МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

ДО ЗАХИСТУ ДОПУСКАЄТЬСЯ:

Зав. кафедри, доцент
_____Ольга ВАСИЛЕНКО
«_____» _____2023 р.

БАБЕНКО
ВЛАДИСЛАВ МИКОЛАЙОВИЧ

ГОЛОВНІ ПРИНЦИПИ І НАПРЯМИ ДОТРИМАННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В АГРОЕКОСИСТЕМАХ

Дипломна робота

на здобуття освітнього рівня «Магістр»
за спеціальністю 101 «Екологія»

Науковий керівник, професор Сонько С.П.

Умань – 2023 року

Уманський національний університет садівництва

Факультет – плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра – екології та безпеки життєдіяльності
Освітній рівень – магістр
Спеціальність – 101 «Екологія»

Завідувач кафедри, канд. с.-г. наук
_____ Ольга ВАСИЛЕНКО.

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

БАБЕНКУ ВЛАДИСЛАВУ МИКОЛАЙОВИЧУ

1. Тема роботи «Головні принципи і напрями дотримання біорізноманіття в агроекосистемах»

керівник роботи професор Сонько С.П.
затверджені наказом вищого навчального закладу від “___” _____
20__ року № ___

2. Строк подання студентом роботи
_____

3. Вихідні дані до роботи: теоретичні питання дотримання біорізноманіття в агроекосистемах

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
1. Здійснити аналіз сучасного стану розробки і впрвадження екологічно толерантних технологій, які підтримують біорізноманіття в агроекосистемах.
2. Розрахувати економічну ефективність застосування технології нульового обробітку при вирощуванні пшениці.
3. Визначити головні принципи і вимоги додержання біорізноманіття в агроекосистемах.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата

		жовтень 2022 р.	грудень 2022 р.
		грудень 2022 р.	лютий 2023 р.
		лютий 2023 р.	квітень 2023 р.
		вересень 2023 р.	жовтень 2023 р.

6. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів випускної кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Опрацювання літератури з теми дослідження	жовтень 2022 р.	
2.	Вивчення сучасних екологічно-толерантних технологій	жовтень 2022 р.	
3	Вивчення вітчизняного досвіду впровадження екологічно-толерантних технологій	жовтень 2022р.- грудень 2022 р.	
4	Вивчення технології нульового обробітку як засобу формування біорізноманіття в агроекосистемах	січень 2023 р.- березень 2023 р.	
5	Розрахунок економічного ефекту від впровадження нульової технології обробітку грунту	квітень 2023 р - червень 2023 р.	
6	Дослідження питань охорони праці в галузі	вересень - жовтень 2023 р.	
7	Оформлення літературних джерел і кваліфікаційної роботи в цілому	листопад 2023 р. - грудень 2023 р.	

Студент _____Бабенко В.М.

Керівник роботи _____ Сонько С. П.

ЗМІСТ

ВСТУП …….. 5
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В АГРОЕКОСИСТЕМАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ) 7
1.1. Порівняння стійкості та біорізноманіття в природних екосистемах та в агроекосистемах 7
1.2. Сучасний досвід екологічно стійкого сільського господарства 9
РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 13
2.1. Загальні умови ведення сільського господарства у лісостеповій зоні України 13
2.2. Головні типи сільськогосподарських підприємств Черкаської області 15
2.3. Охорона праці при впровадженні екологічно толерантних технологій у сільському господарстві 19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ 22
3.1. Головні принципи дотримання біорізноманіття в агроекосистемах 22
3.2. Головні напрямки дотримання біорізноманіття в агроекосистемах 23
3.3. Технологія No-till як напрямок дотримання біорізноманіття в агроекосистемах 25
РОЗДІЛ 4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ТОЛЕРНТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ 29
ВИСНОВКИ …….. 31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……. 33

ВСТУП

Актуальність теми. Ймовірно, найпомітніша особливість сучасного сільського господарства – це послідовне позбавлення біосфери її природного «права» на зміну рослинних і тваринних співтовариств.

Намагаючись загальмувати сукцесію, фермер або впливає на природу, або намагається її обдурити. Спочатку він обробляє землю, щоб дати можливість прорости насінню бур'янів, потім він обробляє її знов, щоб знищити ці паростки, перш ніж буде висіяна монокультура. При цьому багато культур необхідно сіяти в певний час, щоб «обійти» пік щорічного нашестя шкідників.

Дія це або омана, але мета одна – створити сприятливі умови для популяції, як правило, єдиного рослинного виду. Все це приводить до певних витрат, багато з яких безпосередньо з полем не пов'язані. Щорічні втрати ґрунту приводять до ерозії. Коли не вдається своєчасно відхилитися від контакту з шкідниками або патогенами, людина вимушена застосовувати більше хімічних засобів.

Все живе, якщо його «не чипати людськими руками», бурхливо розвивається. Можливо, це життя для людини і не має економічної цінності, але воно активно розвивається відповідно до законів біосфери. При цьому перш ніж досягти динамічної рівноваги, відомої під назвою «клімаксове співтовариство» (наприклад, високотравна прерія або дубовий/ горіховий гай), місцевість повинна пройти декілька стадій взаємодії між рослинами і тваринами. Відтак, проблема екологічно-толерантного існування агросфери стала ще глибшою. Подібно до одних видів, людина має досить специфічні потреби в їжі, але на відміну від інших видів володіє здатністю радикально змінювати навколишнє середовище для задоволення цих потреб.

Власне, саме тому людина стала проблемою для Землі і всіх її живих форм, причому саме тоді, коли почала підміняти різноманітність екосистем монокультурами.

Метою роботи є доведення необхідності дотримання біорізноманіття в агроекосистемах

Для досягнення поставленої мети роботи необхідно вирішити такі **завдання:**

1. За допомогою літературних джерел дослідити проблему збереження біорізноманіття в агроекосистемах.

2. Дослідити сучасний стан біорізноманіття в агроекосистемах Черкаської області.

3. Оцінити можливості технології No-till як напрямку дотримання біорізноманіття в агроекосистемах.

Об'єкт дослідження – агроекосистеми, що формуються у Черкаській області.

Предмет дослідження – механізми забезпечення біорізноманіття в агроекосистемах.

Методи дослідження: літературного пошуку, порівняльний, статистичний, картографічний.

Апробація результатів роботи. Основні положення і результати дослідження відображені у матеріалах конференції [6]. Результати дослідження обговорювалися на засіданнях кафедри екології та безпеки життєдіяльності та звітних наукових конференціях Уманського національного університету садівництва (2022–2023).

РОЗДІЛ 1
ПРОБЛЕМИ ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ В АГРОЕКОСИСТЕМАХ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

1.1. Порівняння стійкості та біорізноманіття в природних та агроекосистемах

Наш вид в процесі своєї життєдіяльності в біосфері Землі утворює ідентичні за екологічними ознаками з іншими видами едафічні просторові одиниці - екотоп, екологічну нішу та ареал поширення. Крім того, людина приймає таку ж саму участь у харчових ланцюгах і займає свій трофічний рівень в природних екосистемах.

Взаємодія популяцій з навколишнім середовищем і між собою сприяє об'єднанню біоти на ієрархічному рівні співтовариства, ландшафту і фізико-географічного району. Іншими словами, антропогенний ландшафт (як окремий випадок - агроекосистема) являє собою екосистему, що складається з екосистем більш низького рівня [20].

Для того, щоб краще зрозуміти механізм взаємопроникнення «природного» і «штучного» у сільськогосподарських екосистемах має сенс розглянути основні властивості екосистем, хоча більш детальне дослідження властивостей еко- і агроекосистем проводилося неодноразово як екологами, так і географами [22].

