

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний економічний університет
Факультет аграрної економіки і менеджменту
Кафедра менеджменту біоресурсів і природокористування

НИКЕРУЙ Юрій Степанович

**Розробка рекомендацій щодо збалансованості
агроландшафту / Development of recommendations for
balancing agricultural landscapes**

Спеціальність – 8.18010017 “Економіка довкілля і природних ресурсів”
Магістерська програма – Економіка довкілля і природних ресурсів

Магістерська робота

Виконав студент групи
ЕДПРМ-21
Ю.С. Никеруй

Науковий керівник:
к.т.н., доцент
Р.І. Розум

Магістерську роботу допущено
до захисту:

“___” _____ 20__ р.

В.о. завідувача кафедри
_____ Р.Б. Гевко

ТЕРНОПІЛЬ – 2017

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНOSTІ АГРОЛАНДШАФТУ	5
1.1. Агрорандшафт: основні поняття	5
1.2. Агроекологічна оцінка впливу сільськогосподарських культур і технологій їх обробітку на відтворення ресурсів ландшафту	11
1.3. Агробіоценозні основи землеробства	28
Висновки до розділу 1	36
РОЗДІЛ 2. КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	38
2.1. Ґрунтово-кліматична характеристика Тернопільської області	38
2.2. Аналіз господарської діяльності підприємства	48
2.3. Характеристика забрудненості агрорандшафту	54
Висновки до розділу 2	58
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗБАЛАНСОВАНOSTІ АГРОЛАНДШАФТУ	60
3.1. Методика дослідження	60
3.2. Результати досліджень	61
3.3. Організація моніторингу за об'єктами забруднення	63
3.4. Економічне обґрунтування пропонованих заходів	79
Висновки до розділу 3	83
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	86
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасне землекористування України характеризується надзвичайно високим рівнем освоєння життєвого простору, до функціонального використання якого залучено більш як 92 % усієї території.

Структурна і екологічна незбалансованість земельного фонду знижує ефективність використання та охорони земель, погіршує природну здатність відновлення родючості ґрунтів, знижує ефективність функціонування агроландшафтів.

Особливості регіону та специфічність історичних і соціально-економічних умов при широкомасштабному трансформуванні земельних відносин і реструктуризації існуючих сільськогосподарських підприємств негативно впливає на стан довкілля, посилюються дії деградаційних процесів, особливо ерозії земель, що в кінцевому результаті призводить до зниження продуктивності використання земельних ресурсів і погіршення навколишнього середовища.

Теоретичні основи щодо проблематики формування агроландшафтів було закладено: Солнцевим М.П., Мариничем О.М., Котловим Ф.В., Соколовським І.Л. та ін.

В останні роки стосовно формування і функціонування агроландшафтів в сучасних умовах опубліковано немало наукових праць, серед них: Борщевського П.П., Бугуцького А.О., Булигіна С.Ю., Гнатковича Д.І., Горлачука В.В., Гродзинського М.Д., Добряка Д.С., Дорогунцова С.І., Казьміра П.Г., Канаша О.П., Ковалю Я.В., Леонця В.А., Медведєва В.В., Новаковського Л.Я., Онищенко О.М., Панчука О.Я., Розумного І.А., Саблука А.Т., Статівки І.М., Тараріко О.Г., Тернавчука В.В., Трегобчука В.М., Третяка А.М., Хвесика М.А., Швєбса Г.І., Шевчука В.Я., Шикюли М.К., Юрченка А.Д., Юрчишина В.В. та інші.

Об'єктом дослідження обрано ТОВ «ТИРАС».

Предметом дослідження є проблеми збалансованості агроландшафту аграрних підприємств.

Метою дослідження є розробка рекомендацій щодо збалансованості агроландшафту.

Відповідно до мети дослідження поставлено наступні **завдання**:

- розкрити теоретичні основи дослідження збалансованості агроландшафту;

- надати коротку характеристику об'єкта дослідження;

- провести дослідження та розробити рекомендації щодо збалансованості агроландшафту.

При написанні магістерської роботи було використано законодавчі і нормативні акти, підручники, навчальні посібники, статті з журналів і газет провідних сучасних фахівців та документацію підприємства.

Наукова новизна отриманих результатів. Аналіз теоретичних основ дослідження збалансованості агроландшафту розкрив методологію агроекологічної оцінки впливу сільськогосподарських культур і технологій їх обробітку на відтворення ресурсів ландшафту.

Практичне значення отриманих результатів полягає у розробці рекомендацій щодо збалансованості агроландшафту, а також економічному обґрунтуванні пропонованих заходів.

Обсяг та структура роботи. Магістерська робота складається із вступу, трьох розділів, висновків та пропозицій і списку використаних джерел.

РОЗДІЛ І.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБАЛАНСОВАНOSTІ АГРОЛАНДШАФТУ

1.1. Агроландшафт: основні поняття

Природа це основа та джерело життя, у відношенні до суспільства вона несе низку функцій: економічну, екологічну, естетичну, рекреаційну, наукову, культурну [12].

Агроландшафт – це змінений в процесі господарської діяльності людини природний ландшафт, завдяки чому збільшуються продуктивні сили суспільства [28]. Під поняттям агроландшафту, як і будь-яких других культурних ландшафтів, поєднують взаємопов'язані складові неживої природи (атмо-, літо- та гідросфери), ґрунтовий покрив (педосфера) і частково біосфера (враховуючи людську діяльність). Іншими словами, агроландшафт це поєднання агробіогеоценозів й других складових, які пов'язані одна з одною в одне ціле, утворюючи тим самим одну велику систему. Під час господарської діяльності потрібно брати до уваги екологічні взаємозалежності, які існують у конкретному ландшафті. Вносячи зміни у ландшафт під час господарської діяльності, необхідно старатися дотримуватися такої структури, яка була б схожа на природну, а коли в деяких випадках цього добитися є неможливо чи економічно недоцільно, то формувати агроландшафти, виходячи із екологічних закономірностей, що притаманні ландшафтам. У даному випадку загальні та спеціальні закономірності сільськогосподарської екології доповнюють одна одну.

На сьогоднішній день, надзвичайно великого значення надається формуванню на довготривалий період часу екологічно стабільного (здорового) та економічно ефективного агроландшафту. Це говорить про те, що агроландшафт разом із досягненням максимальної продуктивності має в тій же мірі забезпечувати захисні, природоохоронні й естетичні

функції, що і ландшафт. Даного ефекту можна добитися за рахунок створення максимально можливої екологічної різноманітності земель, які підлягають інтенсивному використанню. Що в свою чергу дозволить максимально ефективно протистояти тим одностороннім навантаженням, які створюються підчас господарського освоєння відповідних територій (механічна та хімічна обробка ґрунту, внесення органічних добрив тощо), іншими словами створити такі умови які б запобігали виникненню водної та вітрової ерозії, забруднення водних ресурсів і навколишнього повітря, іншими словами, забезпечували екологічну стабільність відповідного ландшафту.

Даного роду стабільності, відповідно до праць В.В. Докучаєва (1892), можна добитися за допомогою:

- коректування річок, ярів, балок і водного господарства на усіх типах сільськогосподарських земель;
- нормуванням площ, які мають бути виділені під розорювання, пасовища, лісові насадження;
- використання таких видів обробітку землі, які максимально сприятимуть оптимальному використанню вологи.

Як бачимо Докучаєвський план відновлення степів є – екологічним, оскільки система лісосмуг, для захисту полів від суховіїв, система водойм, для підтримки необхідного рівня ґрунтових вод, – все це є не нав'язливе втручання у природні взаємовідносини, а відтворення взаємозв'язків, які були у дикому степу.

Отже, як бачимо, в агроландшафті має формуватися стійка саморегулююча екосистема, що повинна виключати усі можливі негативні явища. Вона має впроваджувати усесторонній підхід у агроландшафті, іншими словами, охорону як земельного фонду, так і водного середовища, рослинного та тваринного світу. У зв'язку з цим організацію території необхідно орієнтувати не лише відповідно до меж аграрних підприємств, що, у більшості випадків, не є тотожними природним границям

ландшафту, а і на водні ресурси, що є головними осередками відповідного ландшафту. Так, для прикладу, у лісовій зоні відбувається випадання великої кількості опадів, але недостатня кількість поживних речовин у землі знижує ефективність ведення сільської господарської діяльності. Використовуючи відповідні мінеральні добрива, проводячи осушування боліт, а також проводячи мобілізацію внутрішніх ресурсів ландшафту, ми забезпечуємо рослинництво та тваринництво необхідними видами поживних елементів. Іншими словами формуємо культурний ландшафт із забезпеченням відповідного оптимального геохімічного режиму, який поєднує в собі як позитивні аспекти лісового ландшафту (велика кількість вологи) так і степового (підвищена родючість земель). Такого роду оптимізація культурного ландшафту має забезпечувати якомога найкраще у гігієнічному питанні, а також максимально відповідати поставленим умовам проживання людей.

У сьогоденних умовах підвищеної уваги до проблеми екології, також проводиться оцінка ефективності ведення сільськогосподарської діяльності враховуючи її вплив на природне середовище.

Однією із фундаментальних основ науки є ствердження того, що будь-яка зміна матерії відбувається за допомогою зміни відповідної форми енергії. З самого початку такий енергетичний підхід переважав у фізико-технічних науках, а з часом набув поширення і у науках природничих. Однак складність та різноманітність біологічних систем – являється однією із основних причин обмеженості використання відносно них даної енергетичної концепції. Поступове збільшення об'ємів застосування концепцій термодинаміки для проведення усесторонньої оцінки різного роду біологічних та екологічних систем забезпечує глибше зрозуміння механізмів взаємозв'язків, які існують у природному середовищі, а також їх залежності від тої чи іншої енергії.

Іншими словами, аналогічно до того, як це проходить у різноманітних природних системах, різного роду системи агроценозів

також створюються та розвиваються за допомогою відповідних енергетичних систем. Енергія є основною складовою як для біологічного руху природних речовин, так і для створення та підтримання останніх у динамічній рівновазі. У зв'язку з цим оцінка закономірностей існування агроecosистем має базуватися на оцінці зміни та переходу в останніх речовин та енергії.

В Україні ландшафти у гармонійному становищі підтримувалися тільки до першої половини 19 ст., до відміни кріпосного права. Після його відміни почалося бездумне та масштабне вирубування лісових масивів у лісостеповій, проведення меліоративних робіт у поліській і розорювання земель у степовій зонах.

На сьогоднішній день, можна говорити, що в Україні сформувалися два види агроландшафтів.

Перший вид, можна описати великою кількістю розлогих ланів, із відносно невеликою кількістю лісосмуг (80 – 90 % розораності земельного фонду). У даному випадку поширені, як правило, монокультури, а також застосування мінеральних добрив і хімічних засобів відбувається згідно помірних норм.

До другого виду відноситься мозаїчне розташування орних земель серед деревної рослинності, диференційоване вирощування сільськогосподарських рослин, інтенсивне використання мінеральних добрив, а також хімічних засобів захисту рослин. Даний вид характеризується значно вищою продуктивністю та збереженням природного репродукційного потенціалу.

Необхідно також відмітити і той факт, що агроландшафти першого виду швидкими темпами наближаються до виробничих та біологічних границь, перехід через які спричинить кризу сільського господарства даного регіону.

У середині сільськогосподарських ландшафтів відбувається тісне переплетення різних процесів – біологічних, фізичних, екологічних,

хімічних, соціальних і політичних, що говорить про нагальну потребу у розробці екологічної концепції агроландшафтів, країни загалом, яка б, у свою чергу, забезпечила врахування не тільки загальносуспільних потреб у сільськогосподарській продукції та потреб подальшого розвитку самої сільськогосподарської діяльності, а також екологічну складову агроландшафтів та ймовірні перетворення у їхньому природному середовищі.

Впровадження концепцій екологічного землеробства в першу чергу ставить за мету «правильне» ведення господарської діяльності у сільській місцевості, яке містило б усі складові екологічної інфраструктури – орні землі, площі відновлення (рекреації) біологічного потенціалу людини та зовнішнього середовища, а також перешкоди, які перешкоджають поширенню забруднюючих речовин у природі. Особливим становищем у екологічній інфраструктурі агроландшафтів володіють лісові масиви різного функціонального призначення, площі задернованих земель, невеликі водойми та водотоки. Водойми та водотоки мають забезпечувати мінімальний екологічний запас вологи в агроландшафті.

З метою забезпечення необхідної якості природного та соціокультурного середовища агроландшафту, необхідно провести новелізацію і кодифікацію усіх адміністративних прописів щодо природного середовища агроландшафту та його охорони [20].

З цією метою необхідно зробити наступні кроки:

Крок перший: провести обґрунтування величини використання мінеральних добрив та засобів захисту рослин згідно із екологічною місткістю відповідного агроландшафту, яка встановлюється відповідно до величини замкнутості біогеохімічних процесів компонентів живлення рослинного світу та міграційної його здатності, особлива увага ставиться до тих компонентів, що вносяться один раз і у холодну пору року.

Крок другий: заборонити великі скупчення тваринницьких ферм, що продукують великі об'єми гноївки поблизу водоохоронних зон,

приміських територій, а також цінних у природоохоронному та рекреаційному відношенні ландшафтах.

Крок третій: провести (по мірі замкнутості циклу) трансформацію усіх видів органічних відходів сільськогосподарського виробництва методом внесення їх у ґрунті у виді різного роду компостів.

Однак головного значення в комплексі природоохоронних заходів набуває проведення екологічної експертизи усіх агротехнічних нововведень, а також можливих сільськогосподарських об'єктів.

Значну увагу необхідно надавати заходам які протидіють відмиранню водних ресурсів і деградації рибництва, якому необхідно відродити традиційні його функції стража чистої води у природному ландшафті.

У практичній діяльності під час розробки інфраструктури агроландшафту необхідно спиратися на екологічні норми, згідно яких окультурене середовище агроландшафту характеризується у вигляді екосистеми традиційного природного середовища, в якому функції суспільства взаємоузгоджуються із проходженням природних процесів, а також структура агроландшафту враховує соціальні, психологічні і виробничі аспекти.

Ще одним важливим чинником створення середовища сільського агроландшафту, окрім самої структури сільськогосподарських земель, є організація та форма сільських населених пунктів, їх архітектура, як необхідна умова підтримки просторового змісту й естетичності середовища, і разом з тим збереження та примноження місцевих звичаїв та традицій. На сьогоднішній день будівництво в сільській місцевості проходить у повній дисгармонії із регіональною специфікою та відображається просторовою хаотичністю забудов і низькою зовнішньою естетичністю.

Несанкціоновані та неестетичні забудови, а також поширення агломераційних процесів по всіх населених пунктах призводять до втрати

регіональних особливостей сільської місцевості. Повернення назад до класичних напрямів у будівництві в сільській місцевості, із дотриманням відповідного регіонального стилю, і разом з тим забезпечення сучасних вимог до будов та їх груп вимагає відтворення будівельних методів та повернення до місцевих будівельних матеріалів.

1.2. Агроекологічна оцінка впливу сільськогосподарських культур і технологій їх обробітку на відтворення ресурсів ландшафту

Агроекологічна оцінка сільськогосподарських культур тісно пов'язана з біологічними особливостями сільськогосподарських рослин, перш за все з їх вимогами до основних факторів життя – світла, їжі, води, повітря, з одного боку, і з можливостями їх задоволення в конкретних ґрунтово-кліматичних, екологічних та інших умовах, з іншого боку.

Ці можливості пов'язані, перш за все, з агро-кліматичними умовами, які суттєво різняться за основними регіонами країни і є основними при визначенні набору сортів, гібридів, різновидів тих чи інших сільськогосподарських культур. Оброблювані культури могли б бути придатні і адаптовані по потреби в тривалості вегетації рослини, за сумою активних середньодобових температур, за скоростиглістю, стійкості до несприятливих погодних умов і інших агрокліматичних показниками. Вимоги та особливості використання факторів життя рослин відображені в основних законах наукового землеробства. Однак прояв дії цих законів в системі «ґрунт - рослина - навколишнє середовище» є багатограним і перебуває у значній залежності від того, якими характеристиками наділена рослина.

Будь-яка сільськогосподарська рослина здатна добре рости та давати великі врожаї тільки в обмеженому діапазоні чинників життєдіяльності, якими забезпечує її навколишнє природне середовище. Кожна сільськогосподарська рослина володіє своїми особливими вимогами до

грунтового, повітряного, водного, температурного, світлового, харчового режиму. Кожен із природно-екологічних факторів в змозі мати позитивний вплив на ріст та розвиток конкретної рослини тільки при необхідній наявності усіх інших чинників.

Однак, згідно із законом мінімуму, оптимуму та максимуму розвиток рослини та величина врожайності буде зменшуватися пропорційно до відхилення від оптимуму у сторону мінімуму чи максимуму хоча б одного із факторів навколишнього середовища. Через це виділяють лімітуючі чинники навколишнього середовища, що володіють найбільшим впливом на продуктивність агроценозів. Так кожен регіон володіє своїми специфічними лімітуючими факторами, зокрема як для посушливих, так і для надмірно зволжених районів такого роду чинником є вода, для малородючих чи засолених ґрунтів – нестача чи надлишок ґрунтової солі тощо.

Зміна умов життєдіяльності рослин від оптимальних значень, які для усіх видів, сортів і гібридів по кожному чиннику мають свої значення, призводить, в свою чергу до так званого екологічного стресу для рослин. Такого роду стрес це сукупність захисних фізіологічних реакцій, які створює організм рослини як відповідь на зневоднення, холод, пестициди, нестачу поживних речовин, опромінення, а також інші несприятливі фактори.

Відношення сільгоспрослин до стресових ситуацій, їх поведінка при виникненні останніх є однією із найбільш важливих характеристик їх агроекологічної оцінки. Це пов'язано, у першу чергу, із адаптивним потенціалом рослин, вивченням якого займається адаптивне рослинництво.

Адаптивний потенціал вищих рослин це – їх можливість виживати, відтворюватися та само розвиватися за умов постійно мінливого зовнішнього середовища.

Завдячуючи адаптивному потенціалу сільськогосподарських рослин практична селекція лише протягом останнього століття дозволила в багато раз збільшити врожайність.

Адаптація (приспосовування до умов існування) – є надзвичайно важливою властивістю сільськогосподарських рослин, яка показує велику різноманітність їх відносин із навколишнім природним середовищем. Надзвичайно велика кількість варіацій у біологічних властивостях сільськогосподарських рослин, із однієї сторони, та настільки ж велика різноманітність умов навколишнього природного середовища, із іншої, зумовлюють потребу в агроекологічній оцінці сільськогосподарських культур відносно їх основних адаптивних властивостей і ознак. Це забезпечує пошук найбільш оптимального розв'язання задачі щодо визначення та наукового обґрунтування перспективної та ефективної структури посівів, яка буде адаптована під конкретні ґрунтово-кліматичні та інші умови конкретного сільгоспвиробника.

