МОН УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
(УНУС)

Факультет плодоовочівництва, екології та захисту рослин
Кафедра екології та безпеки життєдіяльності

Допущено до захисту
«___» (_____) 2023 року
Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент
_____Ольга ВАСИЛЕНКО

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ступеня вищої освіти бакалавр

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ БІОІНДИКАТОРІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ТОКСИЧНОСТІ ТА РОДЮЧОСТІ ҐРУНТІВ

Виконанала: студентка 2 курсу, групи 21 к-ек
спеціальності 101 Екологія
КРИКУН Таїсія Миколаївна

Керівник: НІКІТІНА Ольга, к. с.-г. н., доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. БІОТЕСТУВАННЯ ТА БІОІНДИКАЦІЯ І ҐРУНТІВ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ (огляд літератури) 5

1.1 Оцінки здоров’я навколишнього середовища з використанням біоиндикаторів 5

1.2 Біоіндикація родючості ґрунту 13

РОЗДІЛ 2. УМОВИ, ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ 11

2.1. Кліматичні умови 11

2.2 Характеристика ґрунту 12

2. 3 Методика проведення досліджень 12

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ 15

3.1 Визначення родючості ґрунту з використанням біоіндикації 15

3.2 Токсичність ґрунту, визначена за ростом коренів цибулі (Allium cepa L.). 16

ВИСНОВКИ 21

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 22

ДОДАТКИ 25

ВСТУП

Останніми роками можна спостерігати зростання соціальної стурбованості щодо якості навколишнього середовища, як у всьому світі і на місцевому рівні. З цим пов’язано все більш переконливі докази того, що в результаті забруднення навколишнього середовища відбувається деградація окремих екосистем. Викиди шкідливих речовин негативно впливають на природне навколишнє середовище, здоров'я людини та ефективність сільськогосподарського виробництва. Наслідки екологічного забруднення стають видимими, часто їх вже пізно запобігти. Хронічні токсичні ефекти, які неможливо помітити на початкових стадіях процесу, можуть проявитися після багатьох років [1].

Створення системи біоіндикаційних показників рівня ефективної та потенційної родючості ґрунтів є актуальним завданням сільськогосподарської науки. До цього часу опубліковані розрізнені наукові дослідження, в яких показано наявність кореляційних зв’язків родючості грунту з загальною кількістю мікроорганізмів, активністю окремих ферментів або активністю окремих мікробіологічних процесів: респірації, азотфіксації, розкладання клітковини та ін [1-5].

Значимість рослинного покриву як індикатора стану екосистеми полягає в тому, що він дуже чутливо реагує на зміну екологічних факторів. За допомогою рослин можна проводити біоіндикацію усіх природних середовищ. Рослини-індикатори застосовуються при оцінюванні механічного і кислотного складу ґрунтів, їх родючості, зволоженості та засолення, ступеня мінералізації ґрунтових вод і забруднення атмосферного повітря газоподібними сполуками, а також при виявленні трофічних властивостей водойм та рівня їхнього забруднення полютантами [6].

Актуальність теми.

Створення системи біоіндикаційних показників рівня ефективної та потенційної родючості ґрунтів є актуальним завданням сільськогосподарської науки.

Біоіндикація володіє рядом переваг у порівнянні інструментальними методами. Їй притаманна висока ефективність, вона не потребує великих затрат і дає змогу охарактеризувати стан довкілля за тривалий проміжок часу.

Обєкт дослідженн – зміни в екологічному стані ґрунту за впливу свинарських господарств.

Предмет дослідження – рослини-біоіндикатори, які зростають у зоні розташуванняоблизу свинарського господарства.

Мета і завдання досліджень.

Метою дослідження було дати екологічну оцінку впливу свинарського господарства на ґрунт прилеглих територій з використанням рослин-біоіндикаторів.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання: комплексно оцінити стан поверхневого шару ґрунту в межах впливу господарства.

Апробація результатів роботи проводилась на Всеукраїнській студентській науковій конференції

Структура та обсяг дипломної роботи. Загальний обсяг роботи становить 25 сторінки комп’ютерного тексту. Дипломна робота складається з вступу, 3 розділів, висновків та 1 додатку. Список використаних джерел нараховує 30 джерел.

РОЗДІЛ 1
БІОТЕСТУВАННЯ ТА БІОІНДИКАЦІЯ І ҐРУНТІВ, ЯК АЛЬТЕРНАТИВНІ МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ (огляд літератури)

1.1 Оцінки здоров’я навколишнього середовища з використанням біоиндикаторів

Останніми роками можна спостерігати зростання соціальної стурбованості щодо якості навколишнього середовища, як у всьому світі і на місцевому рівні. З цим пов’язано все більш переконливі докази того, що в результаті забруднення навколишнього середовища відбувається деградація окремих екосистем. Викиди шкідливих речовин негативно впливають на природне навколишнє середовище, здоров'я людини та ефективність сільськогосподарського виробництва. Наслідки екологічного забруднення стають видимими, часто їх вже пізно запобігти. Хронічні токсичні ефекти, які неможливо помітити на початкових стадіях процесу, можуть проявитися після багатьох років [1, 7,8].

