

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національного університету імені Івана Огієнка
Природничо-економічний факультет
Кафедра біології та екології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему:

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ҐРУНТІВ ТОВ «ЕКО-АГРО ЗЕРУС» КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ

Виконав: студент 2 курсу Ecol1-M23 групи
спеціальності 101 Екологія

за освітньо-професійною програмою Екологія

Буймістер Ігор Анатолійович

Керівник: Федорчук І.В., к. б. н., доцент

Рецензент: Любинський О.І., д.с.-г.н., професор

Кам'янець-Подільський, 2024 р

ЗМІСТ

ЗМІСТ	2
ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
1.1. Ґрунти як елемент екосистеми: структура, функції, значення	8
1.2. Чинники впливу на екологічний стан ґрунтів: природні та антропогенні	10
1.3. Сучасні підходи до оцінки екологічного стану ґрунтів	11
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	15
2.1. Характеристика об'єкта дослідження: природно-кліматичні умови регіону	15
2.2. Методи збору та аналізу даних: польові, лабораторні, картографічні та статистичні підходи.	17
2.3. Визначення основних показників екологічного стану ґрунтів	20
2.4. Охорона праці в сфері.....	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	28
3.1. Фізико-хімічні властивості ґрунтів ТОВ «Еко-Агро Зерус».	28
3.2 Рівень забруднення ґрунтів важкими металами та залишками пестицидів	31
3.3 Вплив господарської діяльності на екологічний стан ґрунтового покриву	34
3.4. Пропозиції з оптимізації агротехнічних заходів	38
3.5. Використання екологічно орієнтованих технологій землеробства	41
3.6. Стратегії сталого землекористування для підприємства та регіону	45
ВИСНОВКИ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	55

ВСТУП

Оцінка стану ґрунтів є однією з ключових складових екологічного моніторингу, оскільки ґрунт відіграє важливу роль у підтримці екосистемних послуг, забезпеченні продовольчої безпеки та сталого сільськогосподарського виробництва. У сучасних умовах інтенсивного землекористування значна увага приділяється вивченню впливу антропогенних факторів на якість ґрунтів, зокрема в сільськогосподарських регіонах України. Одним із таких важливих завдань є оцінка екологічного стану ґрунтів у межах сільськогосподарських підприємств, які активно використовують земельні ресурси для вирощування сільськогосподарських культур.

ТОВ «Еко-Агро Зерус», розташоване в межах с. Колодіївка Хмельницької області, є типовим представником сільськогосподарських підприємств, діяльність яких базується на інтенсивному використанні земель. Однак, значне антропогенне навантаження, зокрема застосування мінеральних добрив, засобів захисту рослин, а також механічне оброблення ґрунту, може призводити до погіршення його екологічного стану. У цьому контексті важливою є екологічна оцінка ґрунтів, яка дозволяє визначити їхній фізико-хімічний стан, рівень родючості, а також можливий ступінь забруднення важкими металами, залишками пестицидів та іншими токсикантами [7,12].

Метою цієї наукової праці є дослідження екологічного стану ґрунтів на території сільськогосподарських угідь ТОВ «Еко-Агро Зерус» у межах села Колодіївка. Завдання дослідження включають:

- аналіз фізико-хімічних характеристик ґрунтів;
- визначення рівня їх забруднення важкими металами та залишковими кількостями пестицидів;
- оцінку впливу господарської діяльності підприємства на стан ґрунтів;
- розробку рекомендацій щодо збереження та покращення стану ґрунтового покриву.

Дослідження є **актуальним**, оскільки результати оцінки стану ґрунтів дозволять сформувані науково обґрунтовані рекомендації для раціонального використання земельних ресурсів, забезпечення їхньої родючості та екологічної стійкості. Це сприятиме не лише оптимізації виробничої діяльності ТОВ «Еко-Агро Зерус», але й збереженню екологічного балансу території в межах с. Колодіївка Хмельницької області. Вибір села Колодіївка для дослідження ґрунту зумовлений його розташуванням у регіоні, який характеризується високим аграрним потенціалом, але водночас є чутливим до впливу інтенсивного землекористування. Територія регіону представлена різними типами ґрунтів, зокрема чорноземами, які є основою для сільського господарства, але потребують ретельного контролю за станом, щоб запобігти їх деградації. Крім того, село Колодіївка розташоване в межах природно-екологічної зони з помірним рівнем антропогенного навантаження, що робить цей об'єкт особливо цікавим для аналізу змін ґрунтових характеристик під впливом господарської діяльності.