Порівняємо природні та штучні екосистеми:

Якщо в природних екосистемах рослинні угруповання представлені дуже широко, що і визначає «обличчя» екосистеми, то штучні екосистеми єдині у своєму прагненні до монокультури і заміщенні природних рослинних аналогів на окультурені.

На відміну від природних екосистем, де весь рослинний опад перегниває, поповнюючи запаси гумусу в ґрунті, врожай у штучних екосистемах повністю відривається від ґрунту. Нестача органічних речовин для відновлення ґрунтової родючості частіше заповнюється за рахунок внесення мінеральних добрив.

Проте внесення мінеральних добрив стимулює біологічну родючість ґрунтів, примушуючи ґрунтові бактерії бути більш активними по відношенню до гумусу [10]. Нестача органічної речовини, що відлучається з врожаєм змушує ґрунтові бактерії розмножуватися за рахунок знищення гумусу (мінералізації). Це, відповідно, визначає дефіцитний баланс гумусу в ґрунті і приводить до дестабілізації останніх. Проте, як показують дослідження, підвищення продуктивності сільськогосподарських екосистем за рахунок збільшення субсидій і прагнення до монокультури приводить в остаточному підсумку до порушення екологічної рівноваги [17].

При розробці критеріїв в оцінці оптимальності важливу роль грає показник, похідний від продуктивності природних екосистем, - кількість біомаси, параметри якої характеризують здатність екосистем підтримувати життя. Керувати природною системою можна, якщо збільшити розмаїтість природних комплексів, а також їхню стійкість. Це досягається підсівом дикорастучих трав, властивих даній зоні. Необхідно також, змінювати сільськогосподарські культури, зменшувати геохімічну контрастність, якщо вона перевищує природні концентрації, використовувати для боротьби з деякими несприятливими природними явищами природні ж засоби [18].

Отже, під сільськогосподарською екосистемою треба розуміти системи землеробства і сівозміни, застосовувані на території окремих господарств, що є первинними елементами в агроекосистемах більш високого ієрархічного рівня. Особливість рельєфу, як основи просторового розподілу біоти, розглянута у . О.І. Фурдичко [15]. Знаючи загальну масу продукції рослинництва, що відлучається з врожаєм і зіставляючи її з тією масою, що залишається в господарстві (як корму у тваринництві, так і як органічні добрива в рослинництві), можна говорити про відносну чи якісну оцінку рівня екологічної надійності різних форм землеробства, застосовуваних в окремих господарствах.

1.2. Сучасний досвід екологічно стійкого сільського господарства

З численних напрямків негативного впливу сільського господарства на довкілля звертають на себе увагу такі:

- зменшення резистентності агрофітоценозів завдяки застосуванню монокультури і докорінну зміну природних ландшафтів;

- зниження природної родючості ґрунтів через втрату ними гумусу і необхідність в зв'язку з цим застосування підвищених доз NPK [1].

Вирішити означені проблеми покликані адаптивні агроекосистеми, в яких широко застосовується сидерація, повноцінні парові сівозміни, збільшується біологічне різноманіття, повністю утилізується гній, застосовуються біометоди. Власне, адаптація, це пошук таких форм ведення сільського господарства, які б відповідали природним можливостям певної території. Свого часу всесвітньо відомий учений М.І. Вавилов пропонував «опівнічнити землеробство», зокрема, в добре зволожуваному Нечорнозем'ї сіяти не пшеницю, а жито. Сьогодні основу рослинництва таких країн як Німеччина, Фінляндія, Швеція, Норвегія складає саме жито. Вавилов також вважав, що в південному степу пшеницю слід замінити на сорго. В даний час в Італії, Іспанії і Франції площі посівів сорго збільшилися в 30-60 разів [5].

Сучасні тенденції розвитку ґрунтозахисного землеробства сприяли розробці добре розпланованої технології *«no-till»,* яка дозволяє залишити майбутнім поколінням достатньо родючий ґрунт і запобігти емісії у атмосферу CO. В рамках Кіотського протоколу вже зараз діє кілька бірж CO, які платять компенсіцію фермерам, що відмовились від механічного обробітку ґрунту. На сьогодні ринок CO_2 складає понад 5 млрд дол.[11].

Багато площ в лісостеповій і степовій зоні України схильні до водної і вітрової ерозії. Залишені ж на полі рослинні рештки перебирають на себе всю енергію дощу, пропускають воду в ґрунт і збережуть його надалі від випаровування.

За результатами багаторічних дослідів встановлено, що найбільш ефективним для лісостепу України із застосуванням технології *no-till* є чотирипільна сівозміна, що включає пшеницю, кукурудзу, сою і горох. Формується унікальна агроекосистема на принципах полікультури, міжрядного і мішаного посіву [14].

Точне землеробство – це управління продуктивністю посівів з врахуванням внутрішньопольових розбіжностей місця існування рослин. Основні результати, що досягаються за допомогою цієї технології: мінімізація витратних матеріалів; підвищення врожайності і якості продукції; мінімізація негативного впливу на довкілля; підвищення якості земель.

Ця технологія реалізується в двох режимах – *«off-line» і «on-line»*. Перший передбачає попередню підготовку на стаціонарному комп'ютері карти-завдання, в якій містяться просторово прив'язані за допомогою GPS дози добрива для кожної елементарної ділянки поля, яка складає 2-2,5 сотки. Для цього проводиться збір необхідних даних про поле на основі ґрунтових аналізів. Далі розраховуються дози для кожної елементарної ділянки поля, з формуванням карти-завдання. Потім карта-завдання переноситься на бортовий комп'ютер трактора, оснащеного GPS-приймачем і за допомогою спеціального обладнання виконується задана операція [3].

Другий режим *(«on-line»*) передбачає визначення агропотреб рослин на певній ділянці поля за допомогою спеціальних датчиків безпосередньо під час виконання операції. Бортовий комп'ютер отримує дані від датчика, порівнює їх з записаними в пам'ять агропотребами і посилає сигнал на контролер. В даний час активно ведуться розробки різних датчиків – оптичних, механічних, електромагнітних, що визначають вміст азоту в листі, засміченість посівів; оцінку біомаси.

Під екологічною конверсією сільського господарства розуміються різноманітні шляхи його екологізації, передусім завдяки перетворенню у корисні субстанції органічної маси. Останнім часом до конверсії включають і ті

напрями, які наближають агросферу до біосферних механізмів – *біологічне, органічне, біодинамічне рослинництво і тваринництво.*

Органічне рослинництво. – така форма його ведення, в межах якої відбувається свідома мінімізація (аж до повної відмови) використання синтетичних агрохімікатів, регуляторів росту рослин, кормових домішок, ГМО. Для боротьби з бур'янами і шкідниками застосовуються біологічні методи: внесення природних ворогів і специфічних патогенів [19]. Застосовуються сівозміни, складені з урахуванням циклу розвитку шкідника, обробіток ґрунту, що призводить до знищення смітних рослин. Скорочення врожайності на 20 % в порівнянні з традиційними методами компенсується майже вдвічі вищою ціною на готову продукцію. Найбільш відомі «органічні» господарства це «Обрій» та «Агроекологія» (Полтавська область), основними особливостями технології яких є такі:

- застосування ґрунтозахисних прийомів, при яких обробіток під всі культури ведеться на глибину до 5 см, а поверхня ґрунту мульчується післяжнивними рештками.

- відтворення родючості ґрунтів за рахунок органічних добрив, таких як гній, нетоварна частка врожаю, а також післяжнивні посіви сидератів.