Проведення агроекологічної оцінки сільськогосподарських культур є взаємопов'язане із результатами ціленаправленої селекції їх основних видів, що забезпечує велику розманітність сортів та гібридів сільськогосподарських рослин, кількість яких постійно збільшується. На сьогоднішній день Державний реєстр селекційних досягнень, налічує понад вісім тисяч сортів та гібридів сільськогосподарських рослин. Необхідно відмітити, що кожен сорт та гібрид відрізняється тривалістю життя, урожайністю й якістю продукту, скоростиглістю, споживанням поживних речовин, води, тепла, відношенням до тривалості світлового дня й інших чинників життєдіяльності не лише сумарно протягом усього періоду їх життя, а й протягом різних етапів їх розвитку та росту.

Сільськогосподарські рослини мають різну стійкість до хвороб, перезволоження чи засухи, шкідників та бур'янів, заморозків, рівня розташування ґрунтових вод, засоленості чи кислотності ґрунтів і інших чинників навколишнього природного середовища.

Завдячуючи зональній селекції сільськогосподарських культур регіональні сільськогосподарські виробники є забезпечені необхідним асортиментом відповідних сортів та гібридів, які задовольняють вимоги забезпечення оптимальної структури посівів. Це забезпечує, в свою чергу, достатню точність при визначенні агроекологічних ареалів вирощування відповідних сільськогосподарських рослин, вибір необхідних сортів і гібридів, яким найкраще відповідають умови вирощування, що наявні в даного сільгоспвиробника [10].

Після проведення сортовипробування та реєстрації, усім сортам та гібридам сільськогосподарських рослин, надають детальні характеристики щодо їх біологічних особливостей стосовно умов їх вирощування. Базуючись на цьому територіальні науково-дослідні організації формують сортові агротехніки конкретних районованих сортів і гібридів відповідної сільськогосподарської рослини для конкретних ґрунтово-кліматичних умов. Це і є основою принципу адаптивності процесу формування оптимальної структури посівних угідь.

Агроекологічна оцінка сільськогосподарських культур, їх сортів та гібридів може мати відмінності і по якості врожаю – вмісту цукру, крохмалю, білка, клейковини, жиру тощо. Дані відмінності залежать від конкретних особливостей ґрунтово-кліматичних умов, технологій вирощування культур і т.д. Однак, необхідно відмітити, що в процесі агроекологічної оцінки сільськогосподарських рослин, для відповідних ґрунтово-кліматичних умов, потрібно брати за основу регіональні довідкові матеріали, це забезпечить мінімізацію помилок під час проведення формування оптимальної структури посівних угідь для певного господарства. Під час цього потрібно забезпечити найбільшу відповідність агробіологічних властивостей сільськогосподарських рослин до агроекологічних умов досліджуваного господарства.

Ставлення сільськогосподарських рослин до світлового та температурного режимів. Джерела походження відповідних культур

характеризують генетично закладену необхідність останніх у кількості освітлення та тепла. Необхідність усіх рослин у теплі відображається як у загальній сумі середньодобової температури, так і у їх потребі у певному температурному режимі в процесі проростання та появи сходів, а також і впродовж усього періоду життєдіяльності аж до фізіологічної стиглості насіння.

Рослини що прийшли до нас із теплих країн – квасоля, просо, кукурудза, сорго, соя, рис тощо – проростають та починають давати сходи при температурах понад 10 – 15 °С, в той час як рослини із помірних широт – горох, овес, жито, ячмінь, конюшина, пшениця, вика тощо – проростають і дають сходи починаючи вже від 1 ... 3 °С. Разом з тим теплолюбиві культури, що володіють, як правило, низьким показником холодостійкості, а також чутливістю до низьких значень температур, терміни посіву весною мають бути прив'язані до досягнення земельним покривом необхідної температури, що, в свою чергу, забезпечить одержання дружніх сходів в час, коли можливість надходження весняних заморозків є мінімальною.

Отже, окрім загального значення потреби загальної кількості тепла великого значення набуває проведення оцінки сільськогосподарських культур щодо рівня мінімальної температури, яка є необхідною для проростання та появи сходів. У зв'язку з цим встановлено низку чинників і закономірностей, які відображають поведінку конкретних видів, різновидів, сортів і гібридів сільськогосподарських рослин у відповідних умовах, що забезпечує можливість правильного формування структури посівних площ. Згідно із законами наукового землеробства усі культур мають свої мінімуми, оптимуми та максимуми. Значення температурного оптимуму забезпечує швидке проростання та отримання дружніх сходів сільськогосподарської культури, у той час як у випадку мінімальних чи максимальних температур проходить повільне проростання та значна загибель паростків.

Разом з тим, необхідно пам'ятати, що і на наступних етапах життєдіяльності сільськогосподарських культур їх відношення до температурних коливань має велике значення, що у більшості випадків пов'язано із можливістю не лише нормального та стабільного росту й розвитку, а й існування в цілому. Це зумовлюється в першу чергу морозостійкістю культур, порогові значення якої мають широкий діапазон як у різних культур, так і на різних стадіях розвитку однієї ж культури. Дана характеристика забезпечила можливість поділу основних видів сільськогосподарських культур по морозостійкості на нестійкі, малостійкі, стійкі та найбільш стійкі. Величина стійкості до від'ємних температур у різних культур характеризується порогом замерзання клітинного соку, який напряму пов'язаний із його концентрацією, та у переважній більшості стійких і найбільш стійких культур зростає на етапі сходів. Даний факт є генетично обумовленою властивістю рослин переносити від'ємні значення температур, що відіграє значну роль в самозбереженні в першу чергу протягом періоду короткотермінових весняних приморозків, які є звичайним явищем для більшості районів нашої держави. Він відіграє також рятувальну роль й у випадку ранніх осінніх заморозків, коли відбувається вегетація пізніх ярих культур, проходять сходи та кущування озимих, ріст пожнивних й інших проміжних культур.

Серед сільськогосподарських культур є свого роду «рекордсмени» щодо стійкості до багаторазових заморозків протягом осіннього періоду. Це, в першу чергу, рослини сімейства капустяних. Так зокрема, капуста білокачанна у Нечорноземній зоні протягом вересня – жовтня здатна багаторазово переносити заморозки до мінус 5 – 6 °С та із потеплінням продовжувати свою вегетацію, інтенсивно нарощувати масу збільшуючи тим самим врожайність.

Ще однією важливою характеристикою є жаростійкість – здатність сільськогосподарських культур переносити високі температури без незворотного пошкодження.

Стійкість сільськогосподарських культур до перегріву викликана низкою морфологічних і фізіологічних пристосувань. Зокрема, значну роль серед них має особлива властивість протоплазми знешкоджувати аміак, який накопичується у тканинах, підвищення транспірації, посилення відбивних характеристик листя, їх скручування, опускання, складання, розміщення в площині прямих сонячних променів тощо.

Жаростійкість сільськогосподарських культур можна підвищувати і за рахунок внесення цинку та правильного розташуванням рядків. Даного роду властивість володіє неоціненним агроекологічним значенням у районах із високими значеннями температур протягом літнього періоду, з суховіями, з ґрунтовою й атмосферною посухою, які зумовлюють запали, захоплення, а також і загибель різних видів і типів сільськогосподарських рослин.

Світло володіє прямим фізіологічним впливом на рослини, і в залежності від тривалості й інтенсивності світлових потоків залежить продуктивність таких процесів як фотосинтез, ріст і розвиток рослини. Разом з тим процес еволюції рослин призвів до отримання ними різних властивостей, пов'язаних із реакцією на світло. Зокрема такі реакції які пов'язані із пристосуванням культур до сезонної зміни режимів освітлення – цвітіння, розвиток репродуктивних органів тощо.

Доведено, що культури довгого дня мають хороший прирість, цвітіння та плодоношення при тривалості світлового дня понад 12 годин. Батьківщиною даних культур є середні широти з довгими літніми днями. Батьківщиною рослин короткого дня є тропічний і субтропічний пояса із короткотривалим світловим днем, тривалість світлового дня приблизно рівна тривалості ночі.

Вода володіє неоціненним фізіологічним і екологічним значенням у житті усіх без винятку рослин – це найважливіший вихідний, проміжний і кінцевий продукт більшості перетворень та середовище, у котрому відбувається обмін речовин. Стосовно водного режиму усі

сільськогосподарські рослини є мезофітами, тобто рослинами, які добре пристосовані до водних режимів помірних кліматичних зон.

Необхідно відмітити той факт, що більша частина орних угідь нашої держави перебуває у районах із недостатнім зволоженням, у зв'язку чим сільськогосподарські культури доволі часто переносять нестачу вологи. Через це посухостійкість теж володіє великим значенням при проведенні агроекологічної оцінки рослин.

Посухостійкістю називають здатність сільськогосподарських культур переносити ґрунтову й атмосферну посуху за рахунок наявності морфологічних і фізіологічних механізмів, які дозволяють отримувати та економно витратити воду. Посухостійкість є спадковою властивістю, яка сформувалася у рослин на генетичному рівні як результат тривалих еволюційних процесів.

Найбільшими показниками посухостійкості володіють рослини – батьківщиною яких є жаркі країни. Великими показниками посухостійкості відрізняються, у більшості випадків, рослини із порівняно низьким значенням коефіцієнта Транспіраційності, який вказує на більш продуктивне й економне використання води даними сільськогосподарськими культурами.

Однак складність процесів водоспоживання й оптимізація водних режимів у системі «ґрунт-рослина-атмосфера» залежать від великої кількості чинників. Дана залежність відображається в водному балансі. Даний баланс може по різному впливати на життєві цикли сільськогосподарських культур. Для проведення оптимізації водних режимів одне з провідних місць займає водно-фізична властивість ґрунту – його водоутримуюча та водопідйомна здатність, вологоємність, водопроникність, максимальна гігроскопічність тощо. Найбільш часто з метою відображення агроекологічних характеристик сільськогосподарських культур стосовно їх відношення до водного режиму показують оптимальні для останніх показники вологості кореневмісного

пласту ґрунту, які виражаються у відсотках відносно найменшої вологоємності (НВ).

Так зокрема, для ячменю, пшениці, цукрових буряків, жита, соняшнику, люцерни даний показник знаходиться в межах 60 – 70%, для картоплі, вівса, гороху, гречки, конюшини, конопель, кукурудзи, сої – 70 – 80%, для м'яти перцевої, огірків, чаю – 80 – 100%, а для рису понад 100%.

Дані показники дозволяють проводити агроекологічну оцінку сільськогосподарських культур по їх ставленню як до нестачі, так і до надлишку вологи. У випадку перенасичення землі вологою більше зазначених границь переважна більшість польових рослин відчуває пригніченість через порушення повітряних режимів і отруєння кореневої системи рослини токсинами, які накопичуються у поверхневому шарі за умови анаеробіозіса. У зв'язку з цим більшість польових рослин не витримують тривалих підтоплень. Разом з тим низка багаторічних лугових трав таких, як вівсяниця висока, канаркова трава тростніковидна, стоколос безостий, лисохвіст і інші здатні витримувати тривалі затоплення.

У надлишково зволужених районах, а також при невисоких рівнях залягання ґрунтових вод для агроекологічної оцінки сільськогосподарських рослин великого значення набуває їх відношення до підтопленості та до глибини розташування ґрунтових вод. Несучи велике позитивне значення щодо забезпеченості рослинного світу ґрунтовою вологою, ґрунтові води у випадку їх близького залягання у місцях розвитку корневих систем інколи створюють загрозу життєдіяльності рослинам за рахунок заболочуваності (гумідні умови) чи надмірного засолення земель (аридні умови). Це починає відображатися у випадку критичного рівня ґрунтових вод, тоді відбувається пригнічення та загибель рослин. Критичне значення рівня ґрунтових вод характеризується показником капілярного струму води у ґрунті, утворюючи зону капілярної кайми, зверху якої формується оптимальний для сільськогосподарських культур водно-повітряний режим. Глибина розташування верхньої частини

капілярної кайми, що є місцем масового розвитку коренів рослин, є оптимальним значенням залягання ґрунтових вод. Для різних видів сільськогосподарських рослин оптимальне значення глибини залягання ґрунтових вод є різним.

Агроекологічна відповідність головних характеристик земель вимогам сільськогосподарських культур щодо умов їх зростання має на меті впровадження принципу адаптивності у процесі оптимізації структури сільськогосподарських посівних площ.

Ґрунт, як головний носій земних чинників життєдіяльності рослини та місце, в якому відбувається велика кількість обмінних процесів між ґрунтом і рослиною, повинен задовольняти високі вимоги споживачів, що дозволяє оптимізувати умови життя рослини, де виявляється основна його властивість – родючість. До такого роду властивостей належать у першу чергу – гранулометричний склад і генетична будова ґрунту, від чого у великій мірі залежить проходження процесів її повітряного, водного, харчового та теплового режимів. Потужносні характеристики ілювіально та гумусового горизонтів, материнської породи, присутність карбонатного чи підзолистого горизонтів, їх гранулометрична структура формують загальну систему хімічних, фізичних і біологічних факторів родючості землі й агроекологічні умови, які задовольняють вимоги тих чи інших культур.

Загально відомим є той факт, що на супіщаних і піщаних достатньо удобрених ґрунтах гарно ростуть та дають високу врожайність такі культури, як картопля, озиме жито, гарбуз, диня, кавун, житняк сибірський, сераделла, люцерна жовта, овес піщаний, еспарцет. На легко- та середньосуглинистих ґрунтах краще почувають себе посіви гречки, вівса, ячменю, гороху, сої, квасолі, соняшнику, рицини, сорго. Структурні суглинні та глинясті ґрунти є більш придатними для вирощування льону, конопель, пшениці, цукрових буряків, конюшини, кукурудзи, вики, коріандру, цукрового очерету.

Безструктурні та злиті важко суглинисті та глинясті ґрунти є мало придатними для вирощування переважної більшості сільськогосподарських рослин, однак на них можна вирощувати кукурудзу, рис, цукровий очерет, буркун, люцерну сінегібрідну та низку інших.

Як правило, для вирощування сільськогосподарських рослин є сприятливою слабокислий та близький до нейтрального ґрунтовий розчин. Однак є культури, що можуть проростати, рости та давати хороші показники урожайності лише при нейтральному чи слабо лужну реакцію ґрунтового розчину (капуста, цукровий, столовий і кормові буряки, еспарцет, люцерна тощо). Разом з тим сераделла та люпин добре розвиваються на кислих ґрунтах (рН 4,5 ... 5,0) та мають негативну реакцію на лужні й навіть нейтральні ґрунти.

Значна доля орних земель нашої держави володіє підвищеним вмістом солей у ґрунтовому розчині, що зумовлює засоленість ґрунтів різного ступеня. На такого роду ґрунтах великим значенням є солестійкість сільськогосподарських культур, тобто здатність рослин до здійснення повного циклу життєдіяльності на засолених ґрунтах і давати задовільні показники урожайності. Відповідно до солестійкості культури поділяють на нестійкі, середньо стійкі та стійкі.

Переважна більшість сільськогосподарських культур є середньостійкими до засоленості земель, однак особливо великими показниками стійкості до високих концентрацій солей володіють такі культури, як ріпак, столовий та цукровий буряк, бавовник, ячмінь, пирій безкореневий, буркун жовтий, волоснец сибірський, вівсяниця висока, житняк, лядвенець рогатий тощо. Через високе споживання з ґрунту натрієвої й інших солей дані культури носять назву – натрофілами, а деякі із них, в основному кормові трави, застосовують з метою розсолоння засолених земельних площ.

Чутливими та нестійкими до засолених земель є різні типи конюшини, квасоля, редис, лисохвіст, селера та низка інших сільськогосподарських рослин.

Такого роду реакція сільськогосподарських культур пов'язана в першу чергу із рівнем родючості земель зокрема із наявністю у них елементів у доступній для живлення рослин формі – оксидів фосфору, азоту, кальцію, калію тощо.

Запаси поживних речовин у ґрунті при умові бездефіцитного балансу мають задовольняти потреби сільськогосподарських культур, в основі яких є відбір поживних речовин із урожаєм.

У зв'язку із тим, що з урожаєм рослин із ґрунту забирається велика кількість різних поживних речовин, а їх відбір істотно відрізняється по видах сільськогосподарських рослин як по співвідношенню, так і по загальній їх кількості, тісно пов'язана агрохімічна причина по черговості зміни сільськогосподарських культур у сівозмінах.

Однак, навіть на добре окультурених та родючих землях запасів поживних речовин у легкодоступній для рослин формі не хватає для одержання високої врожайності. Такі показники врожайності мають забезпечуватися за допомогою внесення у ґрунти мінеральних та органічних добрив беручи до уваги запланований показник врожайності. Землі містять значні запаси поживних речовин у недоступних для рослин формах, і за рахунок взаємодії з ґрунтом рослин вони мають можливість переводитися у розчинні форми. Відбір поживних речовин разом із урожаєм є не лише фактором споживання земних чинників життя, а також важливим показником впливу сільськогосподарських культур на земельні ресурси.

Вплив сільськогосподарських рослин на земельні ресурси й інші складові агроландшафту.

В процесі агроекологічного обґрунтування структури посівів сільськогосподарських культур потрібно брати до уваги об'єкти, які не

лише вимагають задоволеності їх потреб у основних чинниках життєдіяльності, а й проводять, враховуючи біологічні особливості та технологію їх обробітку, багатогранний екологічний вплив на атмосферу, ґрунти, гідрологію й інші складові навколишнього природного середовища. Разом з тим методи оптимізації умов життєдіяльності сільськогосподарських культур – тепловий, водний, повітряний, світловий, харчовий режими – у сучасному землеробстві мають комплексний характер та вплив на загальну систему «ґрунт-рослина-навколишнє середовище».

Різко реагуючи на будь-яку зміну умов життєдіяльності, сільськогосподарські культури постійно змінюють свій вплив на навколишнє природне середовище. Споживання поживних речовин і води, дихання рослин, особливість процесу фотосинтезу, їх ріст та розвиток, глибина проникнення, морфологія рослин, будова та маса кореневих систем, характер та інтенсивність впливу корневих виділень рослин на ґрунт, асоціативна та симбіотична фіксація атмосферного азоту та низка інших процесів і явищ, пов'язаних із життям сільськогосподарських культур, зумовлюють виникнення суттєвих змін у ґрунті та інших складових навколишнього природного середовища.

Дані зміни можна побачити у динаміці якісного складу й інтенсивності повітрообміну між атмосферою та ґрунтом, хімічному складу ґрунтової поглинальної системи, фізичному стані та біоті ґрунту, у показнику її протиерозійної стійкості, а у кінцевому підсумку у агроекологічній функції агроландшафту, у його здатності зберігати тривалу екологічну рівновагу.

Із усього різноманіття взаємодії сільськогосподарських культур із навколишнім природним середовищем потрібно виділити основну функцію – екологічну (природоохоронну), яка тісно є пов'язаною із впровадженням принципу зелено-білого килима.