Отруйні хімічні речовини, що надходять у навколишнє середовище, можуть переноситися повітрям, водою та живими організмами. Ці речовини зустрічаються у всій біосфері. Вони стають частиною природного біогеохімічного циклу і накопичуються в харчовому ланцюгюгах. Вони також впливають на людей, викликаючи (прямо чи опосередковано) різні отруєння, токсикози і навіть пухлинні захворювання. Вода є «проблемним місцем» усіх екосистем, оскільки багато забруднюючих речовин поширюються водою [2, 9].

Через постійний технічний прогрес природне середовище зазнає численних змін, погіршується його якість, що часто призводить до негативних взаємодій між окремими компонентами екосистеми [1, 10].

Біоіндикатори, що зустрічаються в природі, використовуються для оцінки здоров’я навколишнього середовища і є дуже важливим інструментом

для виявлення змін у навколишньому середовищі, позитивних чи негативних, і їхнього подальшого впливу на людське суспільство. Існують певні фактори, які визначають присутність біоіндикаторів у навколишньому середовищі, такі як пропускання світла, вода, температура та зважені тверді речовини. Завдяки застосуванню біоіндикаторів ми можемо передбачити природний стан певного регіону або рівень/ступінь забруднення (Khatri & Tyagi 2015) [12, 13]. Переваги, пов'язані з використанням біоіндикаторів, такі:

(a) Можна визначити біологічний вплив.

(b) Для моніторингу синергетичних і антагоністичних впливів різних забруднювачів на істоти.

(c) Діагностика на ранній стадії, а також шкідливий вплив токсинів на рослини, а також людей, можна контролювати.

(d) Можна легко порахувати через їх поширеність.

(e) Економічно життєздатна альтернатива в порівнянні з іншими спеціалізованими системами вимірювання.

Вираз «біоіндикатор» використовується як сукупний термін, що відноситься до всіх джерел біотичних і абіотичних реакцій на екологічні зміни. Замість того, щоб просто працювати як вимірники природних змін, таксони використовуються для демонстрації впливу природних змін у навколишньому середовищі або зміни навколишнього середовища. Вони використовуються для виявлення змін у природному оточенні, а також для визначення негативних чи позитивних впливів. Вони також можуть виявляти зміни в навколишньому середовищі через наявність забруднюючих речовин, які можуть вплинути на біорізноманіття навколишнього середовища, а також наявні в ньому види [14–15].

Стан навколишнього середовища ефективно контролюється за допомогою видів біоіндикаторів завдяки їх стійкості до екологічної мінливості [1].

Природні, біологічні маркери та маркери біорізноманіття можна знайти в різних організмах, що живуть у різних типах середовища. Лишайники

(симбіоз між ціанобактеріями, водоростями та/або грибами) і мохоподібні (печінкові трави) часто використовуються для моніторингу забруднення повітря. І лишайники, і мохоподібні є потужними біоіндикаторами якості повітря на тій підставі, що вони не мають ні коренів, ні шкіри нігтів, і отримують усі свої добавки з негайного потрапляння в клімат. Їхнє високе співвідношення області поверхні до об’єму додатково підтверджує теорію їх використання як біоіндикаторів або підтверджує їхню здатність вловлювати забруднення з повітря [16, 18].

Основний принцип біоіндикації – це пошук індикатора відповідного фактора чи системи яку індукують. Наявність певних зв’язків між подіями, логічність тверджень і достовірність фактів ще не означають можливість і доцільність використання цих даних для індикації. Кожен біоіндикатор має критичний рівень інформації, поза межами якого він не лише не працює, а може суттєво заплутати інформацію і навіть спотворити її [19]. Тому, для достовірності результатів дослідження, важливим є етап вибору тест-культури і параметрів зміни її життєдіяльності [20–22].

1.2 Біоіндикація родючості ґрунту

Разом з гігантською водною системою в світі є ще грунт – екологічна система, що робить разом зі Світовим океаном вирішальний вплив на всю біосферу. Грунтовий покрив складається з незліченної безлічі біогеоценозів (екосистем) і ландшафтів, основними взаємозв'язаними компонентами яких є гірські породи, рослини, тварини та мікроорганізми. У гумусі і внутрішньогрунтових речовинах утримується приблизно такий же запас зв'язаної енергії, як і в наземній фітомасі. Грунтовий гумус — гігантська природна лабораторія, де безперервно відбуваються біологічні процеси та хімічні реакції, що створюють умови для росту рослин і накопичення біомаси. Встановлено, що суша по запасах вуглецю біомаси та величині річного

освоюваного або скріпленого вуглецю удвічі продуктивніша за Світовий океан [23, 24].