Екологічна оцінка ґрунтів має велике значення не лише для раціонального землекористування, але й для збереження екологічної рівноваги в регіоні. Сучасні агротехнології передбачають активне використання мінеральних і органічних добрив, засобів захисту рослин та інтенсивних методів обробки ґрунту. Усе це може призводити до накопичення токсичних елементів, змін у структурі ґрунтового покриву, зниження його водо- та повітропроникності, що негативно впливає на екосистему в цілому.

У контексті дослідження особливу увагу приділено таким аспектам:

Визначення фізичних характеристик ґрунтів: Аналіз гранулометричного складу, щільності та водопроникності дає можливість оцінити фізичну стабільність ґрунту та його здатність до збереження продуктивності.

Вивчення хімічного складу: Оцінка вмісту органічної речовини, кислотності, макро- та мікроелементів, які є основними показниками родючості ґрунту.

Моніторинг забруднення: Виявлення вмісту важких металів (свинець, кадмій, цинк) та залишкових пестицидів дозволить оцінити екологічну безпеку ґрунтів.

Результати дослідження також матимуть важливе практичне значення для екологічної освіти фермерів і керівництва підприємства. Впровадження науково обґрунтованих рекомендацій щодо збереження родючості ґрунтів сприятиме не лише збільшенню урожайності, а й зменшенню негативного впливу на довкілля.

Дослідження ТОВ «Еко-Агро Зерус» також дозволить створити основу для розробки довгострокових стратегій екологічного управління земельними ресурсами, які можуть бути адаптовані для інших господарств регіону. Це забезпечить сталий розвиток сільського господарства, інтеграцію екологічних принципів у виробничу діяльність і покращення якості життя місцевих громад [4].

Таким чином, робота має важливе наукове, практичне та соціальне значення, що зумовлює її актуальність і доцільність для проведення досліджень у межах сучасного стану земельних ресурсів України.

Об'єктом дослідження є ґрунтовий покрив земель, які використовуються ТОВ «Еко-Агро Зерус» для сільськогосподарського виробництва, а також фактори, що впливають на його стан: антропогенна діяльність підприємства, кліматичні та природні особливості регіону.

Предметом дослідження є екологічний стан ґрунтів сільськогосподарських угідь ТОВ «Еко-Агро Зерус» у межах села Колодіївка Хмельницької області, зокрема їхні фізико-хімічні властивості, рівень забруднення важкими металами, пестицидами та інші показники, що характеризують стан родючості й екологічну безпеку.

Наукова новизна уперше проведено комплексну екологічну оцінку ґрунтів на території ТОВ «Еко-Агро Зерус» із визначенням взаємозв'язків між інтенсивним землеробством і зміною їхніх фізико-хімічних властивостей. Встановлено рівень забруднення ґрунтів важкими металами та залишковими

кількостями пестицидів у межах досліджуваної території. Запропоновано науково обґрунтовані рекомендації щодо збереження родючості ґрунтів і мінімізації негативного впливу агротехнічних заходів на екологічний стан ґрунтового покриву.

Практична значущість результати дослідження можуть бути використані для розробки заходів з оптимізації сільськогосподарського землекористування на території ТОВ «Еко-Агро Зерус». Запропоновані рекомендації стануть основою для впровадження екологічно орієнтованих методів обробітку ґрунту, що сприятимуть збереженню родючості та екологічної стійкості ґрунтів. Отримані дані можуть бути використані місцевими органами самоврядування та природоохоронними організаціями для оцінки стану земельних ресурсів у регіоні та розробки стратегій сталого розвитку сільськогосподарської діяльності.

Методи дослідження включають польові, лабораторні, статистичні, картографічні та аналітичні підходи. Польові дослідження передбачали відбір репрезентативних ґрунтових зразків із чітким геодезичним визначенням місць відбору. У лабораторних умовах проведено фізичний аналіз (визначення гранулометричного складу, пористості, водопроникності ґрунтів), хімічний аналіз (оцінка кислотності, вмісту органічної речовини, макро- і мікроелементів), а також токсикологічний аналіз для виявлення важких металів і залишків пестицидів. Статистична обробка даних забезпечила виявлення залежностей між станом ґрунту та впливом антропогенних і природних чинників. Картографічні методи дозволили створити просторові моделі екологічного стану ґрунтів, що підвищило інформативність і наочність отриманих результатів. Усі ці підходи забезпечили комплексність і достовірність проведеного дослідження.

Апробація результатів дослідження. Основні результати магістерського дослідження доповідались та обговорювались на Всеукраїнській науково-практичній конференції "Подільські читання: Дослідження ,охорона довкілля та збереження біотичного та ландшафтного

різноманіття, природнича освіта" яка проходила у Кам'янець-Подільському національному університеті імені Івана Огієнка 21-22 листопада 2024 року.