У природних умовах ґрунти є надійно захищеними від руйнування та ерозії лісовою, луговою чи степовою рослинністю, а протягом зимового періоду часу – сніговим покривом. В агроландшафтах, так само, як і у природних фітоценозах, зелений покрив сільськогосподарських культур має захищати ґрунти від ерозії та від її наслідків, які є згубними для екології, впродовж усього теплого часу року.

Сільськогосподарські рослини відрізняються по ґрунтозахисній функції. Вона характеризується особливостями морфології та біології підземних і надземних органів рослин, початком і протяжністю періоду вегетації, технологіями їх обробки та пов'язаними із цим тривалістю та площами покриття земель рослинами протягом ерозійно небезпечних періодів (зливових дощів, сніготанення).

Багаторічні трави протягом теплого періоду року надійно покривають земельні площі, а міцна дернина захищає та цементує ґрунти від вітрової та водної ерозії протягом цілого року. Трохи меншою, однак достатньо високою ґрунтозахисною функцією наділені посіви озимих і проміжних культур. Разом з тим мають повну беззахисність проти згубного впливу водної ерозії та дефляції поля, що перебувають під чистим паром, а також надзвичайно слабкою захищеністю площ із просапними культурами. Дані поля, як і площі з посівами усіх типів ярих культур є повністю беззахисними у ерозійно-небезпечні періоди.

Сортування сільськогосподарських рослин по ґрунтозахисній функції володіє значним значенням для проведення їх агроекологічної оцінки та розташування останніх по відповідних сегментах агроландшафту. Спираючись на ці дані, можна зробити наступний висновок: є неприпустимим розташування по ерозійно-небезпечних територіях чистих парів, а також посівів із просапними культурами, потребу у посіві багаторічних трав з метою захисту земельних площ від водної та вітрової ерозії.

З метою екологізації та біологізації землеробства великого значення набуває присутність у структурах посівних площ сільськогосподарських рослин родини бобових, які здатні накопичувати у ґрунтах атмосферний азот.

Конюшина, люцерна та низка інших багаторічних бобових трав при високій врожайності надземної маси протягом року фіксують від 200 до 400 кг / га екологічно чистого атмосферного азоту, що можна прирівняти із внесенням у землю 0,5 – 1 т / га дороговартісної аміачної селітри. Трохи меншими, однак достатньо високими є показники азотофіксації (100 – 250 кг / га) у різних видів кормових бобів, люпину, буркуну, сої, сераделли. Сочевиця, горох, чина, нут, квасоля у залежності від величини врожайності здатні фіксувати 50 – 180 кг / га атмосферного азоту.

Про важливе значення біологічного азоту для землеробства говорив ще Прянішніков Д.М., проводячи широку пропаганду в першій половині ХХ ст. ідеї люпинізації з метою збагачення орних земель органічним азотом. Разом із люпином, його можливостями до фіксації атмосферного азоту, рости та розвиватися на кислих землях, а також продукувати великі об'єми вегетативної маси, виникли технології окультурення супіщаних і піщаних земель. Дана технологія набула популярності на ґрунтах, розміщених, в першу чергу, в зонах промивних водних режимів, які володіють високими показниками кислотності, малим вмістом гумусу та низькими показниками поглинальної здатності. Всі типи люпину окрім можливостей до фіксації атмосферного азоту та накопичення його у землі мають можливість до засвоєння важкодоступного фосфору та фосфатів ґрунту, тим самим покращуючи фосфорне живлення рослинного світу, після себе.

Володіючи високими показниками геотропізму, всі види люпину проростаючи швидко проникають своєю стрижневою кореневою системою через верхній шар безплідного піску в підстилаючу його глинисту морену та утворюють там вже добре розгалужену кореневу систему. Зарахунок

цього він застосовує вологу та поживні речовини які в ній розчинені, що були вимиті з верхнього шару ґрунту, та продукує значну надземну масу (40 – 50 т / га), яка є багатою фосфором, калієм, азотом й іншими поживними речовинами та застосовується як зелене добриво.

Біологічний азот попри те, що є джерелом азотного живлення для рослинного світу володіє великим екологічним значенням. Знаходячись у ґрунті, як складова органічних речовин, він не піддається вимиванню, за рахунок чого не виникає забруднення ґрунтів і ґрунтових вод нітратами, на відміну від мінерального азоту. А час найактивнішого розкладу залишків коренів і бульб із виділенням нітратів, аміаку й інших придатних для сільськогосподарських культур поживних речовин співпадає із часом інтенсивного росту більшості сільськогосподарських рослин (травень – червень), тобто тоді коли дані сполуки азоту можуть бути спожиті рослинами в значних об'ємах.

З однією із основних агроекологічних функцій сільськогосподарських рослин взаємопов'язане також поновлення запасів органічних речовин у ґрунтах за допомогою поживних, кореневих чи післяукісних залишків сільськогосподарських культур. Тут також на першому місці постають посіви багаторічних трав, в першу чергу їх злаково-бобові суміші. Так, зокрема після збору конюшини-тімофіїчної суміші 2-го року посіву у дерново-підзолистих ґрунтах формується приблизно 7 – 8 т / га сухих кореневих і післяукісних залишків, які є по кількості, і по якості рівноцінні 30 – 35 т / га гарного гною. Для порівняння після озимого жита й озимої пшениці залишається 3 – 4 т / га, після вівса й ячменю – 2 – 3 т / га рослинних залишків [7].

По накопиченню залишків рослинного походження у ґрунтах основні посівні культури можна розташувати у наступному спадаючому ряду [7]:

- багаторічні трави;
- кукурудза на силос;
- озимі зернові;

- ярі зернові;
- зернові бобові;
- цукровий та кормовий буряк;
- картопля;
- льон-довгунець.

Необхідно відмітити, що даний ряд може змінюватися у зв'язку із особливостями місцевих ґрунтово-кліматичних умов, внесенням добрив, технологій обробітку ґрунту, зрошення й низки інших чинників.

Із накопиченням залишків рослинного походження у ґрунтах пов'язують і вплив сільськогосподарських рослин на фізичні характеристики ґрунту: його щільність, структуру, будову, водопроникність тощо. Але особливого агроекологічного значення має вплив сільськогосподарських культур на структуру земель – вміст у них водотривких складових. Це є наслідком того, що водотривкі складові не піддаються руйнуванню водою, а між їх кількістю та водопроникністю ґрунтів є тісний взаємозв'язок. На добре структурезованих землях при їх високій водопроникності дозволяють швидко перевести поверхневі стоки у внутрішні й тим самим усунути загрозу змивання та руйнування земель. Великого агроекологічного значення має також і те, що структурні складові розмірами понад 1 мм не підлягають видуванню, чим перешкоджають розвитку такого процесу як дефляція.

1.3. Агробіоценозні основи землеробства

Агробіоценоз – це сукупність різних груп ґрунтових організмів (грибів, бактерій, водоростей, актиноміцетів, комах, найпростіших безхребетних, лишайників, хребетних).

Кількісний і видовий склад, а також активність різних видів ґрунтових організмів змінюється по-різному залежно від земельної ділянки, посівних культур, інтенсивності й методів механічного обробітку землі, використання меліорантів, мінеральних і органічних добрив, пестицидів, забрудненості токсикантами та важкими металами.

Біологічна активність землі перш за все пов'язана із мікрофлорою завдячуючи її високій чисельності, загальній поверхні й активності. Чисельність мікроорганізмів у всіх типах ґрунтів збільшується після процесу оранки. Так зокрема, кількість бактерій у вилужених чорноземах в середньому зростає із 3 млн. у одному грамі ґрунту цілини до 5 млн. у одному грамі ґрунту після оранки, кількість актиноміцетів – в два рази.

Біогенез лісових ґрунтів значно збільшується після внесення вапна та органічного добрива (гною). Зокрема, загальна кількість мікроорганізмів під час окультурення дерново-підзолистих земель зростає із 2 – 3 млн. / г на горизонті А1 до 6 – 7 млн. / г в орному шарі. Під час цього відбувається посилення таких процесів у ґрунтах як: нітрифікація, амоніфікація, азотфіксація.

Інтенсивність проходження ґрунтово-біологічних процесів, окрім кількості гумусу в ґрунтах й особливо детриту, залежить від їх якісного стану. Так зокрема, в степовій зоні чітко прослідковується зростання кількості бактерій та актиноміцетів по мірі зростання дисперсності гумусу. Після процесу оранки відбувається ще більше посилення. Найбільш високі значення інтенсивності мінералізаційних процесів, підтверджується високими швидкостями нітрифікації, розкладу целюлози, зростанням кількості мікроорганізмів, які засвоюють мінеральні штампи азоту,

особливо це відмічається у солонцях через підвищену доступність мікроорганізмам їх органічної складової. Також даним процесам сприяють лужність і карбонатність середовища.

У зв'язку із дефіцитом вологи, що обумовлює обмеження врожайності сільськогосподарських культур у степовій зоні, як наслідок, застосування елементів живлення, високе значення інтенсивності мінералізаційних процесів у солонцюватих і карбонатних ґрунтах викликає непродуктивну витрату органічних речовин, втрати мінерального азоту через низхідну міграцію надлишків нітратів. Запобігти проходженню даних процесів можна, як вже відзначалося, за допомогою біологічної акумуляції вільного азоту за рахунок залишення соломи та рослинних решток і зниження темпів мінералізації органічних речовин через мінімізацію механічного обробітку земельних площ.

Разом із бактеріями та мікроскопічними грибами на агрономічний інтерес заслуговують і ґрунтові водорості. Особливо через те, що з функціональної точки зору вони як фототрофні організми є продукуючою складовою, яка виконує відповідну роль у процесі утворення первинної продукції та служить додатковим джерелом акумуляції енергії. Однією із основних особливостей життєвого циклу ґрунтових водоростей є – зв'язування молекулярного азоту. Особливий внесок у нагромадження зв'язаного азоту ґрунтові водорості вносять на землях пустельних і степових біогеоценозів, у яких набули широкого поширення азотофіксуючі синьо-зелені водорості, які формують значний об'єм біомаси.

В агроценозах у зв'язку із впливом зміни рослинного світу й агротехнічних заходів структура ґрунтових водоростей несе значні зміни, характер яких є неоднаковим в різних природних зонах. Так, зокрема у ґрунтах лісової полоси, які володіють достатнім зволоженням, однак відносно низькою біологічною активністю, значення ґрунтових водоростей, за рахунок впливу рослинного світу, посилюється, особливо

сильно спостерігається це в азотфіксуючих типів синьо-зелених водоростей, які часто формують видимі площі на поверхні землі.

Як раніше вже відмічалось, на біологічну активність ґрунтів і ґрунтову мікрофлору по різному впливають різні сільськогосподарські культури, їх сівозміни, система обробітку. Велика кількість інформації щодо досліджень даних процесів дозволяє застосовувати дані методи для регулювання та оптимізації мікробіологічних процесів у ґрунтах.

Значного впливу на дані процеси мають мінеральні добрива. Збільшуючи у ґрунті кількість елементів мінерального живлення, а також стимулюючи розвиток сільськогосподарських культур, вони сприяють нарощуванню біологічної активності земель, збільшуючи кількість і активізуючи діяльність ґрунтових мікроорганізмів. За допомогою чого можна пояснити, в тому числі і посилення процесів мінералізації органічних речовин. Додатковий азот, що поглинається рослинами, який виділяється із гумусу за рахунок дії азотних добрив, називають ще – екстраазотом. На сьогоднішній день проходять дискусії щодо кількісної сторони даного процесу. Є думка така, що за рахунок впливу азотних добрив підвищується показник мінералізації лише бідних на азот залишків рослинного походження.

Одна з найбільших агрономічних і екологічних проблем є регулювання процесів нітрифікації у ґрунтах. Сільськогосподарські виробники змушені її вирішувати як у плані необхідності інтенсифікації даного процесу, так і у зворотному плані, беручи до уваги втрати найбільш дорогих мінеральних добрив та наслідки забрудненості навколишнього природного середовища нітратами та низкою проміжних продуктів нітрифікації.

Нітрифікація у землі може проходити двома методами. Автотрофна нітрифікація відбувається за рахунок специфічних нітрофікуючих бактерій. Найефективніше вона проходить на ґрунтах що володіють гарною аерацією, оптимальною для сільськогосподарських культур

вологістю, нейтральною реакцією середовища, результатом чого є утворення нітратів і нітритів зі можливими проміжними утвореннями газоподібних азотних сполук. В останні роки доведено, що нітрифікаційні процеси можуть забезпечувати й гетеротрофні земляні мікроорганізми (гриби, бактерії). Дані процеси проходять за умови підвищеного вмісту органічних речовин, слабокислої реакції ґрунтового розчину та дефіциту кисню.

Окрім перелічених вище агротехнічних методів регулювання нітрифікації, за рахунок яких не завжди забезпечується розв'язання даної проблеми, особливо при використанні інтенсивних технологій, використовують інгібітори нітрифікації, іншими словами органічні сполуки типу піримідинів і хлорпіридинів.

Використання великих незбалансованих об'ємів мінеральних добрив, в першу чергу азотних, викликає появу систему негативних ефектів для ґрунтової біоти. На кислих землях проходить активний ріст грибів і зменшення кількості бактерій, зростає доля видів, які продукують токсичні речовини, що, в свою чергу, мають негативний вплив не лише на рослинний світ, а також і на безхребетних.

Азотні добрива володіють двояким впливом на процеси фіксації атмосферного азоту у землі. При застосуванні невеликих доз (до 60 – 70 кг / га) вони забезпечують підвищення активності азотофіксації, а при великих дозах призводять до зниження як симбіотичної, так і несимбіотичної азотофіксації.

Особлива проблема відмічається при взаємодії ґрунтової біоти із пестицидами. Дана проблема має два основні аспекти: по-перше вплив пестицидів на біоту, і по-друге деградація пестицидів за рахунок дії ґрунтової біоти.

Дані дві проблеми не мають остаточної оцінки вчених та дослідників. Часто мають місце різні навіть суперечливі тлумачення, це

пов'язано перш за все із великою номенклатурою пестицидів, а також з умовами їх використання та перетворення.

В процесі підвищення пестицидного навантаження ґрунтова біота може проходити чотири стадії своєї зміни:

на стадії гомеостазу Біоцид не спричиняє значні зміни, відмічається стійка зміна чисельності певних груп мікроорганізмів чи активність метаболічних процесів на деякому усередненому рівні;

на стадії стресу відмічається кількісна зміна – тимчасове пригнічення життєдіяльності мікроорганізмів, оборотна депресія;

на стадії зміни резистентності проходить стійке зрушення, що призводить до зміни домінантних форм;

на стадії репресії проходить руйнація мікробного комплексу.

Процеси мікробопеноза вважаються оборотними, у випадку коли мікробіологічна діяльність (видовий склад і їх чисельність) відновлюється на протязі двох місяців після впливу, та незворотною, у випадку коли інгібування певних форм мікроорганізмів, понад 50 %, зберігаються до завершення вегетаційного періоду.

Зміни циклів розвитку деяких груп мікроорганізмів на протязі 30 днів при будь-яких стресових ситуаціях розглядається як нормальне, закономірне природне явище.

Проводячи аналіз, з даної точки зору, інформації щодо впливу на ґрунтовий мікробіоценоз інтенсивних технологій обробки сільськогосподарських угідь із тривалим терміном (5 – 8 років) та систематичним використанням сучасних видів пестицидів, можна говорити про те, що зміни кількості й активності головних груп мікроорганізмів перебувають, як правило, в рамках гомеостазу, інколи – переходять у стадію стресу. Однак, є і друга точка зору, відповідно до якої наслідки використання пестицидів характеризуються зникненням найбільш чутливих груп мікроорганізмів.

Небезпечні зміни у рівновазі мікробних ценозів утворюються у зв'язку із застосуванням високих концентрацій пестицидів через порушення технології обробітку сільськогосподарськими виробниками. Найбільш чутливими до пестицидів є нітрофікатори, мікрододорості, деструктори целюлози, азотфіксатори, симбіонти. У зв'язку з чим дані мікроорганізми можна розглядати як індикатори.

Іншим аспектом проблеми пов'язаної із інтенсифікацією це все очисна особливість ґрунтової біоти щодо пестицидів, які є, як правило, ксенобіотиками, іншими словами чужорідними сполуками, які раніше не зустрічалися у біосфері. Тобто дані сполуки можуть руйнуватися лише мікроорганізмами.

Можливість детоксикації та трансформації пестицидів доведена для більшості форм мікроорганізмів. Найбільш ефективними, у цьому плані, є бактерії, після них по ефективності виступають актиноміцети та гриби. Особливе місце займають мікроорганізми групи ризоплан. Сполуки, що за умов чистих культур мікроорганізмів не підлягають деградації, в природному середовищі все-таки деструкують мікробіологічним шляхом за рахунок системного впливу різних груп мікроорганізмів. З усіх видів пестицидів найлегше піддаються розкладу гербіциди, а найважче – фунгіциди.

При потребі залишковий токсичний вплив пестицидів можна продовжити, за рахунок одночасного внесення з ними інгібіторів мікробіологічної активності.

Для того щоб відбувалося розкладання пестицидів необхідне поєднання відповідних екологічних передумов (температура, аерація, реакція середовища, наявність органічних речовин тощо). У багатьох випадках виникає необхідність людського втручання в природні процеси для того щоб відбулося очищення ґрунту. В більшості випадків це забезпечується створенням необхідних умов мікроорганізмам-деструкторам. У особливих випадках проводиться інокуляція угідь

певними їх штампами. Пошук мікроорганізмів-деструкторів проводиться давно, їх отримують з природного середовища чи виводять за допомогою генно-інженерних методів. Технології зниження високих рівнів пестицидів у ґрунті через різні екстремальні ситуації використовуючи мікроорганізми-деструктори на жаль несьогоднішній день відсутні, однак успішні приклади використання таких мікроорганізмів є.

Великого різноманітного впливу на розвиток мікроорганізмів можуть завдавати важкі метали та їх сполуки. Низькі значення їх доз, як правило, активізують життєдіяльність мікробів й інтенсивність різних біологічних процесів у ґрунтах, а високі дози навпаки – пригнічують. У зв'язку із впливом важких металів відбуваються зміни у структурі колоній мікроорганізмів, так відбувається збільшення різноманітності грибів, зростання ролі типів із вираженою фітотоксичною дією на проростання насіння та розвиток сільськогосподарських культур. Відмічені зміни найбільшого значення набувають на мало-гумусних і малобуферних землях.

До інших груп ґрунтових організмів, які відіграють важливу роль в створенні величини ґрунтової родючості відносяться дощові черв'яки. За умови достатньої зволоженості ґрунту їх ґрунтоутворюючий внесок у порівнянні з діяльністю іншої ґрунтової мікрофлори є неоціненним. Вплив дощових черв'яків на продуктивність агроценозів досліджено достатньо широко. Вони становлять найбільшу долю у біомасі зоонаселення ґрунту та виділяються посеред усіх інших видів своїми розмірами, відносно тривалим життєвим циклом та активністю. Кількість дощових черв'яків, у різних районах нашої держави, міняється від пару десятків до пару сотень на 1 м². Дощові черв'яки живуть від 3 до 5 років, а деякі їх види навіть до 10 років. Під час високої активності дощові черв'яки мігрують глибше більшості інших ґрунтових тварин, іноді вони проникають у глиб на 1,5 – 2,0 м. Черв'яки прокладають велику кількість ходів 3 – 7 мм в діаметрі,

перемішують пласти ґрунту, що в свою чергу збільшує аерацію ґрунту та проникнення у нього вологи.