- захист посівів від бур’янів здійснюється застосуванням культивації, напівпару, посівами післяжнивних сидератів із хрестоцвітих, які мають алелопатичний вплив на бур’яни.

У органічному тваринництві також існують певні заборони, що стосуються годівлі тварин, їхнього лікування та утримання.

Біодинаміка – це сучасна ефективна технологія, яка дозволяє максимально швидко поновити мікробіологічний баланс ґрунту, відновити його структуру та природні властивості. У біодинамічному землеробстві важливо не тільки удобрювати ґрунт, але і підгодовувати незліченних мешканців, що живуть в ньому. Для компостування використовується будь-яка органіка: тирса, солома, кухонні відходи, бур'яни, скошена трава і навіть гілки. Принциповою відмінністю є ставлення до «бур'янів», які вже використовуються в якості

біоіндикаторів, указуючи, на кислотність ґрунту, дефіцит води тощо, і які завдяки алелопатичним властивостям борються зі шкідниками (ромашка, кропива, валеріана, деревій).

У сучасних європейських школах біодинаміки значна увага приділяється наближенню структури до природної екосистеми через збільшення природного біорізноманіття з використанням для захисту одних рослин іншими, наприклад, цибулі, або часнику. Важливим є принцип біологічної сумісності рослин, які виділяють різні речовини. Тому дуже актуальними є мішані посіви та полікультура [5].

«Здичавлення» однієї з віддалених ділянок садиби, може стати біотопом для їжаків, птахів та інших природних ворогів шкідників. А дикорослі трави виконуватимуть функцію біодинамічних, зокрема для приготування настоїв, зелених добрив і компосту. При цьому разом садять чагарники і багаторічні рослини, цибулинні і ароматичні, однорічні і ґрунтопокривні, що дозволяє запобігти розповсюдженню хвороб, характерних для сільського господарства інтенсивного типу.

Вермитехнологія – важливий напрямок біоконверсії сільського господарства. Компостні черви (та штучно виведені гібриди – каліфорнійський, «старатель», *Dendrobeana*) джерело живлення яких – рослинні рештки, сприяють накопиченню органічної речовини, з якої утворюється біогумус (вермікомпост) – екологічно безпечне органічне добриво, отримане з харчових відходів, листя, соломи, стебел рослин і іншої органіки, картону і паперу, целюлози і органічних відходів. Біогумус перевершує гній і компости за вмістом гумусу в 4-8 разів. Застосування локального внесення біогумусу в умовах Лісостепу дозволяє: збільшити врожайність картоплі в середньому на 68 %, помідорів – на 51 %, солодкого перцю – на 81 % [13].

РОЗДІЛ 2
УМОВИ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Загальні умови ведення сільського господарства у лісостеповій зоні України

Лісостепова зона простяглася від Прикарпаття до Середньоросійської височини. Північна межа (із Поліссям) проходить поблизу Львова, Шепетівки, Житомира, Києва, Ніжина, Глухова, а південна - по лінії Ананьїв - Знам'янка - Олександрія - Красноград - Балаклія - Куп'янськ [4].

Рельєф Лісостепу різноманітний. На Правобережжі зона займає Волино-Подільську і Придніпровську височини, на Лівобережжі - частину Придніпровської низовини і відроги Середньоросійської височини.

Зональними типами ґрунтів є сірі лісові ґрунти (під лісовими масивами), а також типові чорноземи (під лучним різнотравним степом). У заплавах річок поширені лучно-чорноземні ґрунти, Клімат Лісостепу помірно континентальний. Із заходу на схід січневі температури змінюються від -5 до -8°С, липневі - від +18 до +22°С. На заході випадає 550-750 мм, на сході - 450 мм опадів на рік. Густота річкової сітки зменшується із заходу на схід.

У Лісостепу переважають широколистяні ліси, головним чином діброви. Бук утворює великі масиви на крайньому заході. Граб характерний для лісів Придніпровської височини. На Лівобережжі домінує дуб із домішкою клена, липи, ясена. Соснові і сосново-дубові ліси займають піщані тераси річок.

Ландшафти Лісостепу сильно змінені людиною. За останні сторіччя лісистість зменшилася від 40-50 до 5-10%. Середня розораність Лісостепу складає 75%, а на Лівобережжі - навіть 90%. Природні умови сприятливі для вирощування пшениці, кукурудзи, гречки, цукрового буряка і багатьох інших культур.

Для Лісостепу є характерним поєднання тваринного світу Полісся і Степу. У лісах водяться лось, дикий кабан, козуля, вовк, борсук, куниця, білка. На

степових ділянках типові тварини - заєць-русак, лисиця, гризуни (ховрашки, хом'яки, миші); із птахів - сіра куріпка, перепел.

Найбільш поширеними є мало- й середньо-гумусні типові чорноземи, опідзолені чорноземи і темно-сірі ґрунти, сірі та світло-сірі лісові ґрунти. На терасах Дніпра поширені солонцюваті ґрунти, солонці й солончаки, в річкових долинах сформувалися лучні, дернові та болотні ґрунти.

Чорноземи утворились на відносно вирівняних вододільних поверхнях центральної та південної частин Придніпровської височини, на лівобережній терасовій низовинній рівнині. Типові мало гумусні чорноземи мають потужний гумусовий профіль (120-130 см), уміст гумусу становить 4-5% [2]. Опідзолені чорноземи й темно-сірі лісові ґрунти сформувалися на правобережжі Дніпра по периферії типових чорноземів, на Придніпровській низовині - на розчленованих правобережжях приток Дніпра, вони містять 3,8-6,0% гумусу. Сірі та світло-сірі лісові ґрунти утворилися на Волинській, Подільській, Придніпровській височинах, вздовж річок Псел, Ворскла та ін. На давніх терасах, в широких зниженнях сформувалися лучно-чорноземні ґрунти, в заплавах річок-лучні, дернові та болотні ґрунти . А втім, загальна заболоченість зони незначна - 1,6% [4].

Поширеними ґрунтами в Лісостепу є мало- і середньо-гумусні типові чорноземи, опідзолені чорноземи і темно-сірі ґрунти, сірі та ясно-сірі лісові ґрунти. На терасах Дніпра трапляються солонцюваті ґрунти, солонці та солончаки, в річкових долинах - лучні, дернові та болотні ґрунти.

Чорноземи сформувались на вододільних поверхнях центральної і південної частин Придніпровської височини, на лівобережній терасовій низовинній рівнині. Типові мало-гумусні чорноземи мають потужність до 130 см, вміст гумусу становить 4-5%. Опідзолені чорноземи і темно-сірі ґрунти сформувались на правобережжі Дніпра по краях типових чорноземів, на Придніпровській низовині - на розчленованих правобережжях приток Дніпра; вони містять 3-6% гумусу [9].

Сірі і світло-сірі лісові ґрунти розвинуті на Волинській і Подільській височинах, вершинних поверхнях Придніпровської височини, вздовж берегів річок Псла, Ворскли та ін. На давніх терасах, у широких зниженнях сформувались лучно-чорноземні ґрунти, в заплавах річок - лучні, дернові та болотні ґрунти. Однак загальна заболоченість зони незначна - 1,6% [9]

2.2. Головні типи сільськогосподарських підприємств та сільськогосподарські райони Черкаської області

Станом на кінець 2022 року на території Черкаської області працювало 356 сільськогосподарських підприємств, які спеціалізувались переважно на галузях рослинництва. Всього на території області за співвідношенням галузей спеціалізації виділено 9 виробничих типів господарств. Основу формування головних типів склало зернове господарство, вирощування технічних олійних культур та м’ясо-молочне скотарство. На формування підтипів найбільше вплинули свинарство, молочно-м’ясне скотарство буряківництво та інші галузі, такі як вівчарство, птахівництво, садівництво [32].