Структура роботи: Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг основної частини кваліфікаційної роботи 59 – сторінок друкованого тексту. Список використаних джерел включає 43 найменування.

ВИСНОВКИ

1. Підсумки досліджень. У ході дослідження екологічного стану ґрунтів на території ТОВ «Еко-Агро Зерус», що розташоване в межах с. Колодіївка Хмельницької області, було проведено комплексну оцінку фізико-хімічних властивостей, рівня забруднення та впливу господарської діяльності на стан ґрунтового покриву. Отримані результати дозволили визначити ключові проблеми, пов'язані з деградацією ґрунтів, а також запропонувати конкретні заходи для їх збереження та відновлення.

Аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунтів засвідчив, що в регіоні переважають чорноземи типові з високим рівнем родючості, проте спостерігається поступове зниження вмісту гумусу та порушення структури ґрунтового покриву через інтенсивне використання земель. Виявлено, що ключовими факторами деградації є водна ерозія, ущільнення ґрунту та втрати органічної речовини внаслідок надмірного застосування хімічних добрив та пестицидів.

Дослідження рівня забруднення ґрунтів важкими металами та залишками пестицидів показало, що вміст деяких елементів, таких як кадмій, свинець і залишки хлорорганічних сполук, перевищує гранично допустимі концентрації (ГДК) у локальних зонах. Це створює ризики для біорізноманіття регіону та здоров'я населення, яке може бути непрямим піддане впливу цих забруднень через ланцюги живлення.

Оцінка впливу господарської діяльності на екологічний стан ґрунтового покриву показала, що інтенсивне використання техногенних технологій, таких як глибока оранка та монокультурні посіви, сприяє виснаженню ґрунтів і підвищує ризики розвитку деградаційних процесів. Разом із цим недотримання норм сівозміни та недостатнє впровадження органічних методів землеробства спричиняє значне зниження екологічної стійкості агроландшафтів.

На основі проведених досліджень було запропоновано низку рекомендацій щодо оптимізації землекористування. Зокрема, важливими заходами є впровадження системи адаптивного управління земельними ресурсами, що передбачає перехід до збалансованих сівозмін, використання сидератів, зменшення обсягів внесення хімічних засобів та активізацію органічного землеробства. Впровадження технологій точного землеробства та цифрових інструментів моніторингу також дозволить ефективно контролювати стан ґрунтів і зменшити негативний вплив господарської діяльності.

Особливу увагу було приділено необхідності створення буферних зон уздовж водних об'єктів та впровадження лісомеліоративних заходів для зменшення ерозійних процесів. Крім того, рекомендовано систематичне проведення ґрунтового моніторингу з використанням лабораторних та дистанційних методів аналізу.

Таким чином, дослідження підтвердило актуальність переходу до екологічно орієнтованих підходів у землеробстві, спрямованих на збереження родючості ґрунтів, зменшення рівня забруднення та забезпечення сталого розвитку агроєкосистем. Реалізація запропонованих заходів сприятиме відновленню екологічної стійкості ґрунтів як на рівні підприємства, так і регіону в цілому, створюючи основу для гармонійного співіснування сільського господарства та природного середовища.

2. Оцінка досягнення поставлених цілей і завдань. У процесі виконання дослідження, спрямованого на екологічну оцінку ґрунтів ТОВ «Еко-Агро Зерус» у межах с. Колодіївка Хмельницької області, були повністю досягнуті поставлені цілі та реалізовані всі завдання, визначені на початковому етапі роботи.

Головною метою дослідження було проведення комплексного аналізу екологічного стану ґрунтів підприємства, визначення основних чинників їх деградації та розробка рекомендацій щодо покращення стану ґрунтового покриву. У результаті виконано систематичний аналіз фізико-хімічних

характеристик ґрунтів, оцінено рівень забруднення важкими металами та залишками пестицидів, а також проаналізовано вплив господарської діяльності на стан ґрунтів.

Щодо окремих завдань дослідження:

1)Оцінка фізико-хімічних властивостей ґрунтів. У процесі польових і лабораторних досліджень було отримано вичерпну інформацію про склад, структуру, рівень родючості, кислотність і наявність органічної речовини в ґрунтах підприємства. Дані свідчать про тенденцію до зниження вмісту гумусу та порушення агрегатної структури ґрунтів, що є наслідком інтенсивного землекористування.

2)Аналіз рівня забруднення ґрунтів. На основі хімічного аналізу визначено концентрації важких металів (кадмій, свинець, цинк) та залишків пестицидів у ґрунтах. Отримані результати вказують на перевищення гранично допустимих концентрацій у локальних ділянках, що підтверджує необхідність зниження хімічного навантаження на агроєкосистеми.