Найбільш продуктивний поверхневий шар грунту (від 2 до 25 см), в нім зосереджена значна маса органічних сполук вуглецю, азоту і органічних сполук кремнію, алюмінію, заліза, калію, а також мікроорганізмів. Грунтовий покров — це невідновлювальний природний ресурс (зруйнований шар грунту практично не відновлюється природним чином), проте при господарському, дбайливому відношенні до грунту його родючість, фізичний, біологічний і хімічний склад можна поліпшити [5, 25].

У всі геологічні періоди Землі грунтовий покрив піддавався дії природних сил природи: розмиванню, руйнуванню і творенню. У зв'язку з наростанням господарської діяльності людства багатобічна дія на грунтовий покрив різко посилюється (збільшується кратність обробітку ріллі, великим навантаженням піддаються пасовища, грунт захаращується відходами виробництва і побутовими відходами, зростає його кислотність у зв'язку з попаданням оксидів сірки та азоту). Пізнання закономірностей просторового розподілу грунтів різного таксонометричного рівня на конкретній території, тобто грунтовий покрив — найважливіший біологічний адсорбент і нейтралізатор забруднень, а мікроорганізми, що знаходяться в грунті, відіграють найважливішу роль в мінералізації залишків органічних речовин, підтримці самоочищаючої здатності біосфери, забезпеченні круговороту речовин і енергії в природі. Збереження грунтового покриву Землі — найважливіша умова забезпечення і підтримки екологічної рівноваги в біосфері [8, 9, 26].

Екологічні особливості рослинних організмів украй різноманітні відносно вимог до грунтових умов — до реакції середовища, фізичних властивостей, механічному складу і навіть до багатства грунту органічною речовиною та елементами живлення. Тому людство підбирало рослини для вирощування у всіх природнкліматичних зонах, за виключенням, мабуть, тільки полярного поясу [27].

Агрохімічна оцінка земель сільськогосподарського призначення є основною складовою агрохімічної паспортизації, що згідно з Указом Президента від 2.12.1995 р. [1] стала обов'язковим заходом. Відходи тваринного походження, зокрема свинарських господарств, зумовлюють значний рівень антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище. Середньодобовий вихід свіжих екскрементів від свиней (6–8% гною від своєї маси) становить близько 12 кг/добу на одну тварину, або 4,4 т/рік [2, 3]. Інформативним методом виявлення антропогенного навантаження на стан нав колишнього природного середовища є біоіндикація, зокрема використання рослин-біоіндикаторів [28]. Оскільки ґрунт акумулює в собі забруднювальні речовини, що надходять від джерел їх емісії впродовж тривалого проміжку часу, та перешкоджає їх швидкій міграції у просторі, екологічне оцінювання його стану є актуальною та необхідною умовою моніторингу довкілля.

Значимість рослинного покриву як індикатора стану екосистеми полягає в тому, що він дуже чутливо реагує на зміну екологічних факторів. За допомогою рослин можна проводити біоіндикацію усіх природних середовищ. Рослини-індикатори застосовуються при оцінюванні механічного і кислотного складу ґрунтів, їх родючості, зволоженості та засолення, ступеня мінералізації ґрунтових вод і забруднення атмосферного повітря газоподібними сполуками, а також при виявленні трофічних властивостей водойм та рівня їхнього забруднення полютантами. Наприклад, на вміст у ґрунті Свинцю вказують види костриці (Festuca ovina), мітлиці (Agrostis tenuis), Цинку – відділ фіалки (Viola tricolor), талабану (Thlaspi alpestre), Купруму та Кобальту – смольовка (Silene vulgaris), багато злаків та мохи [29].

Створення системи біоіндикаційних показників рівня ефективної та потенційної родючості ґрунтів є актуальним завданням сільськогосподарської науки. До цього часу опубліковані розрізнені наукові дослідження, в яких показано наявність кореляційних зв'язків родючості грунту з загальною кількістю мікроорганізмів, активністю окремих ферментів або активністю

окремих мікробіологічних процесів: респірації, азотфіксації, розкладання клітковини та ін. [1-5]. Аристовська Т.В. розглядає ефективну родючість ґрунту як потік доступних рослинам елементів, який виникає у процесі деструкції мікроорганізмами органічних залишків і мінералів породи, а потенційну родючість пов'язує із фізико-хімічними властивостями органічних і мінеральних колоїдів ґрунту [1].

На основі аналізу існуючих методів біоіндикації ґрунту автор робить висновок про неможливість використання однакових методичних підходів для оцінювання ефективної і потенційної родючості ґрунтів. Мишустин Е.Н. та Рунов Е.В. для мікробіологічного діагностування стану ґрунтів запропонували використовувати інтенсивність процесів перетворень азотовмісних сполук, зокрема, чисельність нітрифікувальних мікроорганізмів та інтенсивність накопичення нітратів у ґрунті, чисельність іммобілізаторів мінерального азоту і целюлозоруйнівних мікроорганізмів, співвідношення чисельності мікроорганізмів, що ростуть на середовищах із органічною формою азоту до чисельності мікроорганізмів, що утилізують мінеральні форми азоту [2].

