнє за два роки
Люцерна другого року використання	45,8	46,9	46,3
Соняшник	44,2	46,0	45,1

Вище ми проаналізували урожайність культур, які вирощувались після різних попередників, а тепер зупинимося на середній урожайності (табл. 8).

Серед зернових культур на площі 30 га впродовж двох років висівали ячмінь озимий попередником якого був горох. Так, у 2023 році умови для наливу зерна були менш сприятливими, в результаті чого урожайність становила 4,81 т/га а у наступному 2024 році ми змогли зібрати 5,33 т/га збіжжя.

Половину поля в сівозміні, займала кукурудза на зерно, урожайність якої у перший рік становила 6,73 т/га, натомість у наступному році господарство зібрало 7,1 т/га.

Урожайність гороху впродовж двох років коливалася від 2,10 до 2,30 т/га, а сої від 1,84 до 2,35 т/га.

Буряки цукрові, під які було відведено ціле поле у сівозміні, вирощували після пшениці озимої, урожайність цієї культури впродовж 2023–2024 років знаходилась на рівні — 51,2–54,9 т/га.

Щодо люцерни, то її в господарстві використовують як на сіно, так і на зелену масу, тому привести точну цифру урожайності сіна дуже важко,

Таблиця 8

Середня урожайність культур польової сівозміни у ТОВ «Райффайзен-Агро», т/га

Культура	2023 рік	2024 рік	Середнє
Пшениця озима	5,58	5,71	5,65
Ячмінь озимий	4,81	5,33	5,07
Ячмінь ярий	4,58	4,55	4,57
Горох	2,07	2,30	2,19
Соя	1,84	2,35	2,10
Кукурудза	6,73	7,01	6,87
Соняшник	2,50	2,61	2,56
Буряки цукрові	54,9	51,2	53,0
Ріпак озимий	2,12	2,64	2,38
Кукурудза на силос	45,0	46,5	45,7
Люцерна першого року використання	11,6	11,3	11,4
Люцерна другого року використання	12,9	12,1	12,4

згідно даних річного звіту вона приблизно знаходиться у межах 11,3–13,5 т/га.

В цілому ж можна зробити висновок, що в більшості випадків наше господарство намагається дотримуватись технології вирощування культур яке в подальшому позитивно відображається на величині отриманого врожаю.

4.4. Загальна продуктивність польової сівозміни

Продуктивність сівозмін – це оцінка сівозмін за виходом на 1 га сівозмінної площі натурального врожаю основних груп сільсько-

господарських культур, кормових одиниць та перетравного протеїну. Вона залежить від багатьох чинників, серед яких найбільш важливими є набір культур в структурі посівних площ та їх урожайність.

Для визначення продуктивності сівозміни ми використовували урожайність основної і побічної продукції, зернових, кормових та технічних культур. Це дозволило визначити продуктивність сівозмін за збором зерна та виходом кормових одиниць і перетравного протеїну. Результати наших розрахунків, наведено в таблиці 9.

Таблиця 9

Загальна продуктивність польової сівозміни у ТОВ «Райффайзен-Агро».

Показник	Вихід з 1 га сівозмінної площі, ц		
	2023 рік	2024 рік	Середнє
Зерно – всього	1,92	2,12	2,02
в т.ч. пшениці озимої	0,88	0,81	0,85
Буряк цукровий	5,57	5,34	5,46
Кормові одиниці	7,54	7,68	7,61
Перетравний протеїн	0,70	0,69	0,70
Припадає перетравного протеїну на одну кормову одиницю, г	9,17	8,88	9,03

З метою повнішої оцінки сівозміни, нами визначався валовий збір з 1 га сівозмінної площі, зерна, кормових одиниць та перетравного протеїну. В існуючій у господарстві сівозміні вихід з 1 га ріллі зерна зернових культур у 2023 році становив 1,92 т, в наступному році цей показник був дещо більший і становив 2,12 т/га. Порівнюючи із показниками, як притаманні виробничому типу господарства, що спеціалізується на виробництві молока, де вихід зерна з 1 га сівозмінної площі повинен бути 3,2; 9,8 та 0,88 т/га то у

нас у перший рік спостережень він був на 1,30; 4,25 та 0,2 т/га меншим а в наступному році на 1,10; 4,18 та 0,2 т/га меншим. Це пов'язано з низькою врожайністю культур, зокрема кукурудзи та ячменю озимого.

Якщо порівнювати дані показники між собою, то в 2024 році вони були трішки кращими на відміну від попереднього року, і в першу чергу за рахунок підвищення врожайності культур.

Не дивлячись на те, що кількість перетравного протеїну та кормових одиниць в роки проведення досліджень були абсолютно різними, проте провівши перерахунок з даної таблиці видно що перетравного протеїну припадало на кормову одиницю впродовж двох років практично в однаковій кількості – відповідно 9,17 та 8,88 г, а це досить високий показник.

Отже, отримана кількість перетравного протеїну, що припадає на одну кормову одиницю, говорить нам про те, що наша сівозміна забезпечує добре збалансовані за білком нормами, а недобір кормових одиниць та перетравного протеїну відносно еталонного значення потрібно покращити за рахунок підвищення врожайності культур польової сівозміни.

4.5. Агроекологічна оцінка польової сівозміни

Агроекологічна оцінка сівозміни – це, насамперед, визначення її впливу на баланс органічної речовини в ґрунті та фітосанітарні умови вирощування культур. Тому при плануванні схем сівозмін необхідно враховувати вплив технології вирощування та самих рослин на родючість ґрунту і, зокрема, на вміст гумусу. Баланс гумусу в сівозміні визначається інтенсивністю його мінералізації під час вегетації культур, кількістю рослинних решток, що залишилися на полі, та кількістю внесених органічних добрив [48].

За умов, коли немає можливості виконати один з основних законів землеробства – повернути в ґрунт використані з урожаєм поживні речовини

шляхом внесення мінеральних добрив та гною, виникає потреба в пошуку інших джерел поповнення запасів поживних речовин ґрунту для збереження і розширеного відтворення його родючості. Нині найбільш перспективними, враховуючи економічні аспекти, є солома попередника та сидерати, вирощені в проміжних посівах.

Відомо, що солома озимої пшениці містить близько 82% органічної речовини. З чотирма тоннами соломи до ґрунту повертається азоту — 16−20 кг, фосфору — 4−7, калію — 22−25, кальцію — 20−30 кг, а також мікроелементи S, B, Cu, Mn, Zn [49].