На перший за значенням виробничий напрямок «Рослинницькі господарства» припадає 193 господарства з наступними типами: 1) Зернове господарство (зернові колосові, зернобобові та кукурудза); 2) Зернове господарство (вирощування кукурудзи); 3) Вирощування технічних культур; 4) Зернове господарство та садівництво [33].

Відповідно до основних виробничих типів формуються підтипи в поєднанні: 1а) з технічними (соя, соняшник, ріпак); 1б) з технічними олійними культурами; 1в) з технічними (соняшник, соя); 1г) з технічними (соя, цукровий буряк); 1д) з технічними (соя); 1ж) з технічними культурами, картоплярством та овочівництвом; 1з) з технічними культурами в різних сполученнях; 1е) з овочівництвом; 1є). з технічними (цукровий буряк); 2а) з технічними олійними культурами; 2б) з цукровим буряком; 2в) з технічними культурами в різних

сполученнях; 3а); 3б) технічних олійних культур з соєю; 3в) вирощування сої; 3г) сої з вирощуванням картоплі та овочів [34];

Найбільш «строкатий» 6-й тип «Зернове господарство, вирощування технічних культур та тваринництво» аж з одинадцятьма окремими напрямами, які формують відповідні підтипи. Таку «строкатість» ми пояснюємо певним прагненням керівництва відповідних господарств до самозабезпечення, оскільки за наявності розгалуженого тваринництва дуже важко досягти економічної ефективності у розвитку кожної з його підгалузей.

Тваринницькі господарства у «чистому» вигляді представлені лише птахофабриками [35].

Аналіз розподілу підприємств по території Черкаської області підтверджує відповідність (або невідповідність) головним природним та господарським закономірностям. Так, більша частина господарств з зерновою спеціалізацією «прив'язана» до плакорних пласких місцевостей центральної частини області. Придніпровські райони області розвивають спеціалізацію з орієнтацією на споживача (м.Черкаси) і на значні ресурси зрошення – овочі відкритого ґрунту, молочно-м'ясне скотарство, птахівництво. Лише в західних районах Уманського «куща» розвивається найбільш комплексна рослинницько-тваринницька спеціалізація, що пояснюється певною автономністю цієї території.

Логічним продовженням виробничої типології є сільськогосподарське районування. Сільськогосподарський район є відносно однорідною в природному відношенні територією, на якій розвивається схожа спеціалізація сільського господарства [36].

Основу формування сільськогосподарських районів в Черкаській області складають виділені вище виробничі типи підприємств, типи використання земель та типи організації сільськогосподарської території. В деяких роботах при виділенні меж сільськогосподарських районів використовуються також показники-індикатори, визначені в результаті факторного аналізу [5]. В таких роботах використовуються також дані про сировинні зони підприємств по

переробці сільськогосподарської продукції [33], а також результати аналізу відповідності типів сільського господарства ресурсам природних екосистем [16]. На підставі виділення виробничих типів, а також з урахуванням ландшафтного різноманіття [7,9] на території області нами були виділені наступні сільськогосподарські райони:

І. Придніпровсько-Черкаський район (у складі територій Черкаського, Золотоніського, Чорнобаївського, Драбівського, східної частини Городищенського, північної частини Смілянського, східної частини Чигиринського адміністративних районів) з високоінтенсивним сільським господарством долинно-приміського (азонального) типу зі спеціалізацією у рослинництві на: зерновому господарстві, кормовиробництві, овочівництві відкритого ґрунту, садівництві; у тваринництві на: молочно-м'ясному скотарстві, свинарстві, птахівництві.

ІІ. Центрально-Лісостеповий (у складі територій Канівського, Корсунь-Шевченківського, Звенигородківського, Лисянського, північної частини Городищенського та північної частини Шполянського адміністративних районів) з інтенсивним сільським господарством зонального типу з переважаючою спеціалізацією на рослинництві (зернове господарство в поєднанні з вирощуванням різних технічних, переважно олійних культур) і з менш розвинутим тваринництвом (свинарство та м'ясо-молочне скотарство).

ІІІ. Південно-Лісостеповий (у складі територій південної та західної частин Чигиринського, всього Кам'янського, південної частини Смілянського, центральної та південної частин Шполянського та всього Катеринопільського адміністративних районів) з середньо-інтенсивним сільським господарством зонального типу з переважаючою спеціалізацією на рослинництві (розвинуте зернове господарство з меншим значенням технічних культур) та тваринництві змішаного (самозабезпечуючого) типу (скотарство, свинарство, вівчарство, бджільництво, птахівництво).

ІV. Північно-Західний Лісостеповий (у складі територій Жашківського, Монастирищенського та Маньківського адміністративних районів) з середньо-

інтенсивним сільським господарством зонального типу з переважаючою спеціалізацією на рослинництві (зернове господарство та вирощування різноманітних технічних культур) та тваринництві напівекстенсивного типу (молочно-м’ясне скотарство з відгонно-стійловим типом утримання худоби та свинарством як допоміжною галуззю).

V. Південно-Західний Лісостеповий (у складі територій Тальнівського, Уманського та Христинівського адміністративних районів) з високо інтенсивним зональним сільським господарством рослинницько-тваринницького типу зі спеціалізацією у рослинництві на: зерновому господарстві та вирощуванні технічних (переважно олійних) культур; у тваринництві на інтенсивному скотарстві молочно-м’ясного та м’ясо-молочного напрямків та свинарстві.

Встановлення відповідності спеціалізації сільського господарства типам природного середовища потребує проведення спеціальних більш детальних досліджень (переважно експедиційних) з використанням даних з конкретних господарств. Проте встановлення загальних закономірностей розповсюдження певних типів сільського господарства можливе і при аналізі створеної нами карти сільськогосподарських районів (рис.2).

Так, для центральної частини лісостепової зони Черкаської області властиві зональні виробничі типи господарств на базі зернового господарства і м’ясо-молочного скотарства. При переході в південний лісостеп цей тип доповнюється розвинутим свинарством і виробництвом технічних культур. Однак, даний тип дуже підданий локальним впливам, що виражаються у дії економічних факторів, таких як великі населені пункти (районні центри), а також підприємства з переробки сільськогосподарської продукції (Шпола, Ватутіне, Кам’янка, Катеринопіль).

У лісостепових ландшафтах західної частини Черкаської області тип з зерновим господарством і м'ясо-молочним скотарством трансформується в тип, у якому більше представлене молочно-м’ясне скотарство (напевне, через збільшення у структурі раціонів годівлі соковитих кормів з пасовищ запав річок

Гірський Тікич, Руда, Синюха, Ятрань). Проте, нечітка диференціація природних факторів у міру переходу з лісостепової в степову зону (Південний Лісостеп області) обумовлює таку ж неяскраву зміну спеціалізації. Так, у південних господарствах області зернове господарство з м'ясо-молочним скотарством доповнюється свинарством, вівчарством, бджільництвом, птахівництвом як додатковими (самозабезпечуючими) галузями. Важливо відзначити, що у цьому районі (III) формується спеціалізація, більше характерна для степової зони, що має логічне пояснення у деяких роботах, в яких відзначається «відсування» межі степової і лісостепової зони на північ через глобальне потепління клімату [23].