Встановлений взаємозв'язок між показниками родючості ґрунту і активністю ґрунтових ферментів: целюлази, інвертази, β-глюкозидази і уреази [30]. Гельцером Ю.Г. описані переваги і недоліки методу визначення інтегральної біологічної активності ґрунту (БАГ), яка характеризує напруженість ґрунтових біохімічних процесів: ферментативну (протеазну і целюлазну) активність і сумарну кількість вільних амінокислот і білків (нінгідринпозитивних речовин) [4]. На думку інших вчених, важливими показниками є коефіцієнт оліготрофності, мінералізації сполук азоту, коефіцієнт гуміфікації, вміст лабільної органічної речовини, токсичність ґрунту тощо [5,6]. Запропоновані також біоіндикаційні показники екологічного стану різних рівнів екосистем: доклітинному, клітинному, популяційному та ценотичному. Однак, інтегрованої системи біоіндикаційних показників, яка б описувала взаємозв'язок родючості ґрунту з інтенсивністю

та спрямованістю агрономічно значимих мікробіологічних процесів у ґрунті, на сьогоднішній день не існує.

РОЗДІЛ 2
УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Ґрунтово-кліматичні умови

Новгоро́дківський райо́н знаходився у південно-східній частині Кіровоградської області.

Район входить до третьої південно-східної степової зони Кіровоградської області.

Рельєф району являє собою підвищену хвилясту рівнину, яка сильно унизана річковими долинами та численними балками та ярами. У долинах річок та глибоких балок виходять на поверхню кристалічні породи, які місцями утворюють скельні береги.

Територія Новгородківського району пронизана рядом річок та джерел сточища річки Південний Буг. Найзначнішими з них є річки Інгул і Кам'янка.

На території Новгородківського району з мінерально-сировинних ресурсів є граніти, суглинки, піски та частково буре вугілля.

Клімат області помірно-континентальний, що забезпечує сприятливі умови для розвитку сільського господарства. Зима м`яка з частими відлигами.

Середня температура січня -5, -6 С, липня +20, +21 С. Річна кількість опадів 420-470 мм.

Грунти області мають високу родючість. Грунтовий покрив області характерний для перехідної зони від південного лісостепу до північного степу.

В північній частині області переважають чорноземи потужні малогумусні із вмістом гумуса 5,0% та середньогумусні із вмістом гумуса трохи більше 5,5%. Значні площі тут займають чорноземи в різному ступені реградуровані, а також чорноземи опідзолені, темно-сірі опідзолені та сірі опідзолені грунти.

Для південно-східних районів найбільш поширеними грунтами є чорноземи звичайні, середньо - та малогумусні, а в південній частині - чорноземи звичайні малогумусні малопотужні.

За механічним складом грунти північних районів – важкосуглинисті, південних – легкосуглинисті.

2.2 Характеристика об’єктів дослідження

Для дослідження впливу свинарських господарств на екологічний стан прилеглих територій було обрано ПП «ПА „МЮННТ”» Новгородківського району. із поголів’ям 10000 свиней/рік. У господарстві використовується технологія гідрозмиву відходів та їх зберігання у відкритих відстійниках із подальшим вивезенням на сільськогосподарські угіддя.

2.3. Методика проведення досліджень

Контрольною ділянкою було взято територію, яка розташована за 3 км пд.зх. напрямку від смт. Новгородка. Дослідні ділянки вибирали в напрямку переважаючого вітру в межах санітарно-захисної зони – за 100 м від комплексу а також за її межами. Відповідно до Державних санітарних правил забудови та планування населених пунктів , величина СЗЗ для свинокомплексів, у яких поголів’я в 12000 – 24000 голів/рік становить 1500 м. Екологічну оцінку агрохімічної якості ґрунту біля свинарського господарства здійснювали за відповідною методикою. Ґрунти з низькою агрохімічною якістю різних категорій виявлено за присутністю рослин-індикаторів, що добре демонструють негативні зміни, які відбуваються в ґрунтовому покриві (табл. 1). Для того, щоб скласти перелік рослин-індикаторів, які ростуть у СЗЗ свинарських комплексів а також за їх межами, заклали дослідні ділянки, розмір яких 10×10 м^2, там визначали види, що представлені у табл. 1, та ступінь їх переважання. Після цього переводили ступінь переважання видів в бали із розрахунку 1% – 1 бал.

Очікуване поширенння забруднюючих речовин розраховували відповідно з методичними рекомендаціями щодо дослідження впливу тваринницьких комплексів на довкілля. Дослідження проводили з осені 2021 р. до літа 2022 р.

Дослідження токсичності ґрунтів для біоти проводили за методом «ростовий тест». З цією метою висушені зразки ґрунту просіяли через сито. Біотестування здійснювали в чашках Петрі: 1 г ґрунту та 30 шт. насіння тест культури викладали на фільтрувальний папір. В якосту тест-об'єкти обрано Allium cepa L.