Перепускаючи через себе великі об'єми землі, що становить сотні тонн на одному гектарі, дощові черв'яки пришвидшують розклад органічних решток, покращують розмноження мікроорганізмів, зростанню рухомих поживних речовин і числа ферментів, результатом чого є істотне підвищення врожайності сільськогосподарських культур. Але ефективне застосування дощових черв'яків у практичній діяльності потребує відповідної екологізації земельних угідь.

Інтенсивні технології обробки ґрунту, внесення пестицидів, недотримання сівозмін збіднюють мезофауну земаль. Випадають повністю або порушуються ланки харчових ланцюгів та біохімічних циклів. У зв'язку з цим, для прикладу, у ріллі чисельність дощових черв'яків може знаходитися в межах від 50 до 500 кг / га, при тому, що на луках вони становлять від 1 до 4 т / га.

Застосування технологій із мінімальним обробітком ґрунту, оптимізація сівозмін, використання органічних добрив, рослинної мульчі та зрошення забезпечують істотне збільшення кількості й активності даних організмів.

Там де дощових хробаків у природному середовищі немає, а є можливим проживання деяких їх видів, застосовується їх інтродукція. Такого роду досвід є у низки держав, зокрема у Нідерландах, Австрії, Росії та низки інших країн.

Дощові черв'яки, попри все інше, можуть застосовуватися, з метою проведення оцінки забруднення земель на токсиканти, у вигляді тестоб'єктів. Фірма «Байер», для прикладу, розробила метод встановлення величини токсичності пестицидів використовуючи певні види дощових черв'яків. Зміни у їх кількісному та якісному станах живих організмів у ґрунтових пробах, у які їх поміщають у продовж деякого періоду часу, забезпечує з достатньою точністю говорити про степінь забрудненості

грунту. У зв'язку з цим, оптимальний стан дощових черв'яків земельних угіддях, аналогічно як і у бджіл в агроценозах, з певною вірогідністю можна розцінювати як одну із ознак екологічної чистоти.

Висновки до розділу 1

Природа це основа та джерело життя, у відношенні до суспільства вона несе низку функцій: економічну, екологічну, естетичну, рекреаційну, наукову, культурну.

Агроландшафт – це змінений в процесі господарської діяльності людини природний ландшафт, завдяки чому збільшуються продуктивні сили суспільства. Під поняттям агроландшафту, як і будь-яких других культурних ландшафтів, поєднують взаємопов'язані складові неживої природи (атмо-, літо- та гідросфери), ґрунтовий покрив (педосфера) і частково біосфера (враховуючи людську діяльність). Іншими словами, агроландшафт це поєднання агробіогеоценозів й других складових, які пов'язані одна з одною в одне ціле, утворюючи тим самим одну велику систему. Під час господарської діяльності потрібно брати до уваги екологічні взаємозалежності, які існують у конкретному ландшафті. Вносячи зміни у ландшафт під час господарської діяльності, необхідно старатися дотримуватися такої структури, яка була б схожа на природну, а коли в деяких випадках цього добитися є неможливо чи економічно недоцільно, то формувати агроландшафти, виходячи із екологічних закономірностей, що притаманні ландшафтам. У даному випадку загальні та спеціальні закономірності сільськогосподарської екології доповнюють одна одну.

На сьогоднішній день, надзвичайно великого значення надається формуванню на довготривалий період часу екологічно стабільного (здорового) та економічно ефективного агроландшафту. Це говорить про те, що агроландшафт разом із досягненням максимальної продуктивності

має в тій же мірі забезпечувати захисні, природоохоронні й естетичні функції, що і ландшафт. Даного ефекту можна добитися за рахунок створення максимально можливої екологічної різноманітності земель, які підлягають інтенсивному використанню. Що в свою чергу дозволить максимально ефективно протистояти тим одностороннім навантаженням, які створюються підчас господарського освоєння відповідних територій (механічна та хімічна обробка ґрунту, внесення органічних добрив тощо), іншими словами створити такі умови які б запобігали виникненню водної та вітрової ерозії, забруднення водних ресурсів і навколишнього повітря, іншими словами, забезпечували екологічну стабільність відповідного ландшафту.

У практичній діяльності під час розробки інфраструктури агроландшафту необхідно спиратися на екологічні норми, згідно яких окультурене середовище агроландшафту характеризується у вигляді екосистеми традиційного природного середовища, в якому функції суспільства взаємоузгоджуються із проходженням природних процесів, а також структура агроландшафту враховує соціальні, психологічні і виробничі аспекти.

РОЗДІЛ 2.

КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Грунтово-кліматична характеристика Тернопільської області

Тернопільська область була створена 4.12.1939 року після приєднання Західної України до Радянського Союзу.

Тернопільська область знаходиться в західній частині України, у лісостеповій зоні. Більшість території області знаходиться на Подільській височині, де виділяються Кременецькі гори й Товтри.

Межує Тернопільська область на заході з Львівською, на півночі з Рівненською, на південному заході з Івано-Франківською, на півдні з Чернівецькою областями України. Її протяжність із півночі на південь становить – 195 км, а з заходу на схід – на 129 км.

Тернопільська область займає площу 13,8 тис. км², що складає 2,3 % всієї території України, тим самим посідаючи 23 місце по площі серед других областей, менші площі займають лише Закарпатська та Чернівецька області. Необхідно відмітити і той факт, що по площі Тернопільська область є співрозмірною із Ізраїлем.

Населення Тернопільської області станом на 01.01.2011 року становило 1,084 млн. чол., серед них: міське населення 474,7 тис. чоловік (43,8 %) та сільське – 609,4 тис. чоловік (56,2 %). З чого бачимо, що більшість населення області проживає в сільській місцевості.

Адміністративно-територіальний поділ: Тернопільська область містить 17 районів; 18 міст, у тому числі 1 місто обласного підпорядкування; 17 селищ міського типу і 1023 сільських населених пункта.

Адміністративна карта Тернопільської області представлена на рисунку 2.1.



Рис. 2.1. Адміністративна карта Тернопільської області

2.1.1. Рельєф

Тернопільщина знаходиться на західній частині Подільської височини, в зв'язку з чим її рельєф є рівнинним. На південь від Товтрів територія області нахилена із півночі на південь. Інша частина поверхні має нахил у північно-східному напрямку. Абсолютні висоти над рівнем моря змінюються в межах від 443 метрів (гора Попелиха, що знаходиться неподалік села Мечищів, що в Бережанському районі) до 116 метрів (у точці впадання річки Збруч у річку Дністер).

Територія Тернопільської області поділяється на наступні рельєфні структури:

Тернопільське плато – знаходиться у центральній частині області. Поділяється долинами річок Серет, Гнізна та Стрипа. Воно є найбільш рівнинною ділянкою території. На півночі його висоти коливаються в межах 380 – 400 метрів, а на півдні – 300 – 350 метрів.

Опілля або Подільське горбогір'я – розташовується у західній частині Тернопільської області. Є найбільш при піднятою та розчленованою територією області. Відхилення відносних висот становить 200 метрів. На Опіллі розташована гора Попелиха висотою 443 метри (найвища точка Тернопільської області).

Кременецькі гори або Кременецьке горбогір'я – знаходиться у північних районах області. Кременецькі гори мають крутий північний схил та більш пологий – південний. Горби піднімаються на висоту до 190 метрів і виглядають як гори-останці. Сюди відносяться такі гори, як Бона (408 метрів), Дівочі Скелі, Божа, Скелі Словацького тощо. У низовинах є велика кількість ярів і балок.

Товтровий кряж або гори Медобори – тягнуться із північно-західної частини до південно-східної (від Чорного Лісу та Загір'я до міста Гусятин). Оскільки Медобори були колись бар'єрним рифом то головним їх складником є вапнякові породи. Товтри височіють над поверхню на 50 –

60 метрів. В їх складі зустрічаються карстові утворення. Основними горами краю є: Крайній Камінь (431 м), Скала (417 м), Богит (417), Гостра Могила (398 м), Зембова, Сабариха, Вікно та інші. Найвищою є гора Крайній Камінь або як її ще називають Нижній Камінь, її висота становить 431 метр.

Авратинська височина – розміщується між Товтрами та Кременецьким горбогір'ям. Її територія є слабо хвилястою. Абсолютна висота над рівнем моря сягає 350 метрів.

Мале Полісся – знаходиться у північно-західному регіоні Тернопільської області. Рельєф переважно плоский. Висоти знаходяться на рівні 210 – 250 метрів. У формуванні даного рельєфу значний вплив мав льодовик. Долини річок переважно заболочені.

Придністровська рівнина – займає південні території області та найбільш знижені її ділянки. Розчленована каньйооподібними долинами річок. Присутня велика кількість ярів і балок, а також карстових форм рельєфу: печер, озер.

2.1.2. Кліматичні умови

Територія Тернопільщини володіє помірно-континентальним кліматом із відносно нежарким літом, м'яким зимовим періодом і достатньою величиною опадів. Клімат Тернопільської області сформований за рахунок впливу великої кількості факторів. Основним із яких є географічна широта, від якої на пряму залежить рівень висоти сонця над горизонтом, а також значення кількості сонячної радіації, яка поступає на поверхню області. Величина висоти сонця над горизонтом по території Тернопільської області у червні в обід становить 63 – 65 °, а в грудні цей показник знаходиться на рівні 17 – 19 °, у дні рівнодення його значення становить 40 – 42 °. Тривалість світового дня протягом року міняється від 8 до 16,5 год.

Мінливість величини показників висоти сонця над горизонтом, а також зміна величини хмарності протягом року несуть значний вплив на мінливість величини денної сонячної радіації, яка змінюється в межах від 130 кал/см² (у грудні) до 532 кал/см² (у червні), що становить протягом року 40 ккал/см².

Необхідно відмітити і той факт, що Тернопільська область розміщується у глибині материка, в зв'язку з чим на її кліматичні умови значний вплив носить рух континентальних повітряних мас. Вони приносять суху погоду. Зимом на територію області проникають залишки сибірського антициклону, який несе з собою холодну погоду, а літом, коли він відходить, наступає вплив азовського максимуму. Весною та на початку осені територією області проходить континентальний арктичний циклон, який приводить до різкого похолодання.

Ще одним фактором, який має вплив на клімат регіону, є – рельєф. Оскільки, у різних регіонах нашої області в залежності від рельєфу (горбогір'я, долини річок, зниження, межиріччя) є значні відмінності у температурі повітря, величині опадів, напрямку та силі вітру.

Середньорічна температура повітря знаходиться в межах від 6,9 °С у центральній частині Тернопільської області до 7,4 °С на її півночі та півдні.

Найтеплішим місяцем у році є – липень, а найхолоднішим – січень. Літом середня температура найвищою є у південній частині Тернопільської області (18,8 °С), а найнижчою – у центрі та заході області (18,0 ° ... 18,5 °С). Зимом середня температура повітря у центральній частині є трохи нижчою (-5,4 °С) від середньої температури в других частинах Тернопільщини (-4,5 ... -5 °С). Дана відмінність у значенні показника температур пояснюється особливостями рельєфутериторій. Найнижче значення температури повітря у центрі області, як правило, пояснюється тим, що центральна частина є найбільш підвищеною, а також тим що вона є безлісою частиною височини. Порівняно вищі показники

температури у січні, а також відносно високі показники температури у липні в північних частинах Тернопільської області пояснюються розташуванням їх у низовині (Мале Полісся), яка із півночі та півдня оточена виступами Подільської та Волинської височин.

Протягом усього року територія Тернопільської області знаходиться під постійним впливом циклонів, що створюються над Атлантичним океаном.

Потрапляння на територію Тернопільщини континентального повітря викликає значні коливання температурних показників у будь-яку пору року. Літом температура повітря може сягати $+37^{\circ}\text{C}$, а зимою – -34°C .

Такий нерівномірний розподіл тепла по території області несе важливий вплив на особливості вирощування сільськогосподарських культур. Необхідно відмітити, що найбільш важливими є період у якому середньодобові значення температур знаходяться вище 10°C , тобто період коли складаються найбільш сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур. Сумарне значення температур протягом такого періоду є найвищим на півдні (2600°), трохи нижчим на півночі (2565°) та найнижчим в центральній частині області (2470°).

На території Тернопільської області вегетаційний період проходить 205 – 209 днів. Вегетаційний період розпочинається у квітні та триває аж до кінця жовтня.

На територію Тернопільської області протягом року випадає достатня кількість опадів (550 – 700 мм). Найбільше опадів випадає на її західній і північно-західній частині, найменша кількість – у південно-східній. Літом випадає найбільша кількість опадів, а зимою – найменша. Протягом літнього періоду часто проходять зливи, інколи – грози, і деколи випадає град.

Сніговий покрив формується з другої половини грудня та тримається, у більшості випадків, до половини березня. Товщина снігового

покриву є незначною (8 – 10 см). Друга половина зими часто має завірюхи та ожеледицю.

Протягом року територією Тернопільської області проносяться переважно північно-західні та північно-східні повітряні маси. Літом, як правило, дують північно-східні. Швидкість вітру, в середньому, знаходиться в межах від 4,5 до 6,0 м/сек. Сильні вітри із швидкістю понад 11 м/сек дують рідко, переважно – зимою та весною.

На території Тернопільської області відбувається чітке розмежування пір року. Кожна пора володіє своїми неповторними особливостями.

Зима приходить тоді, коли середньодобова температура знижується нижче нуля градусів. На території області зима є короткою і м'якою, з частими відлигами. Зимовий період є найтривалішим у центральній і східній частинах області його тривалість становить до 112 днів, найкоротшою є зима на західній частині та у низовинних ділянках північної – до 104 днів. Тривалість снігового покриву становить 80 – 90 днів. Необхідно відмітити і той факт, що відлиги та різкі перепади температур зимою та на початку весни часто спричиняють шкоду посівам озимини.

Весна на Тернопільщині починається у другій половині березня, після підвищення середньодобової температури вище 0 °С, та продовжується до кінця травня, коли значення середньодобової температури перевищує значення у 15 °С. Погода весною є дуже мінливою: часто тепло може різко змінитися різким похолоданням та на оборот. Повторне зниження температури у квітні та травні, є наслідком проходження через територію Тернопільщини північних повітряних мас, які викликають заморозки. Весна завершується тоді, коли починає цвісти конвалія та акація.

Літо розпочинається, як правило, в кінці травня та продовжується до середини вересня. Найбільш тривале воно на південному сході

Тернопільщини, а найкоротше – у її центральній частині. На початку літа не рідко проходять короткочасні зливи, випадає велика кількість опадів. Інколи проходить град, який, як правило, супроводжується сильними поривами вітру, що приводить до значних втрат сільськогосподарських товаровиробників. Завершується літній період досяганням ожини.

Осінній період продовжується із вересня до кінця листопада. Першу його половину, як правило, займають погожі сонячні дні. Перші заморозки розпочинаються із середини жовтня. У кінці осіннього періоду відзначається випадання снігу та утворення на дорогах ожеледиці.

Відповідно до відмінностей у кліматичних чинниках територію Тернопільської області можна поділити на три агрокліматичні частини: північну, центральну та південну.

До північної частини відносять Зборівський, Збаразький, Лановецький, Шумський і Кременецький адміністративні райони. Загальна сума температур, більших від 10 °С, має значення для цієї частини 2600 – 2550 °С. Безморозний проміжок становить 160 – 165 днів. Кількість опадів становить більше 650 мм на рік.

До центральної частини, яку називають ще «холодним Поділлям» відносять території Бережанського, Козівського, Підгаєцького, Тербовлянського, Тернопільського, Підволочиського та Гусятинського адміністративних районів. Сумарне значення температур більших 10 °С становить 2400 – 2500 °С. Значення середньорічної температури повітря становить + 6,8 °С. Тривалість безморозного періоду становить – 150 – 165 днів. Кількість опадів знаходиться в межах від 600 до 650 мм.

До південної частини входять Борщівський, Бучацький, Заліщицький, Монастирський та Чортківський райони. Сума активних температур знаходиться в межах 2500° – 2700 °С. Середньорічне значення температури повітря +7,3 °С, тривалість безморозного періоду становить – 160 – 165 днів. Кількість опадів становить від 520 до 600 мм за рік. Південну частину називають ще «теплим Поділлям». Весна приходить

сюди майже на два тижні раніше, ніж на інші території Тернопільської області.

Достатня кількість опадів, сприятливі температурні режими формують по усій території Тернопільської області сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур лісостепової зони, до яких відносяться озима та яра пшениці, ячмінь, жито, овес, цукровий буряк, картопля, овочеві та кормові культури. У Південній агрокліматичній частині придатні умови для вирощування також і теплолюбивих культур таких, як помідори, виноград, персики, абрикоси тощо.

Територією Тернопільської області проходять також кліматичні явища, що мають негативний вплив на вирощування сільськогосподарських культур. До таких явищ відносяться заморозки, зливи, град і т.д.

Заморозки носять особливо небезпечний характер пізньою весною та ранньою осінню, так як викликають вимерзання посівів. Найбільш часто вони спостерігаються у північному та центральному регіонах Тернопільської області, оскільки сюди поступає холодні арктичні атмосферні фронти. Вимерзання посівів озимих сільськогосподарських культур відзначається у ті зими, коли величина снігового покриву є незначною чи зовсім відсутня, а температурний режим є доволі низьким.

Також необхідно відмітити, що кліматичні умови Тернопільської області носять доволі сприятливий характер для відпочинку населення, найкращими вони є на берегах річки Дністер і його приток. Місто Заліщики, яке знаходиться на самій річці, вважається кліматичним курортом області.

2.1.3. Ґрунти

Найбільшу долю ґрунтів Тернопільської області (близько 72 %) мають лісостепові опідзолені ґрунти, серед яких найбільш поширеними є наступні:

– Чорноземи опідзолені. Вони розташовуються у межиріччі річок Стрипи та Серету, а також на пологих схилах горбогір'їв. Характеризуються великою глибиною гумусованістю: гумусовий шар володіє глибиною 83 – 90 см, гумусове забарвлення спостерігається також і у материнській породі, вміст гумусу у верхніх шарах знаходиться в межах 3,6 – 3,9 %.

– Світло-сірі та сірі лісові опідзолені ґрунти. Даний тип ґрунту поширений у горбистих і горбогірних ділянках західної, північної та південно-західної зон Тернопільської області. Східна границя їх розташування – вододіл річок Стрипа та Коропець. Вони утворилися під широколистими лісовими масивами на карбонатних або лесових породах. У сірих опідзолених ґрунтах є слабо виражений підзолистий процес ґрунтоутворення, у зв'язку з чим відсутній елювіальний горизонт. Присутність поживних речовин у даного типу ґрунтах, особливо у світло-сірих, є незначним. Гумусовий горизонт невеликий, майже не має видимої структури, кількість перегною становить 2,9 – 3,1 %. Виникає необхідність додавання вапна у невеликих та середніх дозах від 1,5 до 6 тон вапна на 1 га.