2.3. Охорона праці при впровадженні екологічно толерантних технологій у сільському господарстві

Найбільше біорізноманіття на сьогодні спостерігається в напівприродних агроекосистемах, до яких належать луки та сіножаті. Система заходів по укріпленню кормової бази тваринництва представляє собою не тільки збільшення виробництва кормів, підвищення їх якості за рахунок зниження втрат поживних речовин при заготівлі, зберіганні та використанні, але й дотримання правил пожежної профілактики. Для цього необхідно знати пожежну небезпеку основних видів грубих кормів і проводити необхідні профілактичні заходи [8].

У процесі заготівлі соковитих кормів можуть виникати небезпечні і шкідливі виробничі фактори:

- рухомі машини та механізми, незахищені їх рухомі частини;
- гострі краї ріжучих інструментів;
- фізичні та нервово-психічні перевантаження;
- шуми, вібрації;
- вітер, пил, опади, гроза, сонячна радіація, висока спека;
- токсична або подразнююча дія хімічних речовин.

Перед збиранням сільськогосподарських культур на силос і сіно необхідно оглянути поле і в місцях знаходження каміння та валунів, вимоїн необхідно встановити вішки, провести контрольні борозни і відбити поворотні смуги. Заготівлю силосу та сіна необхідно проводити в світлий час, трамбування маси, що силосується, допускається і в нічний час одним трактором при гарному освітленні площадки за відсутності допоміжних працівників і зайвих осіб.

До роботи на сінозбиральних машинах допускаються особи, які пройшли інструктаж з охорони праці і мають навички в безпечному виконанні робіт. Старшим на агрегаті є тракторист. Перед початком роботи необхідно обов'язково подати звуковий сигнал. Тракторист, з яким агрегатується сінозбиральна машина, повинен мати дзеркало заднього виду. Агрегати, складені з декількох косилок, повинні мати надійне та безпечне зчеплення. Під час очищення ріжучого апарату від трави, а також при підніманні і установленні ріжучого апарату в транспортне положення, заміні ножів не дозволяється торкатися руками до ножів, необхідно працювати в рукавицях.

Робочі, які зайняті на заточування ножів, повинні працювати в захисних окулярах і рукавицях. Заточування ножів необхідно виконувати на спеціальних станках, а ножі переносити в спеціальних дерев'яних чохлах. Перед початком робіт слід перевірити справність машин, наявність інструментів і аптечки першої допомоги, перевірити надійність з'єднань сінозбиральних машин з трактором, наявність та справність захисних кожухів на карданних передачах, дію сигналізації [31].

Перед включенням робочих органів потрібно обов'язково подати звуковий сигнал, а при зупинці перевести важіль зміни передач трактора в нейтральне положення і виключити вал відбору потужності. Очищувати різальний апарат слід спеціальними гачками, обов'язково в рукавицях. Під час очищення потрібно обов'язково остерігатись ножа, бо він приходить у рух при підніманні та опусканні бруса. Змінювати різальний апарат машини, привід якої здійснюється від ходового колеса, дозволяється тільки після виключення механізму передачі або після від'єднання машини від трактора. Для заміни

ножів приводних машин, які працюють від карданної передачі, вал відбору потужності трактора необхідно виключити, а двигун заглушити. Забороняється відпочивати на ділянках поля, де працюють агрегати, у копицях та валках сіна, біля машин при їх стоянці. Для відпочинку потрібно завчасно відводити спеціальні місця.

Під час роботи на граблях потрібно дотримуватися таких правил безпеки:

1. Під час роботи на причіпних граблях, обладнаних сидіннями, треба перевірити міцність його кріплення, а також наявність на ньому спинки і пояса.

2. Перед початком роботи необхідно перевірити стан всіх кріплень і з’єднань.

3. Забороняється сидіти чи стояти на рамі граблів під час роботи або при транспортуванні.

4. Для очищення зубців від сіна необхідно стояти так, щоб не травмувати ноги піднятим грабельним апаратом [8].

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Головні принципи дотримання біорізноманіття в агроекосистемах

Досвід, узагальнений з багатьох сучасних досліджень [24,27,28,30] дозволяє стверджувати, що екологічно толерантне управління агроекосистемою «укладається» в певні доволі жорсткі принципи:

1. Ресурсні обмеження регулюють управління залежно від клімату, рельєфу, ґрунтів, травостою пасовищ, водних ресурсів та інших видів ресурсів, суто індивідуальних для кожного конкретного природного ландшафту.

2. Економічні обмеження забезпечують додержання принципу відповідності спеціалізації сільського господарства комплексу тих природних умов, синергетичне поєднання яких і забезпечує найбільший економічний ефект. При цьому треба пам’ятати, що «економічно неефективна» сьогодні консервація недоторканих природних ландшафтів є не збитковим напрямком природокористування, а інвестицією у майбутнє [29].

3. Біологічні обмеження за змістом споріднені з економічними у частині суворої відповідності спеціалізації сільського господарства екологічним параметрам доместифікованих рослин і тварин. Насправді біологічні обмеження повинні стати найважливішим еталоном природокористування в агросфері і мають конкретизуватися у наступних параметрах:

- верхній рівень ефективності фіксації сонячної енергії в процесі фотосинтезу повинен повернутися до <1 % (а не понад 2 %, чого прагне сучасна біотехнологія);

- верхній рівень товарної частки біомаси у фракціях первинної біологічної продукції повинен бути суттєво знижений: наприклад, не може бути зернового злаку, у якого в зерні зосереджено більше 40 % продуктів фотосинтезу, або картоплі, рослина якої цілком складалася б з бульб;

- кількість води, потрібна для виробництва 1 кг рослинної маси, може бути майже в двічі зменшена при заміні рослин з фотосинтезом С 3 –типу (пшениця, жито) на рослини з фотосинтезом С 4 -типу (сорго, суданка та ін.). Спроби підвищувати цей поріг , наприклад до 60 % (Н . Берлоуг , в сорті пшениці Мексикале) обертаються надмірно високими витратами енергетичних субсидій на полив, добриво, пестициди. Як наслідок – отримувана продукція виявляється надмірно дорогою, а її виробництво – екологічно небезпечним [26].

Але навіть для найбільш сухостійких рослин на 1 кг зерна потрібно принаймні 300 літрів води, тому набір культурних рослин у кожній природній зоні початково обмежений природою;

- коефіцієнт біологічної трансформації рослинного корму в тваринницьку продукцію повинен бути наближеним до енергетичних обмежень в природних екосистемах. Так, при перерахунку в зерновий еквівалент, 1 кг м'яса ВРХ, свині і бройлерів обходиться відповідно в 6, 4 і 2 кг корму. Але ніхто не зможе отримати навіть м'яса бройлерів, витративши на 1 кг продукції 1 кг зерна, бо втрата речовини й енергії при переході з одного трофічного рівня на іншій – неминуча (згідно з відомим екологічним законом).

3.2. Головні напрямки дотримання біорізноманіття в агроекосистемах

1. Частка ріллі, на величину якої впливають рельєф і клімат.

У гористій місцевості площа ріллі буде украй обмежена (гранична крутизна схилу, що відкривається для різних цілей, – це теж екологічний норматив), на рівнині лісової зони вона не повинна перевищувати 40 %, а степовий – 70 %.

2. Заліснення, формальний облік якого у складі агроекосистеми мало що дає для оцінки лесомеліоратівного ефекту, оскільки він залежить від череговості лісу і ріллі. Об’єктивним показником тут може бути довжина узлісь (або лісопосадок), що припадають на 1 га ріллі, яка має становить 30–50 м/га.

3. Розмір поля побічно впливає на модуль «біоценоз поля», оскільки на дуже великих полях шанси сформувати систему корисних симбіотичних зв'язків невеликі. Якщо ж площа орного угіддя не перевищує 50–120 га і його закраїни вкриті рудеральним високотрав’ям (полини і чортополохи засмічувати посіви не можуть), то умови для розмноження ентомофагів поліпшуються [12].