Ґрунт і насіння, розподіляючи рівномірно у чашках Петрі, заливали 5–7 мл відстояної водопровідної кип'яченої води. Експеримент трикратний для всіх точок відбору. Насіння поміщали в термостат при 23–25 °С для пророщення. Після цього (через 96 годин) зробили заміри довжини наземної частини та кореневої системи.

7. Перед вигоном свиней на природні пасовища свинарі повинні обстежити місця випасу, очистити пасовища від сторонніх предметів, засипати або обгородити ями, передбачити місця, зручні для водопоїв, перевірити, щоб в травостої не було отруйних рослин. Перед вигоном треба перелічити й оглянути тварин і встановити, чи немає серед них хворих.

8. При перегонах свиней зі станка в станок, в інші приміщення або на вантаження треба стежити, щоб свині не травмували людей і самі не отримали ушкоджень шкіри, ніг. У проходах, воротях, дверях, через які належить проганяти тварин, не має бути дощок, що виступають, гострих предметів, цвяхів, що стирчать, гачків. Великих свиней (кабанів, супоросних свиноматок) переганяють поодинці або невеликими групами, молодняк — групами, що знаходилися в одному станку. При цьому не можна стояти на шляху руху тварин, заходити в середину групи, треба остерігатися укусів агресивних тварин. У вечірній і нічний час шляхи перегону мають бути добре освітлені.

9. Для перевезення свиней автомобільним транспортом використовують звичайні вантажні автомашини і спеціальні твариновози. У бортових

вантажних машин нарощують борти ґратами до загальної висоти з кузовом не менше 1,8 м. Кузов має бути чистим, продезінфікованим, підлога — без тріщин і покрита шаром підстилки (тирса, солома). Свиней перевозять в машинах без прив’язі в такій кількості, щоб вони могли лежати в кузові. За несприятливих погодних умов (спека, холод) кузов машини закривають брезентом або іншим матеріалом. Людям знаходитися в кузові машини при перевезенні свиней забороняється.

РОЗДІЛ 3
РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Визначення родючості ґрунту з використанням біоіндикації

Провівши дослідження, можна зробити висновок, що свинарське господарство призводить до значного погіршення агрохімічної якості ґрунтів на прилеглих територій, що проявляється засоленням ґрунтів, підвищенням в орному шарі їх кислотності, вологості, сирістю нижніх шарів ґрунту (табл. 3.1).. Так як, на контрольній ділянці не зафіксовано рослин-індикатор, що вказують на низьку агрохімічну якість відсутні, то можна зробити висновок, що розміри СЗЗ даного господарства забезпечують істотне відновлення ґрунтів.

Таблиця 3.1

Рівень видового домінування рослин-індикаторів низької агрохімічної

Категорія агрохімічних показників	Еудомінанти (>30,0%	Домінанти (0,1–30,0%)	Субдомінанти (3,1–10,0%)	Рецеденти (1,1–3,0%)	Еурецеденти (<1,0%)
ПП «ПА „МЮННТ”» (10000 голів/рік), ССЗ					
Індикатори сирості нижніх шарів ґрунту					Гірчак земноводний (2)
Індикатори застійної вологи в орному шарі ґрунту		Мітлиця повзуча (13)			

Індикатори підвищеної кислотності ґрунтів		Щавель горобинний (13)			
Індикатори засоленостьі ґрунту	Конюшина суницевидна (50)	Покісниця розставлена (20)			
ПП «ПА „МЮННТ”» (10000 голів/рік),, за межами ССЗ					
Індикатори підвищеної кислотності ґрунтів				Щавель горобинний (5)	Арнозерікс дрібний (2)
Контроль					
Рослини-індикатори низької агрохімічної якості ґрунтів	Не виявлнено (0)				

Примітка: * у дужках наведено рівень видового (%) домінування рослин-індикаторів.

Ступінь домінування видів рослин-індикаторів низької агрохімічної якості значно (у 2,5 і більше разів) знижується за межами СЗЗ господарств порівняно з ґрунтами цієї зони, хоча й не досягає рівня контрольного варіанта. Отже, як і на основі попереднього показника, можна стверджувати про неповне очищення ґрунтів у межах СЗЗ.

3.2 Токсичність ґрунту, визначена за ростом коренів цибулі (Allium cepa L.).

Використання цього утест є легким та чутливим методом визначення загальної токсичності, що викликається хімічними факторами ґрунту.

Показником токсичності приймається пригнічення росту коренів цибулі. Встановлено, що пригнічення росту коренів спостерігається при нижчих концентраціях токсиканту у порівнянні з проростанням насіння [**Помилка! Джерело посилання не знайдено.**]. Дослідження росту коренів цибулі на ґрунтах в межах СЗЗ свинарського комплексу показав, що він істотно (на 2–4%) пригнічується в порівнянні з ростом коренів зразках ґрунту, відібраного за межами СЗЗ комплексу та на 5–7% – в порівнянні із показниками контрольного ґрунту. Варто зауважити, що при зростанні потужності господарства зростає загальна токсичність ґрунту на прилеглих територій. При цьому, величина СЗЗ не забезпечує достатнього зменшення загальної токсичності, що викликається хімічними факторами ґрунту (3.2).