– Темно-сірі лісові опідзолені ґрунти. Даний тип ґрунтів поширений у тих самих частинах області, що і світло-сірі та сірі, однак знаходяться у знижених ділянках, спадисті склони горбів та гряд. Ці ґрунти утворилися на лесових породах, карбонати у їх структурі є вилугуваними та знаходяться на глибині 120 – 140 см. Товщина гумусовмісного шару становить 30 – 35 см, кількість гумусу знаходиться в межах 3,5 – 4 %, кількість поживних речовин є достатньою. Для темно-

сірих типів ґрунтів визначальні процеси реградації, іншими словами, присутність у структурі ґрунту карбонатів (на глибині 50 – 60 см), у верхніх шарах – крем'янки. Такого роду ґрунти знаходяться у південно-східних районах.

– Лісостепові опідзолені ґрунти. Дані ґрунти, де ґрунтові води знаходяться близько до поверхні (до 3 м), підлягають оглеєнню. Внаслідок чого проходить утворення низки токсичних речовин таких, як закисні сполуки заліза, марганцю тощо. У зв'язку з останнім на даного типу ґрунтах погано ростуть дерева.

Оглеєні опідзолені ґрунти зустрічаються окремими площами на плато та пологих схилах пагорбів. Володіють чітко вираженим ілювіальним горизонтом, що розділяється на дві частини: верхню (до 50 – 65 см) – добре гумусовану, яка володіє горіховато-дрібнопризматичною структурою, та нижню – володіє щільною структурою та червоно-бурим кольором.

Найбільш родючими в Тернопільській області є чорноземні ґрунти, які займають майже 20 % усієї її території.

2.2. Аналіз господарської діяльності підприємства

Ведення господарської діяльності ТОВ «ТИРАС» проводиться згідно з правилами та нормами запровадженими в Україні.

Підприємством проводяться виплати щодо забруднення атмосферного повітря, стічних вод та ґрунту. Також підприємство володіє паспортами на небезпечні відходи. Проводиться утилізація та переробка даних відходів.

Загалом стан зовнішнього середовища як на території ТОВ «ТИРАС» так і поблизу нього можна визначити, як задовільний, що перш за все пов'язано із використанням у технологічних процесах пестицидів та

мінеральних добрив, разом з тим ведеться будівництво та використовуються нафтопродукти.

Перевірки, проведені на підприємстві, показали, що основні порушення на території – це забруднення зовнішнього середовища будівельним сміттям, ґрунту – нафтопродуктами, а також порушення зберігання ємностей для нейтралізації луґу.

В планах підприємства щодо поліпшення екологічної ситуації значаться такі пункти:

- Зниження викидів шкідливих речовин від автотранспорту шляхом встановлення фільтрів та підігріву гаражів для скорочення часу прогріву двигуна в зимовий час;

- Зниження шкідливих скидів стічних вод, шляхом їх відведення від побутових приміщень в спеціальні відстійники;

- Виключення небезпеки впливу відходів на людину та навколишнє середовище за допомогою своєчасної утилізації та переробки;

- Перевід холодильного устаткування на фреонове обладнання з аміачного обладнання, що значно скоротить викид шкідливих речовин атмосферу;

- Укладення додаткових договорів на утилізацію та вивезення небезпечних відходів.

Дані заходи спрямовані на зниження шкідливого впливу на довкілля і людину.

Основною діяльністю ТОВ «ТИРАС» є садівництво за двома основними зернятковими культурами – груші й яблуні. Площа садів Відділення №1 разом з інфраструктурою становить 375 га. Посадки зерняткових:

- груша – 169 га;

- яблоня – 169 га;

Кісточкових:

- персик – 0,6 га;

- слива – 1,4 га.

Закладка саджанців становить – 10 га.

Загальна площа саду 350 га.

Збір врожаю по зерняткових становить 3969 тонн, кісточкових 183 і 26,5 відповідно.

Основні породи дерев – високоякісні зимові та осінні сорти яблуні: Ранет Симиренка, Флорена, Фуджі, Айдаред, Ред-Чіф, Корей, і груші: Кюре, Вільямс, Вікторія. Персик – Золотий Ювілей, Білий лебідь.

Одним з основних шляхів інтенсифікації садівництва є використання карликових підщеп. Найбільш інтенсивними насадженнями на карликових підщепах є шпалерно-карликові сади.

Саме цей спосіб садівництва найбільш широко застосовується в ТОВ «ТИРАС», з 350 га садів підприємства посадки за новою технологією становлять 348 га. Необхідною умовою отримання високих врожаїв є: використання високоякісних посадкових матеріалів, установка опор і полив.

У промислових садах агрофірми, яблуні і груші, щеплені на карликових підщепах, після посадки дволіток сади починають плодоносити на другий рік і дозволяють отримувати урожай до 200 ц / га. Розмір кварталів саду 50 га.

Для інтенсифікації плодівництва особливе місце відводиться формам крони і прийомам управління ростом і плодоношення дерев (обрізка, нахил гілок). Обрізка виконується в період спокою з листопада по квітень. Обрізані гілки діаметром до 0,03м потрапляють у подрібнювач, де вони подрібнюються до фракції макухи, з наступним розсипанням по саду в міжряддях.

Здійснення догляду за садами ґрунтується на:

- Постійному, щоденному поповненню дефіциту вологи, дотримуючись баланс вода-ґрунт-дерево з показниками датчиків важливості і випаровування води;

- Внесення розчинних добрив: становить до 50 %;
- Розвиток густої та волокнистої кореневої системи в зоні крапельниць: збільшується інтенсивність поглинання води і поживних речовин.

Меліорація. Меліорація земель здійснюється з метою підвищення продуктивності і стійкості землеробства, забезпечення гарантованого виробництва сільськогосподарської продукції на основі збереження і підвищення родючості земель, а також створенні необхідних умов для залучення в сільськогосподарський оборот використовуваних їм малопродуктивних земель і формування раціональної структури земельних угідь.

Залежно від характеру меліоративних заходів різняться такі типи меліорації:

- Гідромеліорація;
- Агромеліорацію;
- Культурнотехнічна;
- Хімічна.

На агроландшафті ТОВ «ТИРАС» застосовується гідромеліорація – регулювання водного, повітряного, теплового та поживного режиму ґрунтів за допомогою меліоративних систем та гідротехнічних споруд.

Застосовується при зрошенні крапельна система поливу, при якому досягається значна економія води за рахунок зволоження тільки прикореневої зони рослин, від 40 до 60 % обсягу загальної площі, знижуються втрати від випаровування, відсутні втрати від периферійного стоку води. Запобігається засолення ґрунтів при даному методі поливу.

Агромеліорація земель складається з проведення комплексу меліоративних заходів, що забезпечують корінне поліпшення земель за допомогою використання ґрунтозахисних, водорегулюючих та інших засобів, наприклад лісозахисних смуг. На агроландшафті ТОВ «ТИРАС» використовується:

- Захист земель від ерозії шляхом створення лісозахисних смуг на ярах і балках;

- Полезахисна – захист земель від несприятливих явищ природного, антропогенного і техногенного походження шляхом створення захисних лісових насаджень. Дані заходи, що проводяться на території агроландшафту, позитивно позначаються на загальному стані навколишнього середовища.

Пестициди та добрива. Хвороби зерняткових плодів культур різко погіршують продуктивність культур, погіршують якість плодів, нерідко викликаючи загибель дерев і цілих масивів.

Найчастіше зустрічаються такі хвороби, як парша, чорний рак, плодова гниль, цитоспороз, борошниста роса та деякі інші збудниками яких є гриби.

Парша проявляється у вигляді різко обмежених облямівкою плям, покритих темно-оливковою оксамитовим нальотом, місцями з'являється опробковення.

Збудники сумчасті гриби з порядку Pothideales, на яблуні – *Venturia iaenguas*, і на груші – *Venturia pirina* Aderh.

Чорний рак виявляється на плодах повсюдно, але при низькому рівні агротехніки проявляється також і на корі у вигляді буро-фіолетових плям. Збудник гриб *Sphaeropsis malorum* peck.

Іржа вражає молоде листя і пагони – з'являються округлі плями оранжевого кольору. Збудник відноситься до класу базидальних грибів – *Gymnosporangium tremulicis*.

Борошниста роса яблуні виражається в ураженні бруньок дерев, їх засиханні опаданні, збудник – *Podosphaera leucotricha*.

Основними заходами проти хвороб плодів культур є застосування пестицидів – Бі-58, скор, карате, октан, фальтон, альто-супер. У своїй основі вони є аналогами ДДТ і виготовлені на основі хлорованих вуглеводнів, дікарбонів – карбоксилідів, відноситься до класу фунгіцидів,

рекомендується застосування з додаванням інсектицидів та фосфорорганічних сполук, відносяться до першого класу небезпеки.

Застосовувати пестициди необхідно після цвітіння, розпускання бруньок, аж до збирання врожаю.

Слід уникати механічного пошкодження дерев і подів, проводити побілку стовбурів вапняним молоком з додаванням 1 % залізного купоросу, для профілактики хвороб, знищувати поблизу плодкових плантацій дикі насадження зерняткових культур, для запобігання поширення захворювань плодкових дерев, шкідників саду.

Основною умовою отримання високоякісної продукції плодкових культур є внесення добрив. За даними досліджень що проводилися на території ТОВ «ТИРАС» дефіцитними елементами в ґрунті є наступні: Са, В, Мп, N, К. Тому садам плодкових культур необхідна некоренева підживлення з підвищеним вмістом елементів в поєднанні з мінеральними добривами.

Сільськогосподарська техніка. Сільськогосподарські машини та знаряддя в залежності від виду виконуваних робіт по вирощуванню рослини діляться на такі основні групи: ґрунтообробні, для внесення добрив, посіву та посадки сільськогосподарських культур, догляду за рослинами, збирання врожаю, первинної обробки продукції.

До ґрунтообробних машин і знарядь відносяться плуги, борони, лушпильники, культиватори, кати і т. П.

Для внесення добрив застосовують розкидачі мінеральних, твердих і рідких органічних добрив)

Посів сільськогосподарських культур здійснюють сівалками, а посадку – саджалками і розсадосадильну машинами.

Доглядають за рослинами за допомогою культиватора, обпилювачу, обприскувачів, дощувальних машин установок і т. п.

Загальна площа культурних плодкових насаджень 350 га. Основна вирощувана культура – яблуня домашня – 189 га. В ТОВ «ТИРАС»

вирощується 22 сорти, основними є: Джонатан, Ренет Симиренко, Флорена, Фуджі, Айдард, Ред-Чіф, Корей, Голден Бі, Грант Сміт.

Друга насіннева плодова культура – груша домашня – виростає на площі в 189 га. Всього 9 сортів – Сіянець Кіффер, Лісова красуня, Вікторія, Кюрі, Абат Фестіль, Вільямс, Іллінка, Бере Бок, Нард.

Кісточкових виростає 2 га – 4 сорти сливи: Кабардинка, Блен Стар, стел, Анжеліна. Персик – Білий лебідь, Нектарин, Пам'ять Симиренко, Гагарін, Червона гірка, Золотий ювілей.

Уздовж доріг можна зустріти дикорослі трав'янисті рослини: пирій повзучий, кульбаба, ярутка простромлена. Особливо часто зустрічаються подорожник, яснотка пурпурна, осот польовий, безсмертник, звіробій, амброзія полинолиста.

Лісосмуги представлені такими деревами, як алича дика, тополя пірамідальна, акація, горіх волоський.

Проблемами агроландшафту є бур'яни `рослини – ярутка польова, пирій повзучий, амброзія полинолиста, будяк, ожина, кропива, вика польова, березка польова. Отруйні рослини: осот польовий, березка польова, повитиця, амброзія.

2.3. Характеристика забрудненості агроландшафту

Атмосфера. Забруднення атмосферного повітря на території досліджуваного агроландшафту відбувається під дією декількох джерел забруднення:

по-перше цей негативний вплив на атмосферу в результаті впливу пестицидів,

по-друге це викиди автотранспорту та запилення.

Пестициди – високомолекулярні органічні сполуки, застосовувані в сільському господарстві для боротьби з шкідниками та бур'янами. Пестициди, застосовувані на території агроландшафту: епос, Каратаєв,

вофатоксом, симазин, антенін, гексахлоран – що мають порошкоподібну структуру, а також Каратаєв, нітрофан, бетанал, німатіціл, БІ-58, що мають рідку форму випуску.

Інтенсивна обробка садів досліджуваного агроландшафту ведеться з періоду до цвітіння садів – тобто з березня по вересень у період початку знімання врожаю, приблизно 30 % від використання пестицидів надходить у повітря, що становить до кількох кілограмів щодня. Пестициди, потрапляючи в повітря, розносяться на більш значні відстані забруднення навколишні екосистеми, не піддаються хімічному впливу, включаючись в харчові ланцюги, забруднюючи воду і ґрунт.

Важлива проблема викиди це викиди від автотранспорту підприємства: всього на балансі підприємства обслуговуюче територію Відділення № 1 знаходиться 83 одиниці автотранспорту. Сюди включені трактора різних модифікацій, вантажні машини та легковий автотранспорт. Всього за статистичними даними в середньому: 1 автомобіль виділяє в рік 800 кг окису вуглецю, 115 кг вуглеводню, 38 кг окислів азоту, при пробігу приблизно 15 тис. км.

При цьому в повітря також надходить тетраетилсвинець, сірчистий ангідрид, різні домішки оксиди, які мають негативний вплив на здоров'я людей живуть у зоні контакту, здатні накопичуватися в організмі і викликати отруєння. Важкі метали, накопичуючись в ґрунті, ґрунтових водах переходить в більш важкі з'єднання, і викликають різні канцерогенні ефекти.

Інтенсивність вантажопотоку досить висока тільки на дорозі місцевого значення поблизу села Іванівка Теремовлянського району. Найбільшу кількість автомобілів зафіксовано в ранкові години з 7 до 9 години ранку, і складають 826 легкових автомобіля 34 вантажних, і 17 до 19 годин – 983 легкових автомобіля 28 вантажних.

На території підприємства працює котельня, найбільш інтенсивні викиди в осінньо-зимовий період роботи котельні. У повітря щодня

надходять викиди у вигляді сполук CO, CO₂, NO₂, SO₂ і т.д., забруднюючи тим самим атмосферне повітря.

Поверхневі води. Останнім часом загострилося стан такого водного об'єкта, як річка Гнізна, що пов'язано з антропогенним впливом близькості такого об'єкта як наше підприємство, вплив місцевого населення, і припинення чистки дна річки, що призводить до відкладів мулу на дні, забрудненню, підвищенню каламутності тощо. Вплив антропогенного впливу позначається на загальному стані підземних стоків та річки в цілому.

Антропогенна діяльність населення виражена більш яскраво: спалювання дерев на березі ріки, випас великої рогатої худоби, викид сміття на берегах і прилеглих територіях.

Ґрунт. Особливості землеробства на території досліджуваного агроландшафту передбачають внесення в ґрунт мінеральних добрив, обробку пестицидами плодових дерев, впливом на ґрунт важкої техніки – тракторами, вантажними машинами, що в кінцевому результаті призводить до ущільнення ґрунту.

Через інтенсивне застосування пестицидів в ґрунт надходять важкі метали – Pb, Zn, Cd, Cu, Ni, Co, близько 50 % активних речовин в момент надходження в атмосферу, потім з атмосферними опадами надходять в ґрунт – акумулюючись, мігруючи, переходячи в нові стани.

Нафтопродукти, потрапляючи в ґрунт і ґрунтові води, легко просуваються в ґрунті, отруюючи ґрунтову біоту, наносячи шкоду людині і тваринам.

Вихлопні гази автомобілів насичені важкими металами з атмосферними опадами надходять в ґрунт, забруднюючи навколишнє середовище.

Рослинний і тваринний світ. При вивченні сучасної рослинності окремо по квадратах садів було виявлено:

Квадрат № 1, площа 50 га, основна плодова культура – груша домашня, сорт Вільямс, Абат Кюрі, були виявлені наступні сміттєві рослини – амброзія полинолиста, осот польовий, цикорій звичайний, березка польова.

Квадрат № 2, площа 50 га, основна культура – яблуна домашня, сорт Вікторія. Сміттєві рослини: березка польова, амброзія полинолиста, кульбаба польовий, ожина, подорожник ланцетоподібний.

Квадрат № 3, площа 50 га, основна культура персик – сорти Золотий ювілей, Білий лебідь. Сміттєві рослини: деревій звичайний, амброзія полинолиста, березка польова, осот польовий, осока.

Квадрат № 4, площа 50 га, культура – проростаюча слива, сміттєві рослини березка польова, конюшина гібридна, талабан польовий, подорожник ланцетоподібний, амброзія полинолиста.

Квадрат № 5, площа 50 га, основна плодова культура яблуна домашня, сорт – Айдаред. Сміттєві рослини: амброзія полинолиста, горець пташиний, березка польова, подорожник великий.

Квадрат № 6, площа 50 га, основна плодова культура яблуна домашня, сорт – Айдаред. Сміттєві рослини: амброзія полинолиста, горець пташиний, березка польова, подорожник великий.

Квадрат № 7, його площа 50 га, основна плодова культура яблуна домашня, сорти – Корей. Сміттєві рослини: амброзія полинолиста, горець пташиний, березка польова, подорожник великий.

Сучасний стан тваринного світу досліджуваної території майбутнього будівництва представлено такими синантропними видами, як сірий пацюк, домова миша, звичайна полівка. Серед ссавців зустрічаються кріт звичайний, їжак європейський, землерийка та інші.

Найбільш чутливі до антропогенного впливу птиці, так як місцями їх гніздування є дерева. На території агроландшафту мешкають: сорока звичайна, ворона, ластівка, горобець звичайний.

З класу комах зустрічаються: коник звичайний, капустниця, сарана, цвіркун, тля, чорний тарган.

Червонокнижні тварини: гостровуха нічниця клас Рукокрилі, рід Підковоноси, категорія 3 – рідкісний вид; вирезуб клас Коропоподібні, рід Коропоподібні, 4 – рідкісний вид; птиці: Кошниця клас Лелекоподібні, рід Ібісових 2 – на межі зникнення, пеганка клас Гусеподібні рід Качині, категорія 3; Зміїд клас Соколоподібні, рід Яструбині, 1 – зниклий вид.

Висновки по 2 розділу

Достатня кількість опадів, сприятливі температурні режими формують по усій території Тернопільської області сприятливі умови для вирощування сільськогосподарських культур лісостепової зони, до яких відносяться озима та яра пшениці, ячмінь, жито, овес, цукровий буряк, картопля, овочеві та кормові культури. У Південній агрокліматичній частині придатні умови для вирощування також і теплолюбивих культур таких, як помідори, виноград, персики, абрикоси тощо.