4. Частка зернових і просапних культур. Ці культури руйнують ґрунт і тому не повинні займати в сівозміні більше 40 % в лісовій зоні і більше 60 % – в степовій. Інакше не вдасться компенсувати пожнивними залишками втрати органічної речовини. Щоб зберегти ґрунтову родючість, в сівозміни необхідно включати багаторічні й однорічні трави і бобові культури. Зазначимо, що без останніх доведеться вносити підвищені дози азотних добрив, а це дорого й може спричинити руйнування ґрунту і вимивання їх з полів у навколишнє середовище, що екологічно небезпечно [21].

5. Поріг засміченості. Сьогодні заклики боротися з бур'янами (до повного викорінювання) змінилися більш екологічною вимогою – контролювати щільність їх популяцій. Як виявилось, при невисокій кількості бур'яни сприяють розвитку культурних рослин: при внесенні добрив накопичують їх в підземних органах, зменшуючи вимивання в ґрунтові води, сприяють формуванню системи корисних симбіотичних зв'язків і, як уже згадувалося, піднімають з глибин поживні елементи. Пороги засміченості залежать і від виду бур’янів, і від культури, яку вони засмічують. Проте в більшості випадків 10 % смітних видів при помірних урожаях приносять більше користі, чим шкоди.

6. Пасовищна ємність. Вона відображає кількість голів худоби, яке може міститися на пасовищі при збереженні його травостою. Визначення нормативів тут – справа досить складна, оскільки біологічна продуктивність пасовищ залежить від досить мінливих показників: кількості опадів і режиму їх надходження [26].

Площа, необхідна для утримання однієї голови худоби, – дуже інформативний, але важкий для розрахунку параметр. Він може коливатися в широких межах через кліматичні відмінності, рівень інтенсифікації сільського

господарства (сучасної норми внесення мінеральних добрив), раціони годування худоби і врожайність сільськогосподарських культур [37].

Відзначимо, що екологізацію сільського господарства не варто приймати за революційний процес. При демографічній ситуації, що склалася, вона швидше піде як повільна еволюція, розвиток якої пов'язаний з успіхом в реалізації програми регулювання зростання народонаселення. Втім, в тих країнах, де демографічної проблеми немає, екологізація може піти досить швидко. Прикладом є США і багато країн Європи, в яких для дотримання екологічних вимог держава дотує селян. І якщо кожна країна дотримуватиметься такої орієнтації, людство зуміє зберегти агроресурси і для майбутніх поколінь.

3.3. Технологія No-till як напрямок дотримання біорізноманіття в агроекосистемах

Технологія нульового обробітку ґрунту, також відома як *no-till*, - сучасна система землеробства, за якої ґрунт не орють, а поверхню землі вкривають шаром спеціально подрібнених решток рослин - *мульчею*. Оскільки верхній шар ґрунту не пошкоджується, то така система землеробства запобігає водній і вітровій ерозіям ґрунтів, а також дає змогу значно краще зберігати воду [5].

Тому нульовий обробіток найдоцільніше застосовувати в посушливих місцевостях, а також, навпаки, на полях, розташованих на схилах в умовах вологого клімату. Хоч урожайність за цієї системи часом дещо нижча, ніж за сучасних методів традиційного землеробства, але такий обробіток вимагає значно менших витрат праці та пального.

Нульовий обробіток ґрунту є сучасною досить складною системою землеробства, що вимагає спеціальної техніки й дотримання технологій, і аж ніяк не зводиться до простої відмови від оранки. Нині ця система набуває популярності й в Україні.

Загальновизнано, що основною причиною агрофізичної деградації ґрунтів є їх інтенсивний механічний обробіток з обертанням скиби. Полицевий

обробіток вимагає надто високих витрат пального та людської праці, що в сучасних умовах є неприйнятним як з економічної, так і екологічної точок зору.

Технологія no-till базується на таких загальних положеннях:

1. Значна частина типів ґрунтів за фізичними властивостями повністю відповідає вимогам основних сільськогосподарських культур і тому не потребує механічного обробітку як засобу зміни фізичних властивостей у сприятливому для культур напрямі.

2. Контроль бур'янів в агрофітоценозах можна з успіхом виконувати без застосування механічних заходів обробітку ґрунту.

3. Наявність рослинних решток на поверхні ґрунту - засіб контролю водної й вітрової ерозій.

4. Найкращим засобом збереження і підвищення родючості ґрунту є залишення всієї побічної продукції на поверхні ґрунту.

5. Ґрунт як живий організм найкраще розвивається за мінімального його порушення людиною.

Система землеробства no-till - це не просто відмова від механічного обробітку ґрунту. Відсутність системи механічного обробітку ґрунту зумовлює зміну всіх інших складників ланок системи землеробства: системи удобрення, насінництва, системи сівозмін, організації території, структури посівних площ тощо [10].

Підготовка ґрунту. В традиційній системі землеробства ґрунт готують до сівби механічним його обробітком. Система нульового обробітку заснована на відмові від оранки. Власне її англійська назва *no-till* означає «не орати». Цілісна структура ґрунту до сівби є важливим компонентом технології нульового обробітку ґрунту.

Хоч за нульового обробітку ґрунт не обробляють, однак для переходу на цю систему часто доводиться проводити спеціальний обробіток. Головною вимогою до поля, яке обробляється за системою no-till, є рівна поверхня ґрунту, бо тільки за умови рівної поверхні можуть правильно працювати спеціальні сівалки, інакше частину насіння вони сіятимуть занадто глибоко чи, навпаки,

занадто мілко, що позначиться на врожаї. Вирівнюють поверхню культиваторами або іншою технікою [15].

Пожнивні рештки. На відміну від традиційного рільництва, стерню не спалюють і не загортають у ґрунт, солому з полів не забирають. Нетоварні рештки, наприклад солому, після збирання врожаю подрібнюють до певного розміру, а потім рівномірно розподіляють по полю. На поверхні формується ґрунтозахисне вкриття, яке протистоїть водній і вітровій ерозіям, забезпечує збереження вологи, заважає росту бур'янів, сприяє активізації мікрофлори ґрунту і є основою для відтворення родючого шару ґрунту й подальшого підвищення врожайності. Для правильного господарювання за системою нульового обробітку ґрунту потрібно якомога більше мульчі. Відповідно, вирощуючи культури, беруть до уваги не лише вихід товарної частини, а й вирощування максимальної кількості біомаси. Наприклад, бажано вирощувати високі, а не низькорослі сорти пшениці, вводити в сівозміну культури з великою кількістю біомаси на зразок кукурудзи тощо.

Сівба за технологією нульового обробітку ґрунту вимагає спеціальних сівалок, які мають більшу ширину захвату, що значно заощаджує пальне й робочий час.

Властивості ґрунту (тип, вологість, наявність пожнивних решток і взаємодія умов, створених ґрунтом і пожнивними рештками) є найголовнішими чинниками для визначення майбутньої продуктивності та якості роботи сівалки прямого висіву. Залежно від типу ґрунтів визначають умови, у яких працюватиме сівалка.

Вологість ґрунту є важливим чинником, який визначає критичні умови роботи сівалки. Наприклад, за однакового типу ґрунту й за високої вологості сошники легко входитимуть у ґрунт, але налипатимуть на робочі органи. Водночас, коли ґрунт сухий, то сошники працюватимуть у значно важчих умовах, але без налипання ґрунту.