Результати дослідження росту коренів цибулі підтверджує той факт, що загальні показники токсичності ґрунту в теплий період перевищують аналогічні показники в холодний період на 7–15% та на 3–7% перевищують контрольне значення (з водою). Міжсезонні показники на 4–10% більші ніж зимові, контрольний показник (з водою) вищий за величину загальної токсичності водних витяжок ґрунтів в межах СЗЗ дослідного господарства – на 2–4%, поза межами СЗЗ – на 1%. В зимовий період ріст коренів цибулі на 9–12% вищий, у порівнянні з контролем (рис 3.1).

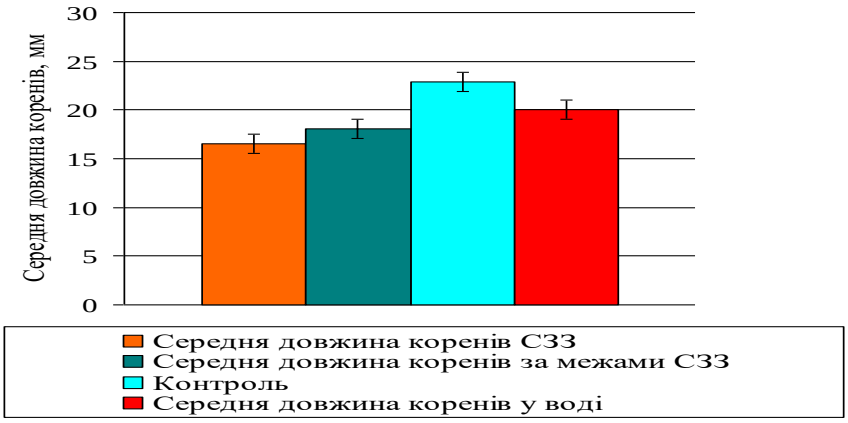


Рис. 3.1 Загальні показники токсичності ґрунту за ростом коренів цибулі

Окрім того вплив господарства знижує ймовірність зворотного впливу шкідливих речовин ґрунту. Зворотній вплив ксенобіотиків у ґрунтах в межах СЗЗ господарства є на 10–15% нижчим від контролю. Встановлено, що позамежами СЗЗ даний показник нижче контролю на 7–8%, тобто можна зробити висновок, що при умовиі зникнення впливу джерела забруднення, швидше буде відбуватися відновлення ґрунту, ніж в ґрунтах в межах СЗЗ господарства. Це встановлено в експерименті із заміною водної витяжки досліджуваних зразків ґрунту на чисту воду, оскільки відбувалося покращення росту коренів цибулі.

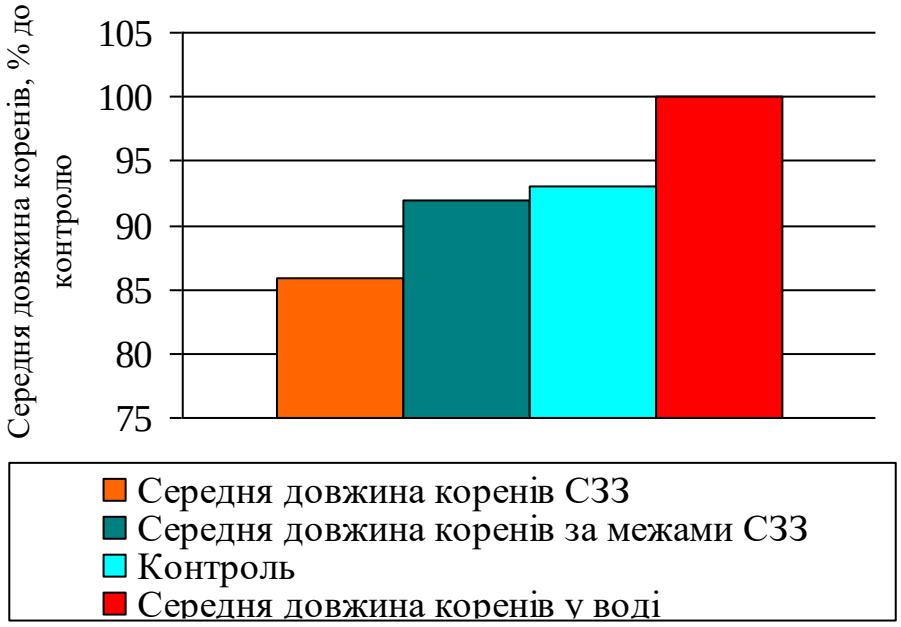


Рис. 3.2 Зворотній вплив токсинів у ґрунті за ростом коренів цибулі

Отже, на основі проведених досліджень, можна можна зробити висновок, що свинарське господарство призводить до значного погіршення агрохімічної якості ґрунту прилеглих територій, таких як: підвищення вологості в орному шарі ґрунту, засолення, сирість нижніх шарів ґрунтового профілю. Крім цього, із зростанням потужності свинарського комплексу збільшується перелік категорій показників і зростає видова кількість рослин-індикаторів притаманних для ґрунтів низької агрохімічної якості, що вказує

про те, що збільшення потужності господарства призводить до погіршення агрохімічної якості ґрунтів на прилеглих територіях.