Територією Тернопільської області проходять також кліматичні явища, що мають негативний вплив на вирощування сільськогосподарських культур. До таких явищ відносяться заморозки, зливи, град і т.д.

Заморозки носять особливо небезпечний характер пізньою весною та ранньою осінню, так як викликають вимерзання посівів. Найбільш часто вони спостерігаються у північному та центральному регіонах Тернопільської області, оскільки сюди поступає холодні арктичні атмосферні фронти. Вимерзання посівів озимих сільськогосподарських культур відзначається у ті зими, коли величина снігового покриву є незначною чи зовсім відсутня, а температурний режим є доволі низьким.

Ведення господарської діяльності ТОВ «ТИРАС» проводиться згідно з правилами та нормами запровадженими в Україні.

Підприємством проводяться виплати щодо забруднення атмосферного повітря, стічних вод та ґрунту. Також підприємство володіє паспортами на небезпечні відходи. Проводиться утилізація та переробка даних відходів.

Загалом стан зовнішнього середовища як на території ТОВ «ТИРАС» так і поблизу нього можна визначити, як задовільний, що перш за все пов'язано із використанням у технологічних процесах пестицидів та мінеральних добрив, разом з тим ведеться будівництво та використовуються нафтопродукти.

Перевірки, проведені на підприємстві, показали, що основні порушення на території – це забруднення зовнішнього середовища будівельним сміттям, ґрунту – нафтопродуктами, а також порушення зберігання ємностей для нейтралізації луґу.

В планах підприємства щодо поліпшення екологічної ситуації значаться такі пункти:

- Зниження викидів шкідливих речовин від автотранспорту шляхом встановлення фільтрів та підігріву гаражів для скорочення часу прогріву двигуна в зимовий час;

- Зниження шкідливих скидів стічних вод, шляхом їх відведення від побутових приміщень в спеціальні відстійники;

- Виключення небезпеки впливу відходів на людину та навколишнє середовище за допомогою своєчасної утилізації та переробки;

- Перевід холодильного устаткування на фреонове обладнання з аміачного обладнання, що значно скоротить викид шкідливих речовин атмосферу;

- Укладення додаткових договорів на утилізацію та вивезення небезпечних відходів.

Дані заходи спрямовані на зниження шкідливого впливу на довкілля і людину.

РОЗДІЛ 3.
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА РОЗРОБКА
РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ЗБАЛАНСОВАНOSTI
АГРОЛАНДШАФТУ

3.1. Методика дослідження

За масштабами впливу джерела забруднення прийнято ділити на точкові і великі. Прикладом точкового забруднення може служити труба, завод і т.д. Прикладом обширного забруднення служить сад, урболандшафт. Виділяють також лінійне забруднення, прикладом якого є дороги, ЛЕП, газопроводи і т.д.

На території досліджуваного агроландшафту забруднення відбуваються обширно, так як забруднювачем служить велика територія, тому найбільш зручна система моніторингу за об'єктами забруднення – це виділення ключових ділянок: вибирається ключові ділянки на території саду площею 400 м², всередині яких закладається пробний майданчик, 100 м² для підрахунку підросту і чагарників і 3 – 5 майданчиків по 1 м² для оцінки трав'яного покриву і відбору проб. Описи робляться по ярусно: 1) деревостани; 2) чагарників; 3) трав; 4) мохів.

Відбір проб ведеться з ділянки трав'янистої покриву розміром 25 на 25 см, з корінням і надземними частинами рослин, висушується, проводиться зважування і порівнюється за сезонами року.

За таким же методом визначається і кількість ґрунтової фауни: викопується куб розміром 0,4 м³, ґрунт зважують і перераховують на абсолютно суху масу. Далі зразок ґрунту розбирається методом ручного розбору. При зборі тварин потрібно постаратися зберегти їх живими. Організми необхідно визначити до видів, класів, порядку або сімейства.

3.2. Результати досліджень

Загальна площа агроландшафту 375 га. Як об'єкт дослідження вибрано ТОВ «ТИРАС».

Основна культура, що вирощується на території агроландшафту, – високоякісні зимові та осінні сорти яблуні: Ранет Симиренка, Флорена, Фуджі, Айдаред, Ред-Чіф, Корей, і груші: Кюре, Вільямс, Вікторія. Також вирощуються на території землекористування такі культури, як слива, персик, айва, полуниця.

До складу інфраструктури агроландшафту входять: адміністративний будинок, котельня, склади, майстерні, холодильні установки, розчинний вузол.

Землі ТОВ «ТИРАС» знаходяться в Тереховлянському районі Тернопільської області. З півночі та північного сходу обмежені річкою Боричівка, Західна частина підприємства межує з містом Тереховля, з Південно-заходу проходить дорога міжнародного значення Е-85.

На території землекористування сільгосп підприємства є населені пункти: села Боричівка, Іванівка, Лозівка, Глещавка, Малий та Великий Говилів.

Загальна чисельність працівників: 127 чоловік.

Основним напрямком господарської діяльності підприємства є – садівництво, а також зберігання, реалізація і ведення фірмової торгівлі продуктами садівництва.

Значну площу земель займають високоякісні осінні і зимові сорти груші та яблуні.

Основні джерела забруднення – вплив пестицидів застосовуваних на території досліджуваного агроландшафту, забруднення нафтопродуктами, вихлопами автотранспорту, речовини, що надходять на територію в процесі будівництва.

Основні пестициди, застосовувані на території агроландшафту – епос, Каратаєв, вофатоксом, сілазін, бетанал. Близько 50 % активних речовин, що входять до пестицидів в молекулярному стані переходять в атмосферу, потім дистилуються з парами води на земну поверхню, таким чином відбувається локальне забруднення атмосфери, ґрунту та ґрунтових вод.

Пестициди здатні пересуватися по харчових ланцюгах, накопичуватися в організмі. Багато речовин, що складають основу пестициду, при накопиченні діють з канцерогенним, мутагенним і тератогенним ефектом.

Пестициди дуже небезпечні при неправильному, ненормованому застосуванні, при порушеннях зберігання, при перевезенні та утилізації тих, які прийшли в непридатність.

Основні ознаки отруєння пестицидами – головний біль, пронос, сонливість, втрата свідомості, аж до летального результату.

Друге джерело забруднення – відходи від автотранспорту, а саме нафтопродукти: нафтошлам від мийки двигуна, дрантя промаслене, відпрацьовані фільтри, відпрацьоване моторне масло, розливи горюче мастильних матеріалів.

Нафтопродукти при попаданні в ґрунт або воду активно рухаються, і вже при концентрації нафтопродуктів у воді на рівні 0,05 мг / л псуєть якість води, отруюють ґрунтову біоту і проявляють свою дію на людський організм. Джерела – автомобілі та супутні їм елементи: в рік з легкового автомобіля до 50 кг, з вантажного до 250 кг, нафтопродуктів на рік в навколишнє середовище. Крім того, гумовий пил надходить до 10 кг з одного автомобіля в навколишнє середовище.

Ще одне джерело надходження забруднюючих речовин – вихлопи автотранспорту підприємства. Порушення рівноваги при неухильному використанні техніки в 20 столітті стало новим джерелом забруднення:

1 автомобіль на рік викидає близько 500 кг шкідливих речовин в атмосферу.

Найбільш небезпечні речовини:

Окис вуглецю – утворює комплексне з'єднання з гемоглобіном утворюючи карбогемоглобін – викликає задуху, смерть.

Оксид азоту – суміш NO_2 , N_2O_3 , N_2O_4 , порушення функцій легенів і бронхів. Найбільш уразлива серцево-судинна система.

Сірчистий ангідрид – газ без запаху, смаку, добре розчинний у воді. Утворюючи H_2SO_3 викликає захворювання верхніх дихальних шляхів.

Свинець – отруєння при накопиченні в організмі, ураження дихальних шляхів, шкіри, ураження ЦНС, і кровотворних органів.

Ще одна проблема антропогенного впливу – речовини надходять у навколишнє середовище при будівництві – будівельне сміття, стоки, пил, ущільнення ґрунту.

3.3. Організація моніторингу за об'єктами забруднення

Головним джерелом забруднення даного ландшафту є ТОВ «ТИРАС». Для проведення моніторингу була виділена територія агроландшафту загальною площею 370 га. Система моніторингу даного ландшафту представлена методом лісового фітоценозу за допомогою виділення ключових ділянок, так як сам сад, внаслідок застосування пестицидів є великим джерелом забруднення.

Суть методу полягає в тому, що вибирається ключова ділянка на території саду площею 400 м², всередині якої закладається пробний майданчик, 100 м² для підрахунку підросту і чагарників і 3 – 5 майданчиків по 1 м² для оцінки трав'яного покриву і відбору проб. Описи робляться поярусно:

- 1) деревостани;
- 2) ярус чагарників;

3) трава;

4) мохи.

Всього було виділено 18 точок відбору методом виділення ключових ділянок. У кожній точці відбору проб був закладений постійний квадрат площею 1 м². З закладеного квадрата були відібрані проби на біомасу рослин і мезофауни ґрунту, вивчений видовий склад рослин. Також окремо по лісосмугах була проведена інвентаризація зелених насаджень. Проби відбираються систематично по сезонах, – три рази на рік: весна, літо, осінь, для складання більш повної картини екологічної ситуації на досліджуваному ландшафті.

Основні джерела забруднення – вплив пестицидів застосовуваних на території досліджуваного агроландшафту, забруднення нафтопродуктами, вихлопами автотранспорту, речовини, що надходять на територію в процесі будівництва.

3.3.1 Визначення біопродуктивності

В процесі визначення біопродуктивності був використаний наступний метод:

Метод відбору та дослідження проб на біомасу рослинності. У місцях відбору проб закладається квадрат площею 1 м², для дослідження по сезонам його розбивають на рівні частини 25x25 см. На ділянці роблять відбір проб рослин для визначення надземної і підземної біомаси, При цьому надземну масу ділять на злаки, бобові і різнотрав'я. Рослини висушують, зважують і визначають масу кожної виділеної екологічної групи, також співвідношення їх підземної та надземної біомаси. У підсумку розраховують масу травостою на певну одиницю площі.

В ході проведеного дослідження було встановлено видове різноманіття флори досліджуваного агроландшафту.

В результаті отриманих даних необхідно відзначити, що видовий склад рослинного світу бідний, що пов'язано з діяльністю агрофірми і дана територія випробовує велику антропогенне навантаження. Природна рослинність практично не збереглася і в основному представлена бур'янами рослинами, які більш стійкі до антропогенного впливу. Видовий склад рослин досить багатий на території сельбищної зони, яка межує з досліджуваним агроландшафтом, при цьому треба врахувати внесок людини в озелененні даної зони. На території тракторного парку та фруктосховища, а також поблизу доріг видовий склад значно знижений внаслідок антропогенного впливу виробництва та автотранспорту.

Кількісний аналіз флори встановив тенденцію збільшення біомаси рослин в точках відбору проб найбільш віддалених від комплексного впливу джерелами забруднення, і її зниження поблизу них. Результати досліджень відображені в таблиці 3.1 – 3.3.

Таблиця 3.1

Результат визначення біомаси рослин в точках відбору проб (сезонний) весна 2014 – 2015 рр.

№ точки відбору проб	Злакові (кг/м ²)		Бобові (кг/м ²)		Різнотрав'я (кг/м ²)	
	Наземна частина	Підземна частина	Наземна частина	Підземна частина	Наземна частина	Підземна частина
1	2	3	4	5	6	7
1	0,068	0,062	0,086	0,083	0,094	0,030
2	0,059	0,074	0,060	0,059	0,081	0,080
3	0,064	0,059	0,044	0,060	0,041	0,064
4	0,041	0,035	0,030	0,040	0,025	0,083
5	0,067	0,064	0,080	0,082	0,099	0,059
6	0,058	0,041	0,064	0,064	0,080	0,060
7	0,059	0,086	0,083	0,027	0,030	0,040

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6	7
8	0,035	0,060	0,059	0,015	0,080	0,082
9	0,075	0,044	0,060	-	0,064	0,040
10	0,062	0,083	0,040	0,029	0,083	0,082
11	0,074	0,059	0,082	0,018	0,059	0,064
12	0,059	0,060	0,064	0,061	0,060	0,027
13	0,067	0,040	0,083	0,041	0,040	0,029
14	0,035	0,082	0,059	0,083	0,082	0,061
15	0,064	0,064	0,060	0,059	0,064	0,082
16	0,041	0,027	0,040	0,060	-	0,083
17	0,086	0,015	0,082	0,040	0,082	0,060
18	0,067	0,056	0,064	0,082	0,064	0,082

Таблиця 3.2

Результат визначення біомаси рослин в точках
відбору проб (сезонний) літо 2014 – 2015 рр.

№ точки відбору проб	Злакові (кг/м ²)		Бобові (кг/м ²)		Різнотрав'я (кг/м ²)	
	Наземна частина	Підземна частина	Наземна частина	Підземна частина	Наземна частина	Підземна частина
1	2	3	4	5	6	7
1	0,081	0,015	0,050	0,064	0,077	0,057
2	0,064	0,104	0,078	0,087	0,061	0,041
3	0,035	0,087	0,050	0,076	0,047	0,113
4	0,020	0,104	-	0,061	0,098	0,101
5	0,087	0,087	0,089	0,038	0,081	0,078
6	0,074	0,056	0,067	0,020	0,115	0,060
7	0,084	0,104	0,101	0,097	0,101	0,031

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6	7
8	0,062	0,087	0,090	0,080	0,076	0,023
9	0,044	0,077	0,057	0,047	0,057	0,101
10	0,025	0,061	0,041	0,031	0,113	0,087
11	0,09 1	0,047	0,113	0,010	0,097	0,076
12	0,083	0,098	0,101	0,006	0,138	0,061
13	0,097	0,081	0,078	0,058	0,089	0,038
14	0,080	0,115	0,060	0,040	0,044	0,020
15	0,057	0,101	0,031	0,099	0,031	0,097
16	0,03 1	0,076	0,023	0,068	0,099	0,080
17	0,102	0,057	0,101	0,07	0,076	0,047
18	0,087	0,113	0, 109	0, 089	0,098	0,031

Таблиця 3.3

Результат визначення біомаси рослин в точках
відбору проб (сезонний) осінь 2014 – 2015 рр.

№ точки відбору проб	Злакові (кг/м ²)		Бобові (кг/м ²)		Різнотрав'я (кг/м ²)	
	Наземна частина	Підземна частина	Наземна частина	Підземна частина	Наземна частина	Підземна частина
1	2	3	4	5	6	7
1	0,068	0,044	0,086	0,083	0,02 1	0,056
2	0,059	0,053	0,060	0,059	0,024	0,061
3	0,064	0,060	0,044	0,060	0,020	0,047
4	0,041	0,067	0,044	0,040	0,03 1	0,069
5	0,067	0,068	0,053	0,082	0,030	0,061
6	0,058	0,019	0,060	0,064	0,009	0,04
7	0,059	0,086	0,067	0,027	0,030	0,040

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7
8	0,035	0,060	0,068	0,015	0,080	0,082
9	0,075	0,044	0,019	-	0,064	0,040
10	0,062	0,083	0,059	0,029	0,083	0,082
11	0,074	0,059	0,060	0,018	0,059	0,064
12	0,059	0,060	0,040	0,061	0,060	0,027
13	0,035	0,040	0,082	0,041	0,040	0,015
14	0,064	0,082	0,064	0,083	0,082	0,029
15	0,041	0,064	0,056	0,059	0,064	0,018
16	0,086	0,027	0,061	0,060	--	0,061
17	0,067	0,015	0,047	0,040	0,082	0,040
18	--	--	0,069	0,082	0,064	0,082

Необхідно відмітити, що на точки 1, 7 і 8 також впливає поруч розташована автодорога.

Спостерігаючи за зміною біомаси за сезонами року, необхідно відзначити, що восени біомаса рослин значно знижується, у зв'язку з погіршенням кліматичних умов і зниженням піку вегетації рослин.

Найбільша продуктивність відзначена в точках віддалених від основних джерел забруднення, і зниження в поблизу їх комплексного впливу, наприклад у дороги крайового значення.

Далі проведемо оцінку стану дерев агроландшафту.

Методика оцінки стану дерев при їх інвентаризації полягає в наступному: стан дерев оцінюють за шестибальною шкалою, після чого будують зведені таблиці, у яких наочно видно загальний стан досліджуваних зелених насаджень.

Оцінка стану зелених насаджень проводиться згідно таблиці 3.4. При необхідності можна ввести додаткові категорії.

Оцінка стану зелених насаджень

Бал	Категорія	Стан дерев
1	2	3
1	Дерева без ознак ослаблення	Крона добре розвинута і в її верхній частині нема відмерлих гілок
2	Ослаблені дерева	Зниження густоти крони на 30 % засихаючих гілок у верхній частині крони
3	Сильно ослаблені дерева	Зниження густоти крони на 60 % за рахунок раннього опадання листя та хвої, засихаючі верхів'я крони
4	Засихаючі дерева	Густота крони 30 %, біля 90 % гілля крони засихаючі
5	Свіжий сухостій текучого року	Дерева, що загинули в цього року
6	Старий сухостій	Дерева, що загинули у попередньому році

У процесі проведення дослідження було оглянуто 1242 дерева, основною породою лісосмуг є тополя пірамідальна, що складає 1013 дерев. Дані проведеного дослідження відображені в таблиці 3.5.

Провівши аналіз таблиці 3.5 можна говорити про те, що стан дерев у загальному оцінюється як задовільний, оскільки переважно дерева відносяться до другої категорії.

Необхідно відмітити і той факт, що підприємством здійснюється догляд за деревами: обрізка гілок, спил сухостою, посадка молодих дерев. Як ми можемо бачити з рисунка 3.1, що розподіл дерев за категоріями є нерівномірним.