Дослідженнями в різних ґрунтово-кліматичних зонах України встановлено позитивний вплив застосування соломи і сидератів на урожайність зернових і технічних культур, стабілізацію в ґрунті гумусу, розущільнення ґрунту та поліпшення його агрофізичних властивостей [50].

Наведені дані щодо врожайності культур і загальної продуктивності сівозміни не дають повного уявлення про вплив її на родючість ґрунту і зокрема на його органічну частину, тому нами були проведені розрахунки балансу органічної речовини в ґрунті.

Розрахунки балансу гумусу в польовій сівозміні наведено в таблиці 10. Отже, вести мову про залишення нетоварної продукції у вигляді соломи чи стебел кукурудзи ми не будемо, адже у господарстві в продовж останніх років розвивається тваринництво, для якого потрібно створити добру кормову базу. Натомість завдяки тому ж таки тваринництву, господарство на сьогоднішній день може вносити в середньому щороку по 4000 тонн гною.

Якщо співставити статті надходження, то видно, що в 2020 році із 1369,8 тонн утвореного з рослинних решток і гною гумусу, на гумус рослинних решток припадає 85,2%, а на гумус, утворений із гною – лише 14,8%. Слід відмітити, що в гумус рослинних решток найбільший вклад зроблено за рахунок багаторічних трав, які представлені люцерною першого та другого

року використання – відповідно 161,7 та 225,2 тонни.

У наступному році через нижчу урожайність культур, вихід органічних решток також дещо зменшився, і якби не внесений гній, то баланс органічної речовини в ґрунті складався б від'ємний. А так, у 2023 році на частку рослинних решток припадало 83,8% а на гумус утворений із гною 16,2%. Все це дозволило створити бездефіцитний баланс гумусу.

Таблиця 10

Баланс гумусу в польовій сівозміні ТОВ «Райффайзен-Агро».

Статті витрат та надходження гумусу	В цілому по сівозміні, т		
	2023 рік	2024 рік	Середнє
Мінералізується гумусу	1189,7	1196,0	1192,9
Вихід гумусу з рослинних решток	1369,8	1325,3	1347,6
Баланс гумусу (+, -)	180,2	129,4	154,8
Вихід гумусу з 4000 т гною	224,0	224,0	224,0
Всього надійде гумусу	404,2	353,4	378,8

Отже, частка багаторічних трав, що присутня в структурі посівних площ на даний час, дозволяє створювати позитивний баланс гумусу і вести розширене відтворення родючості ґрунту.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ КУЛЬТУР У ПОЛЬОВІЙ СІВОЗМІНІ ТОВ «РАЙФФАЙЗЕН-АГРО».

Економічна ефективність – це економічний ефект, який одержаний внаслідок проектування тих чи інших заходів. Основними показниками рівня ефективності служать валовий збір і вихід валової продукції.

Основним заходом щодо припинення й запобігання розвитку негативних процесів та кризових явищ у землеробстві є науково обґрунтоване розміщення сільськогосподарських культур у сівозмінах. За їх застосування продуктивніше використовуються угіддя і добрива, краще реалізуються потенційні можливості сортів рослин, знижується забур'яненість, зменшується дія шкідників та хвороб у посівах сільськогосподарських культур із мінімальним використанням хімічних препаратів. Усе це позитивно впливає на стан довкілля, відкриває додаткові можливості збільшення отримання сільськогосподарської продукції із зменшенням витрат на її виробництво.

Для розрахунку економічної ефективності вирощування культур в сівозміні ми користувалися матеріально-грошовими витратами, взятими з річного звіту господарства. У таблиці 11, ми навели економічну ефективність зернових та технічних культур, ефективність вирощування кормових культур не вираховувалась, адже дана продукція йде на корм худобі.

Головним економічним показником при вирощуванні тієї чи іншої культури є чистий прибуток. Так, найвищий даний показник ми отримали при вирощуванні соняшнику – 26124 грн/га, дещо нижчий він був при виробництві кукурудз і становив 24960 грн/га. А найменший прибуток господарство отримало при вирощуванні гороху – 6977 грн/га, що пов’язано з високими затратами та низькою врожайністю культури.

Таблиця 11

Економічна ефективність культур польової сівозміни у ТОВ «Райффайзен-Агро».(середнє за 2023–2024 рр.)

Культура	Урожайність, т/га	Матеріально-грошові витрати на 1га, грн	Собівартість 1т продукції, грн	Вартість продукції грн/га	Умовно чистий прибуток, грн/га	Рівень рентабельності, %
Пшениця озима	5,65	14457	2913	40680	24223	147
Ячмінь озимий	5,07	14682	3093	35490	19808	126
Ячмінь ярий	4,57	13921	3265	35189	20268	136
Кукурудза	6,89	19203	3077	46163	24960	118
Горох	2,19	14514	5714	19491	6977	56
Соя	2,10	15205	7240	38850	23645	156
Соняшник	2,56	16724	8095	46848	26124	126
Ріпак озимий	2,38	20478	7764	35224	16746	91

Вартість валової продукції, так як і прибуток, найвища була після кукурудзи. Найвища собівартість вирощування у нашому господарстві була у соняшника – 8095 грн/т, що пов’язано з високими затратами на посівний матеріал та захист культури. Найменша собівартість вирощування була у пшениці озимої (2913 грн/т).

Найвищі матеріально-грошові витрати на вирощування були зафіксовані при вирощуванні ріпаку озимого (20478 грн/га), а найменші у ячменю ярого (13921 грн/га). Виходячи з вище наведеної таблиці, ми можемо відмітити, що найвищим рівнем рентабельності в нашій польовій сівозміні відзначалися соя (156%) та пшениця озима (147%). А найменшим цей показник був у ріпаку озимого – 91%.

РОЗДІЛ 6
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1. Охорона праці та моделювання небезпечних ситуацій під час збирання зернових культур

В умовах активного державотворення після подолання характерних для цього періоду соціально-економічних, політичних, енергетичних та інших кризових явищ, як правило, наступає пожвавлення та підйом суспільного виробництва, а відтак і громадського життя. Цей процес супроводжується ростом продуктивності праці, інтенсифікацією виробництва, впровадженням у технологічні процеси новинок науки і техніки. Усе це робить проблеми безпечної життєдіяльності особливо актуальними, обумовлює необхідність посилення уваги до охорони праці. При їх розв'язанні необхідно врахувати, що наше суспільство не має досвіду функціонування в ринкових відносинах при розмаїтих формах власності: державної, колективної і приватної.