Отже, на основі біотестування можна назвати простим та інформативним способом екологічної оцінювання, який дає змогу виявити проблему на початковій стадії виникнення. Використання тесту за ростом коренів цибулі дає можливість одержати більш повні результати, але одержані результати уявлення про загальну токсичність, до якої призводять хімічні чинники ґрунту. Даний тест не дає можливість визначати природу забруднення, але є досить чутливим до токсинів різної природи. Зробивши аналіз, отриманих даних з використанням біоіндикації встановлено такі закономірності:

- свинарське господарство призводить до суттєвого підвищення загальної токсичності ґрунту, погіршення агрохімічної якості та зворотного впливу токсинів ґрунту;

- чим потужніше господарство, тим вища токсичність ґрунту на прилеглих територіях, триваліше відновлення ґрунтів та нижча їх агрохімічна якість;

- встановлення розмірів СЗЗ підприємства забезпечують певну ступінь очищення ґрунту, але неповну.

Екологічний стан ґрунту на прилеглих територіях свинарського господарства має сезонну динаміку: в теплу пору року відбувається зростання загальної токсичності ґрунту у порівнянні з холодною порою. Також встановлено, що навесні показники вищі, ніж показники осіннього сезону. Дані результати підтверджують, що використання біоіндикації ефективна та необхідна для досліджень екологічного стану ґрунтів, так як вона дає змогу виявити погіршення якості довкілля на ранніх етапах, що не завжди дозволяють здійснити інші лабораторні методи, для своєчасного прийняття заходів для покращення екологічного стану навколишнього середовища.

Отже, агрохімічна якість ґрунту прилеглих територій до свинарського господарства із технологією гідрозмиву відходів знижується, у межах СЗЗ

ґрунти відносяться до категорії «мало забруднені». Поза межами СЗЗ господарства відбувається неповне очищення ґрунту. За допомогою використання біоіндикаційних методів встановлено, що за межами СЗЗ присутнє забруднення ґрунтів усіма показниками. Отже, застосування методу біоіндикації в процесі проведення екологічного моніторингу є необхідним.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

На основі результатів досліджень та їх аналітичного узагальнення зроблено наступні висновки:

1. Установлено, що свинарське господарство призводить до суттєвого підвищення загальної токсичності ґрунту, погіршення агрохімічної якості та зворотного впливу токсинів ґрунту;

2. З’ясовано, що застосування біоіндикаційних методів для екологічної оцінки впливу свинарських господарств на довкілля дозволяє виявити із високою вірогідністю закономірності на ранніх етапах забруднення. Тому використання цих методів для проведення екологічного моніторингу є необхідними.

Нинішні розміри санітарно-захисної зони дослідженого свинарського комплексу не забезпечує потрібного захисту довкілля та населення від їх шкідливого впливу. Тому варто переглянути розміри СЗЗ господарства або удосконалити технології поводження з відходами

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бешлей З. М, Бешлей С. В., Баранов В. І., Терек О. І., «Використання рослинних тест-систем для оцінки токсичності техногенно забруднених субстратів», Вісник Харківського національного аграрного університету, №1, с. 97-102, 2014.

2. Дідух Я. П, Основи біоіндикації. Київ, Україна: Наукова думка, 2012.

3. Губачов О. І., «Особливості використання рослин для біотестування грунтів з метою визначення рівня екологічної безпеки промислових територій», Науковий вісник КУЕІТУ, с. 164-171, 2010.

4. Валерко Р. А., «Особливості біотестування антропогенно забруднених грунтів з метою їх екотоксичної оцінки», Вісник ХНАУ, №2, с. 262-265, 2013.

5. Попович В. В., «Біоіндикація техногенних едафотопів Львівського міського сміттєзвалища з допомогою тесту на крес-салат», Вісник ЛДУ БЖД, №13, с. 107-111, 2016.

6. Про суцільну агрохімічну паспортизацію земель сільськогосподарського призначення: Указ Президента України від 2.12.1995 р. № 1118/95 [Електронний ресурс]. Режим доступу: zakon2. rada.gov.ua/laws/show/1118/95 \

7. Жукорський О.М. Галузь свинарства — реальна та прогнозована загроза для довкілля. Агроекологічний журнал. 2013. № 3. С. 102–106.