Зведена таблиця інвентаризації зелених насаджень

№	Назва	Категорія						Разом
		1	2	3	4	5	6	
2	Тополя пірамідальна	150	538	182	117	15	11	1013
3	Горіх грецький	-	120	9	10	10	-	149
4	Береза	5	12	2	-	1	-	20
5	Горобина	-	10	-	19	7	-	36
6	Вишня	-	6	-	-	-	-	6
7	Алича	-	4	1	-	-	-	5
8	Слива тернова	-	5	-	-	-	-	5
9	Ялинка голуба	-	2	2	-	-	-	4
10	Плакуча верба	2	2	-	-	-	-	4
	Разом:	157	699	196	146	33	11	1242

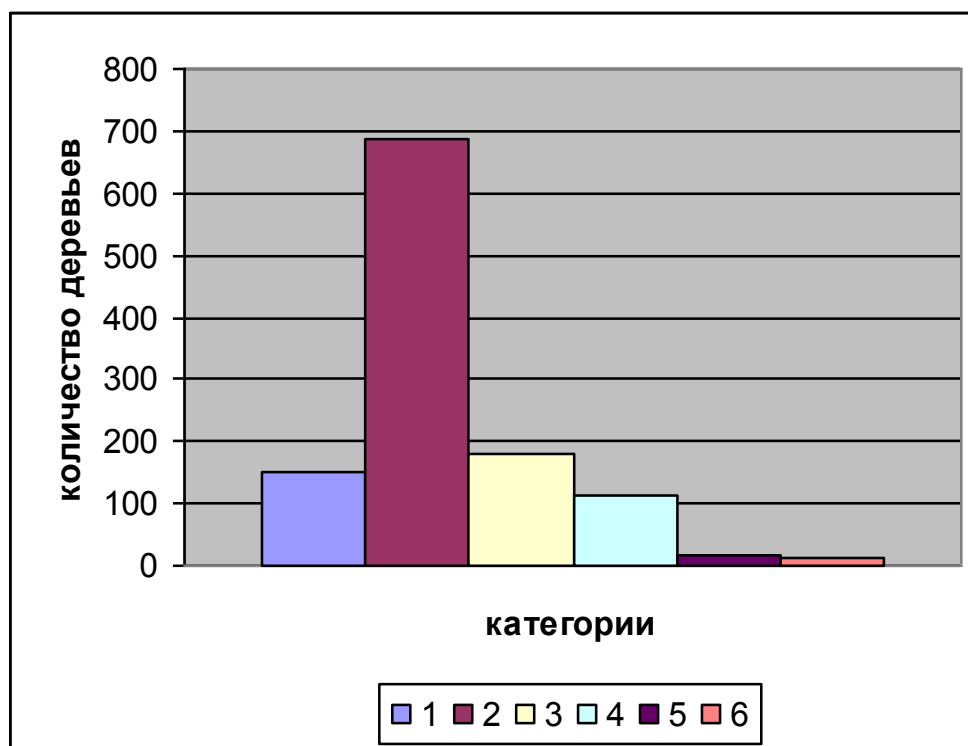


Рис. 3.1 Розподіл дерев за категоріями

Основна порода, яка утворює лісосмуги – тополя пірамідальна, середній вік дерев 10 – 15 років, висота 8 – 12 м, діаметр стовбура 0,45 – 0,6 м. Дерев в основному першої та другої категорії, на деяких молодих деревах спостерігається пошкодження листя, це пояснюється впливом на них оксиду сірки і сполук свинцю, що викидаються в атмосферу автотранспортом. Тополя пірамідальна швидко росте, поглинає канцерогенні речовини, що виділяються автотранспортом, володіє декоративними якостями, рекомендована для озеленення в містах і сільській місцевості. Негативні сторони при виборі даної породи для озеленення – це тополиний пух, що викликає алергічну реакцію і крихкість дерева, при сильному вітрі ламаються гілки дерева, тобто потрібно систематична обрізка гілок та своєчасний спил сухих дерев.

Також необхідно відзначити наявність на території садів великої кількості кропиви і пирію повзучого, що говорить про високий вміст у ґрунті азоту, основного компонента мінеральних добрив.

При вивченні екосистеми важливе місце має її біотичний аналіз. При вивченні мезофауни нами були використані наступні методи збору організмів:

1. Метод «косіння» сачком – сітку з нейлону прикріплюють до жорсткої рукоятки і різко проходять по траві та чагарниках. Спіймані організми визначають і систематизують.

2. Методика відбору і дослідження проб на ґрунтову мезофауну. Облік ґрунтової мезофауни проводиться методом вибірки тварин з ґрунту шляхом розкопок. Відбір проб проводиться багнетною лопатою на глибину 20 – 25 см.

Далі матеріал (зібраний і зафіксований) піддають систематичній обробці, для визначення якісного та кількісного складу.

При проведенні кількісного обліку використовуються визначники, для визначення видової приналежності.

При кількісному обліку відібраний матеріал зважується і перераховується на визначений об'єму або площі ґрунту, як показано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Якісний і кількісний аналіз мезофауни ґрунту 2014 – 2015 рр.

Назва	Номер точки відбору проб, кількість мезофауни (екземплярів/м ²)																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Тип кільчасті черви, клас малоцетинкові Дощовий черв	1	-	-	2	1	-	-	3	2	3	2	-	2	3	1	-	3	2
Тип членистоногі клас комах Жук-коріод	-	1	2	2	-	1	1	2	3	3	-	2	3	3	-	-	1	1
Тип членистоногі клас комах Мурахи	3	8	-	-	-	2	1	4	2	-	-	11	1	-	-	2	3	-
Личинки	2	1	-	-	1	1	1	-	-	-	2	4	-	-	1	3	-	-
Тип членистоногі клас комах Клоп-солдатик	-	3	2	1	-	-	1	1	-	-	2	2	-	-	1	2	1	3
Разом:	6	13	4	5	2	4	4	10	7	6	6	19	6	6	3	7	8	6

В результаті моніторингових досліджень на досліджуваній території був встановлений якісний і кількісний склад мезофауни ґрунту в точках відбору проб. Найменші показники зафіксовані в точках, на які виявляється комплексний вплив джерелами забруднення, у дороги крайового значення і тракторного парку в точках 1, 5, і 4. Отримані результати вказують на те,

що в даних точках найменш сприятливі умови для існування ґрунтової мезофауни у зв'язку з високим рівнем забруднення. Найбільш високі показники зафіксовані в точках 2, 6, 3 і 9 В цих точках ґрунт був найбільш пухким, з хорошою аерацією, без впливу прямих антропогенних факторів, наприклад ущільнення. Було виявлено прямий зв'язок між наявністю дощових черв'яків і великої кількості особин інших видів, так як дощові черв'яки роблять ґрунт більш пухким, сприяють кращій аерації ґрунту, збагачують поживними речовинами.

Далі для дослідження агроландшафту застосуємо метод ліхеноіндикації.

Метод ліхеноіндикації проводиться на постійній території в плинні тривалого часу, на однакових, постійних деревах. Біотичні і абіотичні умови середовища повинні бути подібними на пробних площадках.

При використанні методики оцінки проективного покриття за допомогою пробних квадратів проводиться вимірювання на стовбурі з 4-х сторін світу.

Виробляється опис пробної території з фіксуванням висоти над рівнем моря, експозиція схилу і т.д. і дається характеристика дерева: № дерева на пробній площадці, порода, висота дерева метрах.

Загальне проективне покриття (R) лишайниками ствола дерева розраховується за формулою:

$$R = 100a + 50b/c(IЮ + 3 + B + C),$$

де R – порівняльний коефіцієнт загального проективного покриття,

a – число клітин зайнятих лишайниками понад 50 %;

b – число клітин зайнятих лишайниками до 50 %;

c – загальна сума клітин.

Зведені результати досліджень окремо по лісосмугах приводимо таблиці 3.7.

Результати ліхеноіндикації окремо по лісосмугах

№ лісосмуги	Назва дерева	<i>a</i> – число клітин зайнятих лишайниками понад 50 % (середнє значення)	<i>b</i> – число клітин зайнятих лишайниками до 50 % (середнє значення)	<i>R</i> (середнє значення) – порівняльний коефіцієнт (%)
1	2	3	4	5
1	Тополя пірамідальна	16,5	20,6	22,785
2	Тополя пірамідальна	18	15,5	18,344
3	Тополя пірамідальна	19,1	16	16,225
4	Тополя пірамідальна	17	20,7	23,125

Нами було проведене дослідження дерев у чотирьох лісосмугах, які обмежують досліджуваний агроландшафт, переважаюча порода тополя пірамідальна. В результаті проведених досліджень виявлено, що найбільш низькі показники в лісосмузі № 3, яка межує з дорогою крайового значення з високою інтенсивністю вантажопотоку та в лісосмузі № 2 зі сторони м. Теробовлі. Максимальні показники в лісосмузі № 4, внаслідок зниженого антропогенного впливу джерелами забруднення в порівнянні з іншими об'єктами дослідження. Показники по смузі № 2 і № 3 подібні, що пов'язано похожістю умов, що на них мають вплив: дороги та впливу пестицидів.

Далі проведемо дослідження агроландшафту за допомогою методу ґрунтового біомоніторингу

В розробці ґрунтового біомоніторингу широко використовуються дощові черв'яки. Дощові черв'яки, що мешкають у верхніх горизонтах ґрунту, піддаються впливу токсикантів і характеризують перші стадії забруднення ґрунтів; вони чуйно реагують зниженням чисельності біомаси популяцією навіть незначні природні й антропогенні зміни.

Хід роботи:

1. Зібрати відомості про джерела забруднення середовища, врахувати екологічну характеристику району.

2. На план місцевості нанести точки відбору проб за методом виділення ключових ділянок.

3. Рухаючись маршрутом досліджувати ґрунт на ділянках з подібними характеристиками складу ґрунту, рівня ґрунтових вод і типом рослинності.

4. Порахувати виявлених дощових черв'яків, зважуванням визначити їх біомасу.

5. Пояснити зміни чисельності та біомаси популяцій дощових черв'яків, в залежності від рівня забруднення.

Виконання цих досліджень дозволяє:

- Охарактеризувати забруднення ґрунту і його шкідливий вплив на агроландшафт;

- Встановити ступінь забрудненості ґрунту в досліджуваній місцевості;

- Встановити вплив забруднення ґрунту на чисельність і біомасу популяцій дощових черв'яків;

- Своєчасно виявляти забрудненість ґрунту з кількісного обліку популяцій дощових черв'яків і вести контроль за станом ґрунту в умовах антропогенного впливу.

Отримані результати зводимо у таблицю 3.8.

Результати ґрунтового біомоніторингу

№ точки відбору	Кількість дощових черв'яків (екз./м²)	Біомаса (г/м²)
1	5	60
2	11	122
3	9	108
4	3	36
5	8	96
6	13	136
7	6	72
8	8	96
9	11	122
Разом:	74	712

В результаті проведених досліджень можна зробити висновок, що на точки 2, 6, і 9 відбувається нижче значення антропогенного впливу і забруднення ґрунту, як і його ущільнення, в даних точках нижче, в порівнянні з іншими досліджуваними об'єктами.

Також більш високу кількість дощових черв'яків можна пов'язати з хорошою аерацією ґрунтів, за рахунок зниженого антропогенного впливу техніки на ґрунт. Як можна побачити, найменші показники в точках 1, 4, 5 і 7 за рахунок комплексного впливу різного роду джерел забруднення, а також збільшення показника токсичності ґрунту.

3.3.2 Дослідження структурно-функціональних зв'язків агроландшафту

Консорції – це структурно-функціональні елементи біоценозів, вони є цілісним утворенням, що входять в екосистему:

- інформаційними потоками;
- енергетичними потоками;
- кругообігом речовин.

Консорції складаються з центрального ядра, утвореного ценотичною популяцією автотрофного неепіфітного виду рослин, і пов'язаних з прямими або непрямими зв'язками організмів, що утворюють ряд рівнів взаємодії – концентрів. Організми, що входять в перший ряд концентрів, пов'язані з об'єктом дослідження трофічними або топічними зв'язками. Організми, що входять у другий ряд, використовують перший ряд як джерело енергії для свого розвитку, по аналогічній структурі утворюються і наступні ряди.

Методика даного дослідження ґрунтується на порівнянні організмів і зв'язків, утворених ними в природних умовах без впливу людини, і консорцій, утворених в умовах штучних екосистем, і підтримуваних людиною, – агроландшафтів.

Дані дослідження проводяться на порівнянні консорції яблуні домашньої, що росте в природній екосистемі без впливу людини, і яблуні домашньої, вирощуваної в садах підприємства. Як показано на рисунку 3.2, перший ряд концентрів яблуні домашньої в природних умовах утворюють комахи-шкідники і організми, пов'язані з об'єктом топічними зв'язками, для яких яблуня є джерелом живлення або місцем проживання, другий ряд утворений організмами, пов'язаними харчовими зв'язками з першим, наприклад комахоїдні птахи. Людина в даній консорції займає останнє місце, оскільки її вплив зведено до мінімуму.

	1 концентр	2 концентр	3 концентр
Яблуня	Яблунева плодожерка	Комахоїдні птахи	Людина
	Тля	Божа корівка	Птахи
	Гусениця	Гельмінти	Земляна жаба
	Бджоли	Чорна садова мураха	Кліщі пухоїди
	Яблунева міль	Трупоїди	

Рис. 3.2. Консорція яблуні домашньої у природній екосистемі

	1 концентр	2 концентр	3 концентр
Яблуня	Людина	Комахоїдні птахи	Кліщі пухоїди
	Яблунева плодожерка	Трупоїди	Гельмінти
	Тля	Комахи	
	Бджоли	Заєць	

Рис. 3.3. Консорція яблуні домашньої в штучних умовах агроландшафта

Як показано на рисунку 3.3 консорційні ряди яблуні домашньої, що виростає в штучно створених людиною екосистемах, відрізняються меншим розмаїттям компонентів, що утворюють консорцію.

Кількість видів, які утворюють консорційні ряди яблуні домашньої в природних умовах складає від 20 – 45 видів, а у штучних умовах спостерігається зниження чисельності до 10 – 15 видів. Це пояснюється тим, що людина знищує окремі організми, які перешкоджають нормальному росту і розвитку досліджуваного об'єкта, наприклад шкідників. В результаті ж спостерігається загальне зниження чисельності видів утворюють консорцію порівняно з кількістю в природних умовах, тобто зниження загального біорізноманіття та стійкості складових екосистеми.

3.4. Економічне обґрунтування пропонованих заходів

У багатьох районах світу руйнування і забруднення навколишнього середовища придбало глобальний характер. І в першу чергу викликає тривогу екологічний стан агропромислового виробництва. Тут в зростаючих масштабах спостерігається ерозія ґрунтів і спустошення, зменшення видового складу флори і фауни, забруднення води і атмосфери, кормів і продовольства пестицидами, нітратами, важкими металами, радіонуклідами тощо.

Сучасне сільськогосподарське виробництво має розвиватися на екологічній основі, тобто забезпечувати екологічну рівновагу в процесі взаємодії сільських товаровиробників і природи (земельних ресурсів насамперед), узгодження екологічних та економічних інтересів в агропромисловому комплексі.

Ефективність сільськогосподарського виробництва визначається на основі розрахунків показників еколого-економічного збитку, загальної та порівняльної еколого-економічної ефективності.

Економічний збиток (як показник еколого-економічної оцінки) має на увазі оцінку в грошовій формі можливих і фактичних втрат урожаю, ґрунтової родючості, руйнування кормових угідь, забрудненням ґрунтів і сільськогосподарської продукції технологічними відходами тваринницьких комплексів, пестицидами та інше, які утворюються в результаті господарської діяльності с/г підприємств, а також необхідних ресурсів для ліквідації негативних наслідків сумарного антропогенного сільськогосподарського навантаження.

Економічний збиток проявляється у вигляді прямих втрат продукції внаслідок обробітку сільськогосподарських культур на змитих і деформованих ґрунтах, застосування важких сільськогосподарських машин, фітотоксичності залишкових агрохімікатів у ґрунті, інших забруднювачів навколишнього середовища.

Економічний збиток проявляється не тільки у вигляді прямих втрат продукції і зниження економічних результатів виробництва, але і у вигляді витрат компенсаційного характеру, які спрямовуються на відновлення порушеного природного рівноваги. Він визначається додатковими витратами на виробництво продукції на забруднених територіях, а також витратами на відновлення втраченого якості навколишнього середовища.

Нами пропонується перейти ТОВ «ТИРАС» із хімічного на біологічний метод боротьби з сільськогосподарськими шкідниками.

Виплати агрофірми по забрудненню атмосфери, ґрунту та стічних вод на рік складають 1 235 тисяч гривень, загальна площа господарства 2350 га, в перерахунку на один гектар виплати складуть 525,5 гривень.

Пропонований біологічний метод зниження забруднення навколишнього середовища це частковий перехід на альтернативні методи боротьби з шкідниками.

Біологічний метод боротьби з шкідниками заснований на використанні природних ворогів із числа паразитичних і хижих членистоногих – комах і кліщів, мікроорганізмів, комахоїдних птахів і хижих хребетних.

Основними напрямками у використанні ентомофагів є спосіб сезонної колонізації, внутрішньо ареальне розселення, акліматизація та сприяння діяльності ентомофагів.

Спосіб сезонної колонізації полягає в штучному розведенні ентомофагів в лабораторіях і в масовому випуску їх в певні періоди. Таким способом застосовується яйцеїд трихограма, що відноситься до загону перетинчастокрилих. Трихограма відкладає свої яйця в яйця господаря-шкідника.

Яйцеїда випускають по 15 – 50 тис. особин паразита на 1 га, в два терміни в період масового відкладання яєць шкідниками. Трихограму застосовують проти метелика та яблунової плодожерки. Спосіб акліматизації дозволяє збільшити число корисних видів, що мешкають в

межах нашої країни, при цьому з-за кордону ввозяться і акліматизуються в Україну нові види паразитів і хижаків.

Ефективним паразитом кров'яної попелиці, такою, що шкодить яблуні в південних районах України, є акліматизований паразит афелинус.

При мікробіологічному методі боротьби використовуються збудники захворювань шкідників – бактерії, віруси та гриби. У Росії був створений бактеріальний препарат ентобактерін. Відомо більше 50 видів комах, проти яких він ефективний; його застосовують у боротьбі з яблуневої міллю. Це порошок сірого кольору, який застосовується у вигляді суспензії для обприскування плодів в боротьбі з гризучими шкідниками, (3 – 5 кг / га), термін очікування 5 днів.

Ентобактерін нешкідливий для рослин, людини, тварин, бджіл та корисних комах; його можна застосовувати в будь-яку фазу вегетації рослин, в тому числі під час цвітіння і в період збирання врожаю. Найбільш ефективний препарат при температурі повітря від 20 до 30 °С.

При рекомендованому біологічному методі пропонується замінити застосування Бі-58 на трихограму звичайну.

Трихограму застосовують проти метелика, яблуневої плодожерки. При порівнянні застосування біологічної та хімічної методу боротьби з шкідниками, заснованого на застосуванні пестицидів, спостерігається прямий економічний і екологічний ефект, оскільки біологічний метод ефективніше і дешевше порівняно з застосуванням пестицидів. У боротьбі проти яблуневої плодожерки застосовуються три види пестицидів: Бі-58, карате, зорек, кількість повторів за сезон п'ятнадцять. При рекомендованому методі пропонується замінити Бі-58 на трихограму (табл. 3.9). Виплати агрофірми по забрудненню атмосфери, ґрунту та стічних вод на рік складають 1 235 тисяч гривень, в перерахунку на один гектар 525,5 гривень. При хімічній обробці застосовується 10 найменувань пестицидів, отже, виплати по екології за одне найменування становить 52,55 грн. / га.

Розрахунок застосування біологічного
та хімічного методів боротьби з шкідниками

Найменування	Розхід на одне застосування (на 1га)	Вартість (грн.)	Кількість повторів, (шт.)	Кількість повторів, (грн.)	Екологічний збиток на 1 га (грн.)
Бі-58	1,8 кг	880	15	13260	52,55
Трихограма звичайна	50 тис. осіб	2500	2	5000	—

При використанні біологічного методу прямий економічний ефект становить 8312,5 грн. Трихограма звичайна не робить негативного впливу на навколишнє середовище, людини і тварин, збереження здоров'я населення та працівників, що становить прямий екологічний ефект.