Інший важливий чинник - це рештки культур на поверхні ґрунту. Вони зазвичай складаються зі стебел або стерні, коріння і різних органічних решток

(наприклад, хімічно знищених бур'янів), які можуть вільно розподілятися по полю, розташовуватися вертикально або горизонтально на поверхні чи частково бути загорнутими в ґрунт. Рештки, що розташовані вертикально, більш незалежні від вологості ґрунту, ніж ті, що перебувають на поверхні землі і вбирають вологу. Вологі рештки створюють додаткову протидію робочим органам сівалки, які розчищають місце перед сошниками. Загалом рештки у вигляді стерні створюють найменші проблеми під час сівби [5].

Технологія нульового обробітку ґрунту має низку *переваг* проти традиційної, яка ґрунтується на оранці:

- економія ресурсів - пального, добрива, трудовитрат, часу, зниження амортизаційних витрат;
- збільшення рослинного різноманіття за рахунок технології мішаної сівби;
- збереження та відновлення родючого шару ґрунту;
- зниження або ж навіть повне запобігання ерозії ґрунтів;
- накопичення вологи в ґрунті, що особливо актуально в умовах Степу й, відповідно, помітне зниження залежності врожаю від погодних умов;
- збільшення врожайності культур за рахунок згаданих вище чинників.

Основний принцип, про який повинен пам'ятати керівник господарства або фермер перед ухваленням рішення про перехід на no-till, - відмова від обробітку ґрунту не є відмовою від завдань, які він виконує. Ці завдання зостаються, але до них треба підходити з іншими засобами, а часто - в інші терміни.

РОЗДІЛ 4
ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНО-ТОЛЕРНТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ

Нульова технологія із застосуванням закордонної техніки забезпечує економію коштів під час вирощування озимої пшениці у розмірі 353,4 грн./га, а із застосуванням вітчизняної техніки – 599,1 грн./га або5,4 % та 9,1 % від виробничих витрат за традиційною технологією. Під час розрахунку потенційного економічного ефекту від застосування мінімального й нульового обробітку ґрунту в масштабах країни слід враховувати, що далеко не всі ґрунти для цього придатні. Найбільш придатні для мінімізації обробітку – неородовані, неперезволожені, несолонцюваті середньо- й важкосуглинкові ґрунти Лісостепу й Степу, причому позитивні аспекти мінімізованих технологій обробітку повністю виявляються лише за високої культури землеробства[14]. Згідно з дослідженнями учених ННЦ «ІҐА іменіО. Н. Соколовського», площа ріллі, придатної до мінімального обробітку ґрунту, становить 13 млн га (44 % від загальної площі ріллі), нульовий обробіток ґрунту рекомендовано застосовувати на площі 5,5 млн га, що становить 18 % від загальної площі ріллі в Україні [15]. Під озиму пшеницю в Україні нульовий обробіток ґрунту може бути застосований на площі 2 млн га, а мінімальний обробіток – на площі 4,5 млн га. Спираючись на ці дані, ми розрахували потенційний економічний ефект від застосування технології no-till під час вирощування озимої пшениці (табл. 3.1)

Таблиця 3.1

Розрахунок потенційного економічного ефекту від застосування нульової технології вирощування озимої пшениці в Україні

Показники	Варіант 1 – техніка закордонна			Варіант 2 – техніка вітчизняна		
	Площа, млн га	Економія коштів, грн./га	Економія, усього, млн грн.	Площа, млн га	Економія коштів, грн./га	Економія, усього, млн грн.
Степ	1,0	353	353	1,0	599	599
Лісостеп	1,0	353	353	1,0	599	599
Україна	2,0	353	706	2,0	599	1198

Розрахунки засвідчили, що потенційний економічний ефект від застосування нульової технології вирощування озимої пшениці з використанням закордонної техніки на площі 2 млн га дорівнює 706 млн грн., у разі використання вітчизняної техніки – потенційний економічний ефект становить 1198 млн грн. Для порівняння: за попередніми даними, чистий прибуток від реалізації зерна в сільськогосподарських підприємствах у 2020 р. становив 785,5 млн грн., тобто, застосувавши технологію no-till лише під час вирощування озимої пшениці на рекомендованій площі, можна було б подвоїти суму прибутку від усієї галузі зерновиробництва. Таким чином, ці дані свідчать про високу економічну ефективність застосування нульового обробітку ґрунту під час вирощування озимої пшениці в аграрних підприємствах.

ВИСНОВКИ

Агроекосистема – нестійка система агроценопопуляцій культивованих рослин на оброблюваних ґрунтах. Її структура та режим підтримуються та регулюються людиною для своїх цілей. Основу становлять культурні рослини полів, городів, садів, тобто едифікатори, про домінантну роль яких дбає людина.

На відміну від природних біоценозів, до складу яких входять сотні різноманітних видів, агроценози характеризуються однотипністю видового складу та не здатні до саморегуляції. Особливістю агроекосистеми є те, що вона складається із певних видів (сортів) рослин. Агроекосистеми характеризуються обов'язковим домінуванням вирощуваних культурних рослин, які чинять основний вплив на формування біотичних особливостей штучної екосистеми. У зв'язку з цим, саморегуляція в них здійснюється слабко. Це потребує активної турботи про них з боку людини. Для боротьби з бур'янами та шкідниками використовують хімічні засоби захисту (гербіциди, інсектициди). Проте хімікати впливають не лише на бур'яни та шкідників, а й на інші, корисні рослини та тварин, а інтенсивна обробка ґрунту та збирання врожаю в агробіоценозах спричиняє руйнування його структури. Для збагачення агробіоценозів використовують добрива, що не завжди безпечно для навколишнього середовища.

Штучно створені людиною рослинні угруповання посівом чи висаджуванням культурних рослин, завжди є збідненим рослинним угрупованням. До них зазвичай відносять посіви сільськогосподарських культур (зернових, бобових, олійних, технічних, плодових, овочевих, кормових), культурні пасовища, багаторічні насадження (плодові сади, захисні лісонасадження, штучно створенні лісові екосистеми), зооценози (стада сільськогосподарських тварин, тваринницькі ферми, птахоферми, зграйних, водяних тварин, риб), різні культури мікроорганізмів та грибів.

Для запобігання небажаним наслідкам господарської діяльності необхідно впроваджувати низку заходів: дотримання сівозмін, вирощування багаторічних кормових трав, відповідні методи обробки ґрунту (залежно від мікрокліматичних і едафічних умов), застосування сортів стійких до шкідників і хвороб, використання біологічних методів боротьби з шкідниками та бур’янами. Комплексне вживання цих заходів гарантує високі урожаї без завдавання шкоди навколишньому середовищу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Біодіагностика і біобезпека ґрунтів агроекосистем. Шерстобоєва О.В., Дем'янюк О.С., Чабанюк Я.В. Agroecological journal • No. 2 • 2017. – СС 142-148.

2. Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення у загальноосвітній школі : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. (19 квітня 2022 р.). – Полтава, 2022. – 294 с.

3. Збереження біорізноманіття у зв'язку із сільськогосподарською діяльністю. Методичні рекомендації щодо збереження біорізноманіття та охорони земель, пов'язних із сільськогосподарською діяльністю / Соломаха В.А., Малієнко А.М., Мовчан Я.І. та ін. – Київ: Центр учбової літератури, 2005. – 123 с.

4. Зона лісостепу. Географічне положення, межі розміри./ https://edufuture.biz/index.php?title=%D0%97% B8.

5. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері: навчальний посібник./за редакцією С.П.Сонька та Н.В.Максименко. / Х.: ХНУ імені В.Н.Каразіна, 2015.- 568 с. (Навчально-наукова серія «Бібліотека еколога». Затверджено до друку рішенням Вченої ради Харківського національного університету імені В.Н.Каразіна (протокол №5 від 27.04.2015).