Після проголошення незалежності ці питання набули першочергової державної важливості. Одним з перших законів, прийнятих Верховною Радою України, став Закон України «Про охорону праці» (від 14 жовтня 1992 року), який законодавчо закріпив конституційне право громадян на охорону їхнього життя і здоров'я в процесі трудової діяльності. Закон визначає основні принципи державної політики в галузі охорони праці, в якій пріоритетними є життя і здоров'я працівників, комплексне вирішення завдань охорони праці. Він послужив базою для встановлення єдиних міжгалузевих і галузевих нормативів з охорони праці в Україні. Найважливішим досягненням і принципом Закону є використання в ньому економічних методів управління охороною праці і соціальний захист працівників з повним відшкодуванням особам, які потерпіли на виробництві від нещасних випадків, аварій і професійних захворювань.

Правовою основою законодавства щодо охорони праці в нашій державі є Конституція України, Закони України: «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Кодекс законів про працю України та інші [51].

Розглядаючи ситуацію очищення робочих органів комбайна без вимкнення приводу і змоделюємо нещасний випадок:

НУ 1 (небезпечна умова) - наявність значної кількості бур'янів на полі;

НУ2 - зупинка робочих органів комбайна через забруднення їх рослинними рештками та спрацювання запобіжних пристроїв;

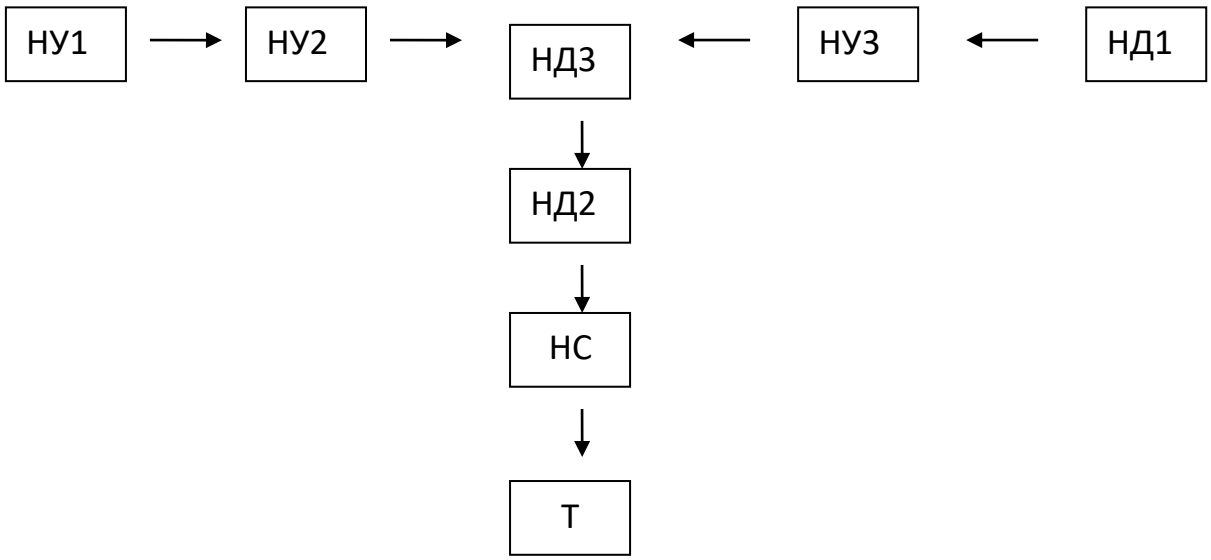
НУЗ - відсутність знань з охорони праці у механізатора;

НД1 (небезпечна дія) - не проведення інструктажу з охорони праці керівником;

НД2 - очищення робочих органів без вимикання приводу та зупинки двигуна комбайна;

НДЗ - вивільнення робочих органів від рослинних решток та обертання робочих органів через не вимкнений привод та двигун;

НС(небезпечна ситуація)- перебування працюючих в зоні обертання робочих органів;



Після проведення ремонтних робіт з комбайном може сформуватись інша травмонебезпечна ситуація:

НУ1 - відсутність знань з охорони праці у механізатора;

НД1 - не проведення інструктажу з охорони праці керівником;

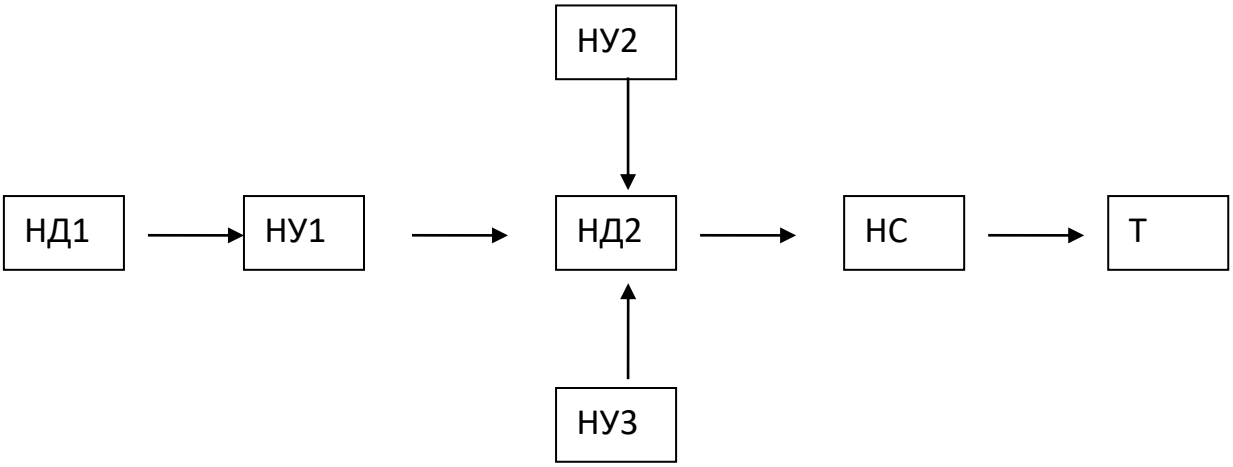
НУ2 - проведення ремонту чи очистки комбайна;

НУ3 - перебування працюючих перед комбайном;

НД2 - механізатор розпочинає рух агрегату не впевнившись у відсутності інших працівників в зоні руху;

НС- наїзд на працюючих;

Т - травма.