Застосування біологічних методів боротьби з шкідниками не завжди є дешевшим, якщо порівнянню вати їх із застосуванням пестицидів, однак вони набагато ефективніші та безпечніші для людини і навколишнього середовища.

Ентобактерін – порошок сірого кольору, який застосовується у вигляді суспензії для обприскування плодівих в боротьбі з гризучими шкідниками, а саме з яблуневою міллю. Кількість застосування 3 – 5 кг / га, термін очікування 5 днів. Найбільш ефективний препарат при температурі повітря від 20 до 30 ° С.

По своїй дії ентобактерін є аналогом «масляного розчину», застосовуваним для боротьби з яблуневою міллю. Порівняльний розрахунок економічної ефективності застосування даних засобів покажемо у таблиці 3.10.

Розрахунок застосування мікробіологічного та
хімічного методів боротьби з шкідниками

Найменування	Розхід на одне застосування (на 1га)	Вартість (грн.)	Кількість повторів, (шт.)	Кількість повторів, (грн.)	Екологічний збиток на 1 га (грн.)
«масляний» розчин	100	3000	1	3000	52,55
Ентобактерін	5	1550	2	3100	-

Як бачимо з таблиці 3.10 використання Ентобактеріну, в грошовому еквіваленті, є рівноцінним використанню пестицидів.

Таким чином економічне обґрунтування підтверджує ефективність проведених досліджень і рекомендує застосування біологічного методу для боротьби з комахами-шкідниками з великим екологічним та економічним ефектом.

Висновки до розділу 3

На території досліджуваного агроландшафту забруднення відбуваються обширно, так як забруднювачем служить велика територія, тому найбільш зручна система моніторингу за об'єктами забруднення – це виділення ключових ділянок: вибирається ключові ділянки на території саду площею 400 м², всередині яких закладається пробний майданчик, 100 м² для підрахунку підросту і чагарників і 3 – 5 майданчиків по 1 м² для оцінки трав'яного покриву і відбору проб. Описи робляться по ярусно: 1) деревостани; 2) чагарників; 3) трав; 4) мохів.

Відбір проб ведеться з ділянки трав'янистої покриву розміром 25 на 25 см, з корінням і надземними частинами рослин, висушується, проводиться зважування і порівнюється за сезонами року.

За таким же методом визначається і кількість ґрунтової фауни: викопується куб розміром $0,4 \text{ м}^3$, ґрунт зважують і перераховують на абсолютно суху масу. Далі зразок ґрунту розбирається методом ручного розбору. При зборі тварин потрібно постаратися зберегти їх живими. Організми необхідно визначити до видів, класів, порядку або сімейства.

Основні джерела забруднення – вплив пестицидів застосовуваних на території досліджуваного агроландшафту, забруднення нафтопродуктами, вихлопами автотранспорту, речовини, що надходять на територію в процесі будівництва.

Основні пестициди, застосовувані на території агроландшафту – епос, Каратаєв, вофатоксом, сілазін, бетанал. Близько 50 % активних речовин, що входять до пестицидів в молекулярному стані переходять в атмосферу, потім дистилуються з парами води на земну поверхню, таким чином відбувається локальне забруднення атмосфери, ґрунту та ґрунтових вод.

Пестициди здатні пересуватися по харчових ланцюгах, накопичуватися в організмі. Багато речовин, що складають основу пестициду, при накопиченні діють з канцерогенним, мутагенним і тератогенним ефектом.

Пестициди дуже небезпечні при неправильному, ненормованому застосуванні, при порушеннях зберігання, при перевезенні та утилізації тих, які прийшли в непридатність.

Друге джерело забруднення – відходи від автотранспорту, а саме нафтопродукти: нафтошлам від мийки двигуна, дрантя промаслене, відпрацьовані фільтри, відпрацьоване моторне масло, розливи горюче мастильних матеріалів.

Нафтопродукти при попаданні в ґрунт або воду активно рухаються, і вже при концентрації нафтопродуктів у воді на рівні $0,05 \text{ мг / л}$ псують якість води, отруюють ґрунтову біоту і проявляють свою дію на людський організм. Джерела – автомобілі та супутні їм елементи: в рік з легкового

автомобіля до 50 кг, з вантажного до 250 кг, нафтопродуктів на рік в навколишнє середовище. Крім того, гумовий пил надходить до 10 кг з одного автомобіля в навколишнє середовище.

Ще одне джерело надходження забруднюючих речовин – вихлопи автотранспорту підприємства. Порушення рівноваги при неухильному використанні техніки в 20 столітті стало новим джерелом забруднення: 1 автомобіль на рік викидає близько 500 кг шкідливих речовин в атмосферу.

Нами пропонується перейти ТОВ «ТИРАС» із хімічного на біологічний метод боротьби з сільськогосподарськими шкідниками.

Біологічний метод боротьби з шкідниками заснований на використанні природних ворогів із числа паразитичних і хижих членистоногих – комах і кліщів, мікроорганізмів, комахоїдних птахів і хижих хребетних.

Основними напрямками у використанні ентомофагів є спосіб сезонної колонізації, внутрішньо ареальне розселення, акліматизація та сприяння діяльності ентомофагів.

Спосіб сезонної колонізації полягає в штучному розведенні ентомофагів в лабораторіях і в масовому випуску їх в певні періоди. Таким способом застосовується яйцеїд трихограма, що відноситься до загону перетинчастокрилих. Трихограма відкладає свої яйця в яйця господаря-шкідника.

Економічне обґрунтування підтверджує ефективність проведених досліджень і рекомендує застосування біологічного методу для боротьби з комахами-шкідниками з великим екологічним та економічним (8 300 грн./га) ефектом.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Агроландшафт – це змінений в процесі господарської діяльності людини природний ландшафт, завдяки чому збільшуються продуктивні сили суспільства. Під поняттям агроландшафту, як і будь-яких других культурних ландшафтів, поєднаю взаємопов'язані складові неживої природи (атмо-, літо- та гідросфери), ґрунтовий покрив (педосфера) і частково біосфера (враховуючи людську діяльність). Іншими словами, агроландшафт це поєднання агробіогеоценозів й других складових, які пов'язані одна з одною в одне ціле, утворюючи тим самим одну велику систему. Під час господарської діяльності потрібно брати до уваги екологічні взаємозалежності, які існують у конкретному ландшафті. Вносячи зміни у ландшафт під час господарської діяльності, необхідно старатися дотримуватися такої структури, яка була б схожа на природну, а коли в деяких випадках цього добитися є неможливо чи економічно недоцільно, то формувати агроландшафти, виходячи із екологічних закономірностей, що притаманні ландшафтам. У даному випадку загальні та спеціальні закономірності сільськогосподарської екології доповнюють одна одну.

На сьогоднішній день, надзвичайно великого значення надається формуванню на довготривалий період часу екологічно стабільного (здорового) та економічно ефективного агроландшафту. Це говорить про те, що агроландшафт разом із досягненням максимальної продуктивності має в тій же мірі забезпечувати захисні, природоохоронні й естетичні функції, що і ландшафт. Даного ефекту можна добитися за рахунок створення максимально можливої екологічної різноманітності земель, які підлягають інтенсивному використанню. Що в свою чергу дозволить максимально ефективно протистояти тим одностороннім навантаженням, які створюються під час господарського освоєння відповідних територій

(механічна та хімічна обробка ґрунту, внесення органічних добрив тощо), іншими словами створити такі умови які б запобігали виникнення водної та вітрової ерозії, забруднення водних ресурсів і навколишнього повітря, іншими словами, забезпечували екологічну стабільність відповідного ландшафту.

Ведення господарської діяльності ТОВ «ТИРАС» проводиться згідно з правилами та нормами запровадженими в Україні.

Підприємством проводяться виплати щодо забруднення атмосферного повітря, стічних вод та ґрунту. Також підприємство володіє паспортами на небезпечні відходи. Проводиться утилізація та переробка даних відходів.

Загалом стан зовнішнього середовища як на території ТОВ «ТИРАС» так і поблизу нього можна визначити, як задовільний, що перш за все пов'язано із використанням у технологічних процесах пестицидів та мінеральних добрив, разом з тим ведеться будівництво та використовуються нафтопродукти.

Перевірки, проведені на підприємстві, показали, що основні порушення на території – це забруднення зовнішнього середовища будівельним сміттям, ґрунту – нафтопродуктами, а також порушення зберігання ємностей для нейтралізації луґу.

Нами пропонується перейти ТОВ «ТИРАС» із хімічного на біологічний метод боротьби з сільськогосподарськими шкідниками.

Біологічний метод боротьби з шкідниками заснований на використанні природних ворогів із числа паразитичних і хижих членистоногих – комах і кліщів, мікроорганізмів, комахоїдних птахів і хижих хребетних.

Основними напрямками у використанні ентомофагів є спосіб сезонної колонізації, внутрішньо ареальне розселення, акліматизація та сприяння діяльності ентомофагів.

Спосіб сезонної колонізації полягає в штучному розведенні ентомофагів в лабораторіях і в масовому випуску їх в певні періоди. Таким способом застосовується яйцеїд трихограма, що відноситься до заgonу перетинчастокрилих. Трихограма відкладає свої яйця в яйця господаря-шкідника.

Економічне обґрунтування підтверджує ефективність проведених досліджень і рекомендує застосування біологічного методу для боротьби з комахами-шкідниками з великим екологічним та економічним (8 300 грн./га) ефектом.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агробіорізноманіття України: теорія, методологія, індикатори, приклади. Книга 1. – Київ: ЗАТ «Нічлава». – 2005.– 374 с.
2. Ачасов А.Б. Грунтово-геоінформаційні засади протиерозійної оптимізації агроландшафтів: теорія і практика: Автореф. дис. док. с.-г. наук. – Київ, 2009. – 20 с.
3. Бейдик О. О. Рекреаційні ресурси України: методологія та методика аналізу, термінологія, районування : монографія / Бейдик О. О. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008. – 395 с.
4. Бобко В. В. Підвищення ефективності використання ресурсного потенціалу в аграрному секторі регіону : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.07.02 “Економіка сільського господарства і АПК” / В. В. Бобко.– Харків: УДАУ, 2006. – 21 с.
5. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів: Навчальний посібник. – Харків: Вид-во ХДАУ, 2011. – 116 с.
6. Бурда Р.І. Антропогенні екотони агроландшафтів та їх фітобіота / Р.І. Бурда, Є.Д. Ткач // Агроекологічний журнал. – 2004. – № 1. – С. 3 – 9.
7. Геркілл О.М. Агрохімія: навч. посіб. / Геркілл О.М., Господаренко Г.М., Коларков Ю.В. – Умань, 2008. – 300 с.
8. Гомольська В. В. Ефективність залучення і використання інвестицій у розвиток економіки регіону : дис. ... канд.. екон. наук : 08.10.01 “Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка” /В. В. Гомольська.– Львів, 2005. – 245 с.
9. Гродзинський М.Д. Основи ландшафтної екології. – К: Либідь, 2014. – 224 с.
10. Грунтозахисна біологічна система землеробства в Україні / М. К. Шикуча, С. С. Антоненко, А. Д. Балаєв та ін.; [за ред. М. К. Шикучи]. – К.: Оранта, 2010. – 389 с.

11. Дацій Н. В. Формування і ефективне використання ресурсного потенціалу в сільському господарстві : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.07.02 “Економіка сільського господарства і АПК” / Н. В. Дацій. – Харків: ХДАУ, 2003. – 21 с.
12. Добряк Д. С. Класифікація та екологічнобезпечне використання сільськогосподарських земель / Д. С. Добряк, О. П. Канащ, І. А. Розумний. – К.: Ін-т землеустрою УААН, 2001. – 309 с.
13. Дьомін О. О. Методологічні основи регулювання потенціалу економічного розвитку регіону : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.02.03 “Організація управління, планування і регулювання економікою” / О. О. Дьомін.– Харків: ХНУ, 2004. – 20 с.
14. Екологічні засади управління агроландшафтами для збереження та відтворення ентомологічного біорізноманіття / М. М. Лісовий, Л. В. Вагалюк, В. М. Чайка, А. А. Міняйло // Агроекологічний журнал. – 2009. – № 3. – С. 31–37.
15. Екологія ґрунту: Монографія / П.П. Надточій, Т.М. Мислива, Ф.В. Вольвач. – Житомир: Видавництво «ПП Рута», 2010. – 473 с.
16. Еколого-агрохімічні показники стану ґрунтів під час ведення органічного землеробства / О. І. Корніцька, О. А. Слободенюк // Агроекологічний журнал. – 2008. – Червень, спецвипуск. – С. 117–119.
17. Економіка довкілля і природних ресурсів [Текст]: монографія / Ю.В. Дзядичевич, Б.О. Язлюк, Р.Б. Гевко, Ю.І. Гайда [та ін.]. – Тернопіль, 2016. – 392 с.
18. Дегодюк Е. Г. Еколого-техногенна безпека України / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Деголюк. – К. : ЕКМО, 2006. – 306 с.
19. Жук М.В., Круль В.П. Розміщення продуктивних сил і економіка регіонів України: Навчальний посібник – Чернівці: Рута, 2002 – 293 с.

20. Класифікація та екологічнобезпечне використання сільськогосподарської землі. Добряк Д.С., Канаш О.П., Розумний І.А. // Наукова монографія. К. – 2011. – 307 с.
21. Климахіна О. Методика оцінки ресурсного потенціалу регіону / О. М. Климахіна // Економіка України. – 2005. – № 8. – С. 38 - 42.
22. Кузишин А. В. Оптимізаційні засади управління природно-ресурсним потенціалом (на прикладі Тернопільської області) / Кузишин А. В. // Проблеми раціонального використання і відтворення природно-ресурсного потенціалу України: Друга всеукр. наук.-метод. конф. : тези доповідей. – Чернівці: Рута, 2000, - С. 56-57.
23. Купалова Г. І. Розвиток та розміщення продуктивних сил регіону: соціально-економічні аспекти : моногр. / Г. І. Купалова, А. Б. Клиновський. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2005. – 228 с.
24. Кустовська О. В. Розпоряджатись землею маємо адекватно / О. В. Кустовська, С. О. Осипчук // Землевпорядний вісник. – 2007. – № 2. – С. 29 – 32.
25. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2006 – 500 с.
26. Лісовий М.М. Ентомологічне різноманіття та його еколого-економічне значення / М.М. Лісовий, В.М. Чайка //Агроекологічний журнал. – 2007. – № 4. – С. 18 – 24.
27. Логгінов В.Б. Концепція біогеоценологічних геохімічних бар'єрів / В.Б. Логгінов // Вісник ЖДТУ. – 2009. – № 1 (48). – С. 214 – 220.
28. Лукін С. О. Економічний потенціал регіону та регулювання його розвитку (в умовах ринкових перетворень) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.10.01 “Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка” / С. О. Лукін.– Львів: ЛДТУ, 2001. – 21 с.
29. Максимов В. В. Методологія оцінки та забезпечення ефективного використання ресурсного потенціалу регіону : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.10.01"Розміщення

продуктивних сил і регіональна економіка” / В. В. Максимов.– Донецьк: СНУ, 2002. – 20 с.

30. Методичні рекомендації агроекологічної оцінки агроландшафтів і систем землекористування з використанням традиційних і дистанційних методів спостережень – К., 2010. – 48 с.

31. Миргород М. М. Структура земельних угідь сучасних агроландшафтів сталого землекористування / М. М. Миргород // Вісник Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва. Серія “Технічні науки, сільськогосподарські науки, економічні науки”. – Х.: ХНАУ 2013. – № 12. – С. 137–142.

32. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Полісся і західного регіону України / Під заг. ред. М.В. Зубця. – К.: «Урожай», 2004. – 560 с.

33. Олійник В.С. Захисна роль лісистості [Текст] / В.С. Олійник, О.М. Ткачук, Н.В. Белова // Науковий вісник НЛТУ України: збірник науково-технічних праць. – 2014. – Вип. 23.3. – С. 26-31.

34. Петкова Л. О. Економічне зростання в Україні: регіональний вимір / Петкова Л. О.– Черкаси: ЧДТУ, 2004. – 271 с.

35. Приходько М.М. Управління природними ресурсами і природоохоронною діяльністю / М.М. Приходько, М.М. Приходько (молодший). – Івано-Франківськ: Фоліант, 2004. – 847 с.

36. Розум Р.І. Еколого-економічні системи: основні аспекти / Р.І. Розум, М.В. Буряк, І.В. Любезна //Науковий огляд. Науковий журнал. – Київ, 2015. – № 6 (16). – С. 33-49.

37. Розум Р. Формування просторової структури землекористування в нових соціально-економічних умовах / Р. Розум, В. Карпенко // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Теоретичні та прикладні аспекти розвитку аграрного бізнесу України». – 28 жовтня 2015. – Тернопіль: ТНЕУ. – С. 200-202.

38. Руденко В. П. Природно-ресурсний потенціал природних регіонів України / Руденко В. П., Вацеба В. Я., Соловей Т. В. – Чернівці: Рута, 2001. – 268 с.
39. Савченко М. В. Управління економічним потенціалом промислових підприємств: дис. ... канд. екон. наук : спец. 08.06.01 “Економіка, організація та управління підприємствами” / М. В. Савченко. – Харків: ХНЕУ, 2004. – 190 с.
40. Соломаха В. А., Малієнко А. М., Мовчан Я. І. та ін. Збереження біорізноманіття у зв'язку із сільськогосподарською діяльністю. – К.: Центр учбової літератури, 2005. – 123 с.
41. Стратегія збалансованого використання, відтворення і управління ґрунтовими ресурсами України / За наук. ред. С.А. Балюка, В.В. Медведєва. – К.: Аграр. наука, 2013. – 240 с.
42. Сычев В.Г., Черников В.А., Соколов О.А. Методология оценки эколого-экономической эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ВНИИА, 2009. – 148 с.
43. Тараріко О.Г. Каталог заходів з оптимізації структури агроландшафтів та захисту земель від ерозії / О.Г. Тараріко, В.М. Москаленко. – К.: Фітосоціоцентр, 2013. – 64 с.
44. Трілленберг Г. І. Організаційно-економічний механізм формування і використання ресурсного потенціалу системи охорони здоров'я регіону (на прикладі Тернопільської області) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.10.01 “Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка” / Г. І. Трілленберг. – Львів: ТАНГ, 2004. – 20 с.
45. Чайка Б.М. Екологічні засади агролісомеліорації для збереження ентомологічного різноманіття [Електронний ресурс] / Б.М. Чайка, Б.Є. Якубенко, М.М. Лісовий [та ін.]: www.nbu.gov.ua/portal/chem-biol/nvnau/2009.
46. Wilbert van Rooij. Biodiversity modeling as a policy tool. Geneva, 2010 – 32 s.