8. Тертична О.В., Пінчук В.О., Бородай В.П., Степанов Р.А. Тенденції розвитку та екологічні проблеми промислового тваринництва сучасної агломерації. Вісник аграрної науки. 2016. № 6. С. 54–59.

9. Кейван О.П., Масберг І.В., Кейван М.П. Науково-методичні рекомендації з екологічної оцінки впливу тваринницьких комплексів на екосистеми природних озер (на прикладі Західного Криму). К., 2013. 24 с.

10. Жукорський О.М., Моклячук Л.І., Никифорук О.В.. Пат. 91990 Україна, A01C 1/00 (2014.01). Спосіб біотестування ґрунту, ґрунтових, поверхневих та стічних вод. Власник Інститут агроекології і природокористування НААН. № u201401576; заявл. 17.02.2014; опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14.

11. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів № 173. — [Чинні від 19.06.1996]. К., 1996. 59 с.

12. Руденко С.С. Загальна екологія. Практичний курс: Навч. посіб. у 2 ч. Ч. 2: Природні наземні екосистеми. Чернівці: Книги XXI, 2008. 308 с.

13. Волошин І.М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу. Львів, 1998. 250 с.

14. Горбань В.А. Співвідношення екологічних функцій ґрунтів та їх екологічних властивостей. Ґрунтознавство, 2008; 9(1–2): 124–127.

15. Горова А., Кулина С. Оцінка токсичності ґрунтів Червоноградського гірничопромислового району за допомогою ростового тесту. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол, 2008; 48: 189–194.

16. Горон М.З., Джура Н.М., Романюк О.І. та ін. Фітотестування як експрес-метод оцінки токсичності нафтозабруднених ґрунтів. Вісн. Львів. ун-ту. Сер. біол, 2012; 58:

17. . Гродзинський Д.М., Шиліна Ю.В., Куцоконь Н.К. та ін. Застосування рослинних тестсистем для оцінки комбінованої дії факторів різної природи. Київ: Фітосоціоцентр, 2006. 60 с.

18. Джура Н., Шевчик Л., Романюк О., Терек О. Екотоксикологічний моніторинг нафтозабруднених ґрунтів. VII Міжнар. конф. студентів та аспірантів „Молодь і поступ біології”: зб.тез, 5–8 квітня 2011. Львів, 2011: 318–319.

19. Джура Н.М., Мороз О.М., Русин І.Б. та ін. Вплив рослин бобу кормового (Vicia faba var. minor) на функціонування мікробних асоціацій метаболізму азоту у забрудненому нафтою ґрунті. Ґрунтознавство, 2010; 11(3–4): 105–112.

20. Джура Н.М. Фізіологічні аспекти адаптації рослин Carex hirta L. до нафтового забруднення: автореф. дис. … канд. біол. наук: 03.00.12. Київ. 2007. 21 с.

21. Джура Н.М., Терек О.І. Перспективи застосування рослинних тест-систем для екологічної оцінки нафтозабруднених ґрунтів. Наукові, прикладні та

освітні аспекти фізіології, генетики, біотехнології рослин і мікроорганізмів: Матер. XI конф. молодих вчених. Київ, 2010: 50–51.

22. Карпин О.Л. Реакція антиоксидантної системи рослин Carex hirta та Faba bona Medic. (Vicia faba L.) в умовах нафтового забруднення: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.12. Київ, 2010. 20 с.

23. Frick C., Farrell R., Germida J. Assessment of Phytoremediation as an In-Situ Technique for Cleaning Oil-Contaminated Sites.Department of Soil Science University of Saskatchewan Saskatoon, SK Canada S7N 5A8. 1999: 23–25.

24. Glick B.R. Phytoremediation: synergistic use of plants and bacteria to clean up the environment. Biotechnological Advances, 2003; 21: 383–393.

25. Grant W. Higher plant assays for the detection of the chromosomal aberration and gene mutation – a brif historical background on their use for screening and monitoring enviromental chemicals. Mutat. Res, 1999; 426: 107–112.

26. Henner P., Schiavon M., Druelle V. et al. Phytotoxicity of ancient gaswork soils. Effects of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) on plant germination. Org. Geochem, 1999; 30: 963–966.

27. Петросян А.Г., Дятлов С.Є., Тарасенко А.О., Дятлова О.С. Біотестування як метод експрес-оцінки токсичності ґрунтів. Вісн. ОНУ, 2002; 7(1): 139–145.

28. Терек О.І. Механізми адаптації та стійкості рослин до несприятливих факторів довкілля. Журн. агробіологія та екологія, 2004; 1: 41-56.

29. Цайтлер М.Й. Відновлення рослинного покриву і зміни структури ценопопуляцій трав’яних рослин на нафтозабруднених територіях Бориславського нафтового родовища: автореф. дис.… канд. біол. наук: 03.00.16. Дніпропетровськ, 2001. 16 с.

30. Шанда В.І, Шанда Л.В. Ґрунт як середовище взаємовідносин рослин. Ґрунтознавство, 2009; 10(1–2):14–22.