Використовуючи даний метод логічного моделювання можна передбачити протікання будь-якої травматичної ситуації і, відповідно, вжити заходів до її попередження. В першу чергу це завдання покладається на керівників виробничих підрозділів чи спеціалістів, а проведення заходів попередження виробничого травматизму дозволить уникнути їм відповідальності за нещасні випадки що стались з їх підлеглими. Але основним при застереженні травм і отруєнь залишається сам працівник, бо саме він є безпосереднім учасником процесу формування небезпечної ситуації і йому найлегше її запобігти.

6.2. Охорона навколишнього природнього середовища в господарстві

Екологічна ситуація в області значною мірою залежить від впливу як природних так і техногенних чинників. Визначення екологічних проблем, що потребують першочергового реагування є завданням з обґрунтування

прийняття управлінських рішень в сфері екологічної безпеки. Екологічні проблеми за визначенням мають як галузевий так і територіальний аспект. Критерієм екологічних загроз можуть бути такі індикатори як втрата людського життя та здоров'я, економічні збитки та втрати відновлювальних і не відновлювальних природних ресурсів регіону. Важливим індикатором екологічних проблем техногенного походження є надзвичайні ситуації, що сталися, а також ризик потенціальних надзвичайних ситуацій техногенного походження в стратегічній середньостроковій перспективі (десять років). До параметрів які постійно вимірюються і характеризують техногенний вплив на навколишнє природне середовище належать обсяги викидів до атмосферного повітря із стаціонарних та пересувних джерел, обсяги скидів забруднених вод та вод без очищення і данні про утворення відходів. Зміни клімату проявляються в зростанні середньорічної температури на поверхні планети, підвищенні рівня океанів, зростанні кількості природних катастроф та катаклізмів тощо. В Україні очікується підвищення приземної температури повітря у всі сезони року із найбільшим зростанням температур у зимовий період. Такі зміни температури можуть призвести до згладжування річного ходу температури та зменшення його амплітуди. Прогностичні дані вказують на подальші зміни режиму випадання опадів за рахунок зменшення їх загальної кількості та випадання у критичних обсягах за короткий проміжок часу.

Аналіз найважливіших екологічних проблем

В екологічному плані Вінниччина характеризується як порівняно благополучний регіон із значно меншим, ніж в промислових областях, рівнем забруднення навколишнього середовища, помірним рівнем гідродинамічної небезпеки та середнім рівнем геологічної. Якість води в річках останні роки залишається стабільною, без суттєвих змін і в цілому може вважатись задовільною. Основними факторами, що обумовлюють екологічний стан на

території Вінницької області є діяльність підприємств теплоенергетики, переробної промисловості, транспорту, проблеми складування та утилізації відходів, дія природних стихійних сил. В області продовжує функціонувати ряд потужних підприємств - забруднювачів довкілля та залишається ряд потенційно екологічно небезпечних об'єктів, які перестали існувати як юридичні особи, але продовжують створювати загрозу навколишньому середовищу області. До параметрів які постійно вимірюються і характеризують техногенний вплив на навколишнє природне середовище належать обсяги викидів до атмосферного повітря із стаціонарних та пересувних джерел, обсяги скидів забруднених вод та вод без очищення і данні про утворення відходів.

Екологічний стан сільськогосподарських земель, зокрема значні втрати гумусного шару та розвиток ерозійних процесів.

Вінниччина має один із найвищих у державі рівнів сільськогосподарської освоєності та розораності території. Розораність земель становить 65%, сільськогосподарських угідь – 86%, розораність схилів перевищує 30 %, співвідношення ріллі до стабільних земельних угідь (сіножаті, пасовища, ліси, болота) – 2,7, отже, відповідно нормативів клас ерозійної небезпеки в області сильний і катастрофічний. Серйозною проблемою є інтенсифікація землеробства. Критична розораність, збільшення техногенного навантаження на земельні ресурси та безконтрольне застосування добрив і пестицидів призводять до погіршення якості ґрунтів, зниження родючості та розвитку дефляційних процесів. Водною ерозією пошкоджено 851,1 тис. га, з них 743,8 тис. га сільськогосподарських угідь або 41,1% від загальної площі обслідуваних земель, в тому числі ріллі 598,3 тис. га, 118 (80,4% від обслідуваних с. - г. угідь). Площа еродованих земель

щорічно зростає. Вміст гумусу у чорноземних ґрунтах зменшився на третину, а в окремих районах майже вдвічі. З продуктами ерозії щорічно виноситься значна кількість азоту, фосфору, калію та інших елементів живлення. Ерозія ґрунтів є основним і найнебезпечнішим дестабілізуючим фактором екологічної ситуації в ландшафтах, призводить до забруднення та замулення струмків, річок, ставків, посилення евтрофікації водойм. Великої шкоди ґрунтам завдає багаторазовий механічний обробіток сільськогосподарських угідь, який сприяє розвитку та посилює процеси вітрової і водної ерозії.

Низька якість поверхневих вод як джерела питно-господарського водопостачання.

Сучасний стан поверхневих водойм області визначається сильним антропогенним навантаженням. Значна частина недостатньо очищених стоків щорічно потрапляє у водні об’єкти та завдає їм незворотної шкоди. В багатьох населених пунктах в період танення снігів та інтенсивних опадів питна вода за фізико-хімічними показниками (загальна мінералізація, жорсткість, залізо, фтор тощо) не відповідає параметрам «Гігієнічних вимог до води питної, призначеної для споживання людиною» затверджених Міністерством охорони здоров’я України наказ № 400 від 12 травня 2010 року (ДСанПіН 2.2.4-171-10), на окремих об’єктах питного водопостачання не дотримується режим зон санітарної охорони. Ситуація з питним водопостачанням ускладнюється постійним бактеріальним забрудненням водних об’єктів. Більшість малих річок маловодні. Уповільнення течії води у річках спричиняє суттєві екологічні зміни, зокрема розвиток синьо-зелених водоростів, що суттєво погіршує водопостачальні функції річок. Зарегульованість стоку поверхневих вод, підтоплення територій загострюють проблеми забруднення поверхневих вод. В зв’язку із відсутністю фінансування не проводяться заходи щодо винесення в натуру прибережно-захисних смуг. Орієнтовна площа водоохоронних зон становить 424,7 тис. га. Наразі площа встановлених на місцевості ПЗС складає лише 3783 га. В окремих громадах ситуація ускладнюється передачею ПЗС під сільгоспугіддя

в процесі проведення розпаювання земель. Скид недостатньо очищених стічних та зливових (талих) вод у водні об’єкти, захаращення берегів та водного дзеркала річок сміттям та господарськопобутовими відходами, розташування об’єктів господарської діяльності, житлової забудови, розорювання земельних ділянок у межах водоохоронних зон та прибережних захисних смуг негативно впливає на гідрохімічний стан водойм. Про це свідчать моніторингові дані, порівняльні характеристики гідрохімічного стану в створах вище та нижче скидів з очисних споруд [59].