6. «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства». Збірник тез XII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції. Умань, 12 жовтня 2023 року. / Під ред. д.е.н. О.О.Непочатенко. Ред.-вид.відділ УНУС, Умань, 2023. – 135 с.

7. Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні : Прикладні аспекти моніторингу та охорони біорізноманіття / Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 16. Т. 3. – Київ; Чернівці : Друк Арт, 2020. – 528 с.

8. Охорона праці в галузях сільського господарства: Навчально-методичний комплекс. Навчальний посібник для підготовки спеціалістів

ступеня «магістрр» для всіх напрямків підготовки /М.М.Сакун, І.В.Москалюк, О.О.Атрашкова; А.М. Яковенко; за редакцією Сакуна М.М. – Одеса: Видавництво «ВМВ», 2019. – 458 с.

9. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Черкаській області у 2021 році. / Управління екології та природних ресурсів Черкаської обласної державної адміністрації. Електронний ресурсс. Режим доступу: https://docs.google.com/document/d/1Ph3-6L340rNxBGbvV9ymczAaJ7YqAoCV/edit?pli=1.

10. Рідей, Н. М., А. А. Горбатенко, and Ю. А. Кучеренко. Екологічна роль біорізноманіття у формуванні стійкості агроландшафтів. Карантин і захист рослин 9 (2014): 16-21.

11. Сонько С.П., Максименко Н.В., Василенко О.В., Гурський І.М., Шиян Д.В., Зозуля І.І. Концепція агроекосистем як теоретична основа екологічно толерантного природокористування. / Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля. – 2022.вип 37. - Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2022. – С.71-81.

12. Сонько С.П., Максименко Н.В. Про «природність» та «антропогенність» ландшафтотворення. / Людина та довкілля. Проблеми неоекології. Сучасні географічні та екологічні дослідження довкілля. - № 1-2 (25). - Харків: Видавництво ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2016. – С.9-13.

13. Сонько С.П., Шиян Д.В., Василенко О.В. Розвиток концепції ноосферних екосистем в агроекологічних дослідженнях. / VIII International Scientific and Practical Conference «Innovative scientific research», London. Great Britain. 27-28.07.2023., London, International Science Group. 2023. – 124 p. P.P. 15-19.

14. Ткачук О.П. Сільськогосподарська екологія: навчальний посібник. / Ткачук О.П., Шкатула Ю.М., Тітаренко О.М. – Вінниця: ВНАУ, 2020. - 542 с.

15. Фурдичко О.І., Тимочко І.Я. Методологічні основи концепції створення стабільного екологічно стійкого простору в агроландшафтах. Збалансоване природокористування 2 (2020): 60-66.

16. Шостий національний звіт про виконання Україною Конвенції ООН про охорону біологічного різноманіття.- https://mepr.gov.ua/files/images/news_2019/31102019/CBD_all_UKR-fin.pdf

17. Asbell, F.; Adler, P.R.; Eisenhauer, N.; Fornara, D.; Kimmel, K.; Kremen, C.; Letourneau, D.K.; Liebman, M.; Polley, H.W.; Quijas, S.; et al. Benefits of increasing plant diversity in sustainable agroecosystems. J. Ecol. 2017, 105, 871–879.

18. Decision III/11: Conservation and sustainable use of agricultural biological diversity/Handbook of the Convention on Biological Diversity. 2nd edition (Updated to include the outcome of the sixth meeting of the Conference of the Contracting Parties. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. 2003, pp 392-400.

19. Chase, J. M., S. A. Blowes, T. M. Knight, K. Gerstner, and F. May. 2020. Ecosystem decay exacerbates biodiversity loss with habitat loss. Nature 584:238–43. doi:10.1038/s41586-020-2531-2.

20. Gonzalo A.R. Molina & Daniela E. Vazquez Pugliese (2022) Redesign the agroecosystem through biodiversity: revising concepts and integrating visions, Agroecology and Sustainable Food Systems, 46:10, 1550-1580, DOI: 10.1080/21683565.2022.2121952

21. Kazemi, Hossein, Hermann Klug, and Behnam Kamkar. New services and roles of biodiversity in modern agroecosystems: A review. Ecological indicators 93 (2018): 1126-1135.

22. León-Sicard, T.E. La Estructura Agroecológica Principal de los agroecosistemas. In Perspectivas Teórico-Prácticas; Primera; Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), Universidad Nacional de Colombia: Bogotá, Colombia, 2021; ISBN 9789587946055.

23. Naichuk Anatoliy, Khomenko Volodimir, Sonko Sergiy, Shevchenko Nataliya. Ecological principles of the functioning of agroecosystems and agrolandscapes. / Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства. Збірник тез XI Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Умань, 13 жовтня 2022 року. / Під ред. д.е.н. О.О.Непочатенко. Ред.-вид.відділ УНУС, Умань, 2022. – 99 с.- С.С. 83-88

24. Sharma, A., Kumar, V., Shahzad, B. et al. Worldwide pesticide usage and its impacts on ecosystem. SN Appl. Sci. 1, 1446 (2019). https://doi.org/10.1007/s42452-019-1485-1

25. Sergiy Sonko. Man in Noosphere: Evolution and Further Development./ Philosophy and Cosmology, Volume 22. The Academic Journal.- p.p.51-75. Kyiv, 2019. DOI: https://doi.org/10.29202/phil-cosm/22/5.

26. Sergiy Sonko, Nadiya Maksymenko, Olha Vasylenko, Viktoriia Chornomorets, Iryna Koval. Biodiversity and landscape diversity as indicators of sustainable developmen / E3S Web of Conferences. Volume 255 (2021). International Conference on Sustainable, Circular Management and Environmental Engineering (ISCMEE 2021). Odesa, Ukraine, April 16, 2021 A. Generowicz, B. Burkinskyi and V. Koval (Eds.)./ https://doi.org/10.1051/e3sconf/202125501046.

27. Sthapit, B.; Gauchan, D.; Joshi, B.K.; Chaudhary, P. Agrobiodiversity index to measure agricultural biodiversity for effectively managing it. In Proceedings of the 2nd National Workshop on CUAPGR, Kathmandu, Nepal, 22–23 May 2017.

28. Vagaliuk L., Strokal V. Environmental assessment of land of agricultural enterprise in Ukraine Теза IX International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2018" – P. 782-783. https://orbi.uliege.be/bitstream/2268/234932/1/Agrosym2018-BookofAbstracts.pdf

29. Vladyslav Babenko. Main principles and directions of maintaining biodiversity in agroecosystems. / «Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства». Збірник тез XII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет конференції. Умань, 12 жовтня 2023 року. / Під ред. д.е.н. О.О.Непочатенко. Ред.-вид.відділ УНУС, Умань, 2023. – 135 с. – С.С.61-64

30. Quintero, Ingrid, Yesica Xiomara Daza-Cruz, and Tomás León-Sicard. 2022. "Main Agro-Ecological Structure: An Index for Evaluating Agro-Biodiversity in Agro-Ecosystems" Sustainability 14, no. 21: 13738. https://doi.org/10.3390/su142113738

31. http://shpola-otg.gov.ua/2021/06/25/dotrymannia-vymoh-okhorony-pratsi-pry-provedenni-zemlianykh-robit/

32. http://www.menr.gov.ua,

33. http://www.erriu.ukrtel.net,

34. http://www.eco.com.ua,

35. http://nature.org.ua,

36. http://www.dossier.kiev.ua.

37. https://sad.ukr.bio/ua/articles/4953/