.Пропозиції щодо шляхів вирішення проблем.

Забезпечення доступності, достовірності та актуальності отримання екологічної інформації засобами масової інформації та громадськістю, формування екологічної свідомості і відповідальності у громадян та бізнесу; Забезпечення співробітництва та партнерства між громадами, державними органами та бізнесом в сфері забезпечення екологічної безпеки; Створення повноцінної системи державного моніторингу і управління в сфері екологічної безпеки на основі сучасних технологій; Формування регіональних природоохоронних програм і визначення пріоритетності їх фінансування в залежності від ступеня актуальності екологічних і еколого-техногенних проблем [60].

ВИСНОВКИ

1. У структурі посівних площ на частку зернових, технічних та кормових культур впродовж двох років спостережень припадало відповідно 42,4–44,6%, 21,2–22,6% та 36,4–32,8%, що притаманно господарствам, які спеціалізуються на виробництві молока.

2. Серед зернових культур найвищою врожайністю в середньому за два роки спостережень відзначались кукурудза (6,87 т/га), пшениця озима (5,65 т/га) та ячмінь озимий (5,07 т/га), найнижчою – соя і горох.

3. Згідно структури посівних площ виробничий тип господарства спрямований на виробництво молока, натомість, як показали наші розрахунки, у роки досліджень, в існуючій в господарстві сівозміні вихід зерна, кормових одиниць та перетравного протеїну з 1 га проти нормативів був набагато меншим.

4. Ведення в сівозміну двох полів багаторічних трав на даний час дозволяє створювати позитивний баланс гумусу для розширеного відтворення родючості ґрунту. А додаткове внесення гною забезпечує позитивний баланс органічної речовини в сівозміні на рівні 353,4–404,2 тонн.

5. Найвищий рівень рентабельності у сівозміні забезпечувало вирощування сої – 156 % а найнижчий – виробництво ріпаку озимого – 91%, хоч найбільший чистий прибуток забезпечували кукурудза і ріпак озимий.

6. З метою підвищення врожайності культур та виходу кормових одиниць і перетравного протеїну з гектара сівозмінної площі рекомендуємо виводити поля багаторічних трав за межі сівозміни а замість них вирощувати більш рентабельну кукурудзу або соняшник.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єщенко В.О. Роль сівозмін у сучасному землеробстві. Землеробство. Міжвід. темат. наук. зб. 2015. Вип. 1. Київ, 2015. С. 23–27.

2. Землеробство. Тлумачний словник: За ред. В.О. Єщенка. Вінниця: ФОП Рогальська О.І., 2017. 216 с.

3. Сівозміни – основа інтенсифікації землеробства: За ред. О.О. Собка. Київ: Урожай. 1985. 296 с.

4. Вплив беззмінних посівів конопель посівних на агрохімічні показники орного шару ґрунт В.М. Кабанець С.І. Бердін DOI: https://doi.org/10.32848/agrar.innov.2020.3.6

5. Вирощування бавовнику: місце в сівозміні, обробіток ґрунту, сівба та інші ключові моменти технології Джерело: Інститут водних проблем і меліорації НААН України

6. The price of cannabis in Canada / M. Ouellet et al. Public Safety Canada. Sécurité publique Canada. 2017. 3. Key cultivation techniques for hemp in Europe and China / S. Amaducci et al. Industrial Crops and Products. 2015. № 68. P. 2–16..

7. Опара М.М., Глущенко Л.Д., Гриб М.І., Ампілогова М.М. Беззмінне жито – один з унікальних дослідів світового землеробства. Вісник Полтавського державного сільськогосподарського інституту. 1999. Вип.4. С. 41–43.

8. Трус О. М. Біологічна активність чорнозему опідзоленого після тривалого застосування добрив у польовій сівозміні. Збірник наукових праць «Агробіологія». 2018. № 1. С. 106–115.

9. Загальне землеробство: За ред. В.П. Гордієнка. Київ: Вища школа, 1988. 302 с.

10. Бойко П.І. Кукурудза в інтенсивних сівозмінах. Київ: Урожай, 1990. 144 с.

11. Єщенко В.О., Опришко В.П. Сівозміни в інтенсивному землеробстві.

Київ: Вид-во УСГА, 1992. 41 с.

12. Наукові основи ведення зернового господарства: За ред. В.Ф.Сайка. Київ: Урожай, 1994. 336 с.

13. Загальне землеробство: За ред. В.О. Єщенка. Київ: Вища освіта, 2004. 336 с.

14. Сівозміни у землеробстві України: За ред. В.Ф. Сайка і П.І. Бойка. Київ: Аграрна наука, 2002. 147 с.

15. Zhurba M. A., Volkogon K. I. Biological denitrification in the soils of agrocenoses upon combination of microbial preparations whith nitrogen fertilizers. Microbiological aspects of optimizing the production process of cultured crops (Chernihiv, 16–18 June 2015). Chernihiv, 2015. P. 23–24.

16. Бойко П.І., Головко Є.А., Дзюбенко Н.Н., Поліщук І.С. Вплив біологічних факторів родючості ґрунту на продуктивність культур у сівозміні й беззмінних посівах. Землеробство. Київ: Урожай, 1980. Вип.51. С. 84–90.

17. Карнаух О.Б., Єщенко В.О. Вплив попередників і заходів основного обробітку ґрунту на забур'яненість посівів кукурудзи та її урожайність. Збірник наукових праць УНУС. 2017. Вип 90. С. 269–276.

18. Агрофітоценологія: аспекти теорії, методології та суміжних наук [монографія] / В. І. Шанда, Е. О. Євтушенко, Н. В. Ворошилова, Я. В. Маленко; наук. ред. Ю. І. Грицан : «ДВНЗ «Криворізький державний педагогічний університет». – Кривий Ріг: Видавець ФОП Чернявський Д.О., 2016. – 216 с

19. Коваль Г.В., Єщенко В.О., Калієвський М.В., Карнаух О.Б., Накльока Ю.І., Мартинюк І.В. Фітосанітарний стан пшениці ярої за різної глибини оранки і плоскорізного розпушування. Землеробство та рослинництво: теорія і практика. Вип. 1. 2021. С. 66–72.

20. Ernestas Zaleckas, Valdas Paulauskas, Oleksandr Karnaukh Biodegradlechelants for heavy metal from sludgeand soil- sludgemixtures. 9th International Scientific Conference '*RURAL DEVELOPMENT 2019*: Research and

Innovation for Bioeconomy '26-28 September 2019, Vytautas Magnus University Agriculture Academy, Lithuania.

21. Воробьев С.А. Севообороты интенсивного земледелия. Москва: Колос, 1979. 368 с.

22. Вільямс В.Р. Травопільна система землеробства. Вибрані праці. Переклад з російського видання, 1949 р. Київ – Харків: Держвид. с.-г. літератури УРСР, 1951. 422 с.

23. Карнаух О.Б. Єщенко В.О. Калієвський М.В., Накльока Ю.І. Усик С.В., Коваль Г.В. Забур'яненість повівів ячменю ярого та їх продуктивність залежно від заходів основного обробітку ґрунту. Зб. наук. пр. УНУС, 2019. Вип. 95 (Ч. 1). С. 105–115.

24. Формування весняних запасів доступної вологи та її використання ярими культурами залежно від природних і антропогенних факторів ВО Єщенко, ПІ ПЯСЕЦЬКИЙ - Включено до переліків № 1 і № 6 фахових видань 2011

25. Єщенко В.О., Калієвський М.В., Карнаух О.Б., Коваль Г.В, Накльока Ю.І. Втрати врожаю насіння льону олійного від забур'яненості посівів за основного обробітку ґрунту різної інтенсивності. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Зрошуване землеробство».№ 74. 2020. С. 28–32.

26. Мінімалізація основного обробітку ґрунту під ярі культури та екологізація землеробства ВО Єщенко, МВ Калієвський, ЮІ Накльока, ІВ Мартинюк 2012 Журнал Таврійський науковий вісник Номер 79 С38-43 Херсонський державний аграрний університет

27. Копитко П.Г. Ерозія ґрунту та заходи захисту сільськогосподарських угідь від неї. Загальне землеробство. Київ: Вища освіта, 2004. С. 249–267.

28. Терещенко Ю.Ф. Резерви зернового поля Черкащини. Соціально-економічні і ресурсні фактори розвитку Черкаської і Кіровоградської областей. Умань, 1990. С. 13–14.

29. Галенко М.Д. Зменшення втрат зерна у процесі збирання врожаю та

післязбиральної обробки. Наукові основи ведення зернового господарства. Київ: Урожай, 1994. С. 299–320.

30. Подсолнечник: Под. ред. З.Б. Борисоника. Киев: Урожай, 1985. 160 с.

31. Єщенко В.О. Польові сівозміни України, якими їм бути: довго- чи короткоротаційними. Зб. наук. пр. Уманського НУС. Вип. 89. Умань, 2016. С. 43–49.

32. Землеробство: Підручник. В.О. Єщенко, П.Г. Копитко, А.П. Бутило, В.О. Опришко; За ред. В.О. Єщенка. Київ: Лазурит-Поліграф, 2013. 376 с.

33. Бабич А.О., Панасюк О.Я., Петриченко В.Ф. Розробка короткоротаційних сівозмін та перспективи їх впровадження у приватних господарствах Лісостепу. Вісник аграрної науки. 2001. №8. С. 12–15.

34. Бабич А., Бабич-Попережна А. Соєвий пояс і розміщення виробництва сортів сої в Україні. Пропозиція. 2010. №4. С. 52–56.

35. Єщенко В.О., Калієвський М.В., Карнаух О.Б., Коваль Г.В., Накльока Ю.І. Мінімалізація основного обробітку грунту і фітосанітарний стан посівів у короткоротаційних сівозмінах. Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства Збірник тез VIII Всеукраїнської науково-практичної інтернет конференції, присвяченої 175-річчю заснування Уманського національного університету садівництва. Умань, 16 жовтня 2019 року. / Під ред. д. е. н. О.О. Непочатенко. Ред.-вид. відділ УНУС, Умань, 2019. С. 28-31.

36. Карнаух О.Б., Копитко П.Г., Єщенко В.О., Новак А. В., Новак Ю. В., Усик С.В., Борисенко В.В., Коваль Г.В., Лозінська А.С., Скорик В.В. ЗЕМЛЕРОБСТВО РОБОЧИЙ ЗОШИТ для лабораторних занять з методичними розробками. – Умань, 2024. – 60с. : іл.

37. Бек Двэйн. Новый подход к планированию и разработке севооборотов. Зерно. 2012. №8. С. 38–45.

38. Жалобецький Г. Делікатне землеробство – комплексна проблема. Пропозиція. 2014. №7–8. С. 52–55.

39. Шевченко О. Вовчок наступає – соняшник від Сенгенти перемагає.

Пропозиція. 2010. №3. С. 56–57.

40. Гордиенко В.П. Современные проблемы севооборотов. Проблемы устойчивого развития АПК Крыма. Симферополь, 2003. С. 100–105.

41. Лук'янець В.Л., Єщенко В.О. Агрономічна оцінка окремих попередників озимої пшениці у правобережному Лісостепу України. Вісник Уманської ДАА. 2001. №1–2. С. 6–7.

42. Самойленко И. Севооборот как инструмент насилия. Зерно. 2012. №8. С. 30–35.

43. Землеробство: За ред. В.П. Гордієнка. Київ: Вища школа, 1991. 268 с.

44. Бацула О.О., Чесняк Г.Я. Розрахунок балансу гумусу в ґрунті та норм органічних добрив для його бездефіцитного вмісту. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. Київ: Урожай, 1987. С. 103–107.

45. Бацула О.О. Регулювання вмісту гумусу в ґрунті. Забезпечення бездефіцитного балансу гумусу в ґрунті. Київ: Урожай, 1987. С. 92–103.

46. Ещенко В.Е., Роенко А.В. Проблема органического вещества почвы в интенсивном земледелии. Пути коренного улучшения продовольственного обеспечения в новых условиях хозяйствования. Киев, 1990. С. 87–90.

47. Данилевський О.П. Наукові праці та статті. Київ: Поліграф Консалтинг, 2006. 724 с.

48. Гудзь В.П., Примак І.Д., Будьонний Ю.В. Землеробство. За ред. В.П. Гудзя. Київ: Урожай, 1996. 384 с.

49. Пікуш Г.Р., Гетманець А.Я., Лебідь Є.М., Пабат І.А. Чорний пар. Київ: Урожай, 1992. 168 с.

50. Рубін С.С., Єщенко В.О. Режим вологості ґрунту на посівах цукрових буряків в польовій сівозміні південного Лісостепу. Вісник сільськогосподарської науки. 1981. №3. С. 5–9.

51. Пістун І.П., Березовецький А.П,, Березовецький С.А. Охорона праці в галузі сільського господарства (рослинництво): Навч. посіб. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2009. – 368 с.

52. Моніторинг довкілля : підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О.,

Мокін В.Б. та ін.] ; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. — Вінниця : ВНТУ, 2010. — 232 с.

53. Дмитрієва О.О. Соціальні аспекти екологічно безпечного водовідведення в населених пунктах України / О.О. Дмитрієва, О.А. Власенко, Н.К. Савченко // Коммунальное хозяйство городов. – К.: Техника, 2003. – Випуск 49. – С. 94-100.

54. ЕКОЛОГІЧНИЙ ПАСПОРТ Вінницької області https://www.vin.gov.ua/images/UPRTER/oholoshennia/2023_%20Vinnitska_08.12.2023_F.pdf

55.The recommended citation for this publication is: Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Perspectives of contemporary science: theory and practice. Proceedings of the 3rd International scientific and practical conference. SPC “Sci-conf.com.ua”. Lviv, Ukraine. 2024. Pp. 21-27. URL: https://sci-conf.com.ua/iii-mizhnarodna-naukovo-praktichnakonferentsiya-perspectives-of-contemporary-science-theory-and-practice-28-30-04- 2024-lviv-ukrayina-arhiv/.

56. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / За ред. Яцука І. П., Балюка С. А. – 2-ге вид., допов. – К.: 2019. – 108 с.

57. Дєдов О.В. Сучасні зміни клімату у Вінницькій області та їх вплив на сільське господарство Scientific journal National Pedagogical Dragomanov University Seria 4. Geography and Modernity 2015. N 19 (33)

58. Стефановська Т.Р. Оцінка вразливості до змін клімату сільського господарства України /Т.Р. Стефановська, В. В. Підліснюк // Екологічна безпека 2010 № 1(9). – С. 62-66.

59. Агроекологія: стійкість, яку формує кожен та кожна з нас 23 лютого 2023 Режим доступу https://ecoaction.org.ua/ahroekolohiia-stijkist.html?amp&gad_source

60. ДУ "Вінницький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України" радіологічні дослідження щотижня http://cgz.vn.ua/operativnanformatsya/radologchndosldzhennya/

ДОДАТКИ

Додаток А1

Оцінка продуктивності польової сівозміни у ТОВ «Райффайзен-Агро» (2023 рік)

№ п/п	Культура	Площа, га	Урожайність продукції, ц/га		Валовий збір продукції, ц		Вміст в 1 ц основної		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	перетравного протеїну	основної	побічної	разом	основної	побічної	разом
1	Кукурудза	50	67,2	114,2	3360,0	5712,0	1,33	0,073	0,35	0,010	4468,8	1999,2	6468,0	245,3	57,1	302,4
	Кукурудза на силос	69	441		30429,0		0,21	0,014			6390,1		6390,1	426,0		426,0
2	Ячмінь з підсівом люцерни	50	44,3	48,7	2215,0	2436,5	1,15	0,085	0,34	0,013	2547,3	828,4	3375,7	188,3	31,7	219,9
		48	47,1	51,8	2260,8	2486,9	1,15	0,085	0,34	0,013	2599,9	845,5	3445,5	192,2	32,3	224,5
3	Люцерна І року	101	115		11615,0		0,44	0,101			5110,6		5110,6	1173,1		1173,1
4	Люцерна ІІ року	121	128		15488,0		0,44	0,101			6814,7		6814,7	1564,3		1564,3
5	Кукурудза на силос	110	457		50270,0		0,21	0,014			10556,7		10556,7	703,8		703,8
6	Пшениця озима	115	51,8	62,2	5957,0	7148,4	1,28	0,106	0,2	0,005	7625,0	1429,7	9054,6	631,4	35,7	667,2
7	Буряки цукрові	112	548	164,4	61376,0	18412,8	0,24	0,007	0,16	0,019	14730,2	2946,0	17676,3	429,6	349,8	779,5
8	Соя	50	18,3	27,5	915,0	1372,5	1,45	0,281	0,38	0,024	1326,8	521,6	1848,3	257,1	32,9	290,1
	Горох	61	20,6	20,6	1256,6	1256,6	1,18	0,192	0,30	0,035	1482,8	377,0	1859,8	241,3	44,0	285,2
9	Пшениця озима	40	54,6	65,5	2184,0	2620,8	1,28	0,106	0,2	0,005	2795,5	524,2	3319,7	231,5	13,1	244,6
		24	60,7	72,8	1456,8	1748,2	1,28	0,106	0,2	0,005	1864,7	349,6	2214,3	154,4	8,7	163,2
	Ячмінь озимий	30	48,0	57,6	1440,0	1728,0	1,20	0,087	0,35	0,014	1728,0	604,8	2332,8	125,3	24,2	149,5
	Ріпак озимий	10	21,1		211,0		1,98	0,157			417,8		417,8	33,1		33,1
10	Соняшник	62	23,6		1463,2		0,78	0,144			1141,3		1141,3	210,7		210,7
		30	24,2		726,0		0,78	0,144			566,3		566,3	104,5		104,5
		20	26,8		536,0		0,78	0,144			418,1		418,1	77,2		77,2
Всього:		1103	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	83010,5	x	x	7618,8

Додаток А2

Оцінка продуктивності польової сівозміни у ТОВ «Райффайзен-Агро» (2024 рік)

№ п/п	Культура	Площа, га	Урожайність продукції, ц/га		Валовий збір продукції, ц		Вміст в 1 ц основної		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	перетравного протеїну	основної	побічної	разом	основної	побічної	разом
1	Кукурудза	70	70,0	119,0	4900,0	8330,0	1,33	0,073	0,35	0,010	6517,0	2915,5	9432,5	357,7	83,3	441,0
	Кукурудза на силос	42	459		19278,0		0,21	0,014			4048,4		4048,4	269,9		269,9
2	Ячмінь з підсівом люцерни	60	43,9	48,3	2634,0	2897,4	1,15	0,085	0,34	0,013	3029,1	985,1	4014,2	223,9	37,7	261,6
		59	46,8	51,5	2761,2	3037,3	1,15	0,085	0,34	0,013	3175,4	1032,7	4208,1	234,7	39,5	274,2
3	Люцерна І року	98	112		10976,0		0,44	0,101			4829,4		4829,4	1108,6		1108,6
4	Люцерна ІІ року	101	120		12120,0		0,44	0,101			5332,8		5332,8	1224,1		1224,1
5	Кукурудза на силос	121	468		56628,0		0,21	0,014			11891,9		11891,9	792,8		792,8
6	Пшениця озима	110	53,8	64,6	5918,0	7101,6	1,28	0,106	0,2	0,005	7575,0	1420,3	8995,4	627,3	35,5	662,8
7	Буряки цукрові	115	511	153,3	58765,0	17629,5	0,24	0,007	0,16	0,019	14103,6	2820,7	16924,3	411,4	335,0	746,3
8	Соя	42	23,4	35,1	982,8	1474,2	1,45	0,281	0,38	0,024	1425,1	560,2	1985,3	276,2	35,4	311,5
	Горох	70	22,9	22,9	1603,0	1603,0	1,18	0,192	0,30	0,035	1891,5	480,9	2372,4	307,8	56,1	363,9
9	Пшениця озима	41	55,0	66,0	2255,0	2706,0	1,28	0,106	0,2	0,005	2886,4	541,2	3427,6	239,0	13,5	252,6
		10	62,1	74,5	621,0	745,2	1,28	0,106	0,2	0,005	794,9	149,0	943,9	65,8	3,7	69,6
	Ячмінь озимий	30	53,2	63,8	1596,0	1915,2	1,20	0,087	0,35	0,014	1915,2	670,3	2585,5	138,9	26,8	165,7
	Ріпак озимий	30	26,3		789,0		1,98	0,157			1562,2		1562,2	123,9		123,9
10	Соняшник	44	24,9		1095,6		0,78	0,144			854,6		854,6	157,8		157,8
		30	25,1		753,0		0,78	0,144			587,3		587,3	108,4		108,4
		30	28,0		840,0		0,78	0,144			655,2		655,2	121,0		121,0
Всього:		1103	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	84651,0	x	x	7455,5

Додаток Б1

Розрахунок балансу гумусу в орному шарі ґрунту польової сівозміни у ТОВ «Райффайзен-Агро» (2023 рік)

№ п/п	Культура	Площа, га	Валовий збір основної продукції, т	Мінералізація гумусу		Вихід рослинних решток		Вихід гумусу з рослинних решток		Баланс гумусу
				т/га	всього, т	% до основної продукції	т	%	т	(+, -), т
1	Кукурудза	50	336,0	1,5	75,0	80	268,8	15	40,3	-34,7
	Кукурудза на силос	69	3042,9	1,2	82,8	16	486,9	15	73,0	-9,8
2	Ячмінь ярий + б/т	98	447,6	0,8	78,4	90	402,8	25	100,7	22,3
3	Люцерна І року	101	1161,5	0,7	70,7	80	929,2	25	232,3	161,6
4	Люцерна ІІ року	121	1548,8	0,7	84,7	80	1239,0	25	309,8	225,1
5	Кукурудза на силос	110	5027,0	1,2	132,0	16	804,3	15	120,6	-11,4
6	Пшениця озима	115	595,7	0,8	92,0	110	655,3	25	163,8	71,8
7	Буряки цукрові	112	6137,6	2,0	224,0	4	245,5	8	19,6	-204,4
8	Соя	50	91,5	1	50,0	80	73,2	20	14,6	-35,4
	Горох	61	125,7	0,8	48,8	80	100,6	25	25,1	-23,7
9	Пшениця озима	64	364,1	0,8	51,2	110	400,5	25	100,1	48,9
	Ячмінь озимий	30	144,0	0,8	24,0	110	158,4	25	39,6	15,6
	Ріпак озимий	10	21,1	0,8	8,0	140	29,5	25	7,4	-0,6
10	Соняшник	112	272,5	1,5	168,0	300	817,5	15	122,6	-45,4
В цілому по сівозміні		1103	х	х	1189,6	х	х	х	1369,7	180,1
На 1 га сівозмінної площі		х	х	х	1,079	х	х	х	1,242	0,163

Додаток Б2

Розрахунок балансу гумусу в орному шарі ґрунту польової сівозміни у ТОВ «Райффайзен-Агро» (2024 рік)

№ п/п	Культура	Площа, га	Валовий збір основної продукції, т	Мінералізація гумусу		Вихід рослинних решток		Вихід гумусу з рослинних решток		Баланс гумусу
				т/га	всього, т	% до основної продукції	т	%	т	(+, -), т
1	Кукурудза	70	490,0	1,5	105,0	80	392,0	15	58,8	-46,2
	Кукурудза на силос	42	1927,8	1,2	50,4	16	308,4	15	46,3	-4,1
2	Ячмінь ярий + б/т	119	539,5	0,8	95,2	90	485,6	25	121,4	26,2
3	Люцерна І року	98	1097,6	0,7	68,6	80	878,1	25	219,5	150,9
4	Люцерна ІІ року	101	1212,0	0,7	70,7	80	969,6	25	242,4	171,7
5	Кукурудза на силос	121	5662,8	1,2	145,2	16	906,0	15	135,9	-9,3
6	Пшениця озима	110	591,8	0,8	88,0	110	651,0	25	162,7	74,7
7	Буряки цукрові	115	5876,5	2,0	230,0	4	235,1	8	18,8	-211,2
8	Соя	42	98,3	1	42,0	80	78,6	20	15,7	-26,3
	Горох	70	160,3	0,8	56,0	80	128,2	25	32,1	-23,9
9	Пшениця озима	51	287,6	0,8	40,8	110	316,4	25	79,1	38,3
	Ячмінь озимий	30	159,6	0,8	24,0	110	175,6	25	43,9	19,9
	Ріпак озимий	30	78,9	0,8	24,0	140	110,5	25	27,6	3,6
10	Соняшник	104	268,9	1,5	156,0	300	806,7	15	121,0	-35,0
В цілому по сівозміні		1103	х	х	1195,9	х	х	х	1325,2	129,3
На 1 га сівозмінної площі		х	х	х	1,084	х	х	х	1,201	0,117

Додаток В