3)Вивчення впливу господарської діяльності на стан ґрунтового покриву. Проведено детальний аналіз сучасних агротехнічних практик, що застосовуються на підприємстві. Встановлено, що основними факторами, які негативно впливають на стан ґрунтів, є недотримання сівозмін, надмірне використання хімічних засобів та механічне ущільнення ґрунту.

4)Розробка рекомендацій щодо покращення стану ґрунтів. Запропоновано комплекс заходів, зокрема перехід до збалансованих сівозмін, впровадження органічного землеробства, використання сидератів та зменшення застосування мінеральних добрив. Також запропоновано створення буферних зон, проведення лісомеліоративних робіт і впровадження системи регулярного екологічного моніторингу.

5)Досягнення поставлених цілей стало можливим завдяки використанню сучасних методів дослідження, зокрема лабораторних аналізів, картографічних підходів та статистичних інструментів. Висновки дослідження дозволяють зробити обґрунтовані рекомендації, що сприятимуть

збереженню ґрунтової родючості та забезпеченню екологічної стійкості агроландшафтів.

Таким чином, усі завдання роботи виконано у повному обсязі, що підтверджує досягнення мети дослідження. Отримані результати мають важливе теоретичне і практичне значення для розвитку сталого землекористування на рівні окремих підприємств та регіону в цілому.

3. Оцінка досягнення поставлених цілей і завдань. У процесі виконання дослідження, спрямованого на екологічну оцінку ґрунтів ТОВ «Еко-Агро Зерус» у межах с. Колодіївка Хмельницької області, були повністю досягнуті поставлені цілі та реалізовані всі завдання, визначені на початковому етапі роботи.

Головною метою дослідження було проведення комплексного аналізу екологічного стану ґрунтів підприємства, визначення основних чинників їх деградації та розробка рекомендацій щодо покращення стану ґрунтового покриву. У результаті виконано систематичний аналіз фізико-хімічних характеристик ґрунтів, оцінено рівень забруднення важкими металами та залишками пестицидів, а також проаналізовано вплив господарської діяльності на стан ґрунтів.

Таким чином, усі завдання роботи виконано у повному обсязі, що підтверджує досягнення мети дослідження. Отримані результати мають важливе теоретичне і практичне значення для розвитку сталого землекористування на рівні окремих підприємств та регіону в цілому.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агропромисловий комплекс Хмельницької області. URL: <https://www.apr.adm-km.gov.ua/Zagalna-InformatsIya>
2. Амосов М.І. Агроекологічна придатність орних земель для вирощування озимої пшениці та цукрового буряку (на прикладі Шендерівської сільської ради Корсунь-Шевченківського району Черкаської області) / М.І. Амосов, В.В. Макаренко // «Молодий вчений». – 2015. – №1 (16). – С. 198–202.
3. Балаєв А.Д. Збереження і відновлення родючості чорноземів України у сучасному землеробстві / А.Д. Балаєв, О.Л. Тонха // Збірник наукових праць «Охорона ґрунтів». – Київ, 2014. – Вип. 1. – С. 9–12.
4. Балюк С.А. Оптимізація живлення рослин у системі факторів ефективної родючості ґрунтів / С.А. Балюк, Б.С. Носко, В.В. Шимель, Л.В. Стеревська / Вісник аграрної науки. – 2019. – №3 (792). – С. 12–19.
5. Біологічне (альтернативне) землеробство. URL: <file:///лекcija-9.biologichne-alternatyvne-zemlerobstvo.pdf>
6. Василенко М.Г. Заходи по відтворенню родючості ґрунтів Київщини / М.Г. Василенко, В.Д. Зосімов, Г.В. Андрійченко, М.В. Костюченко // Збірник наукових праць «Охорона ґрунтів». – Київ, 2014. – Вип. 1. – С. 202–205.
7. Вахняк В.С. Деградаційні процеси у чорноземах Хмельницької області / В.С. Вахняк, В.Л. Кожевнікова // Збірник наукових праць «Охорона ґрунтів». – Київ, 2014. – Вип. 1. – С. 205–208.
8. Вахняк В.С. Особливості динаміки агрохімічних властивостей чорноземних і опідзолених ґрунтів ріллі у Середньому Придністер'ї / В.С. Вахняк, В.М. Яворов, В.Б. Гаврилюк // Біологічні системи. – 2012. – Вип. 1. – С. 12–15. 60
9. Від переущільнення ґрунтів страждає практично 100% земель .URL: <https://superagronom.com/news/3555-vid-pereuschilnennya-gruntu-strajdaye-praktichno-100-zemel--ekspert>

10. Гаврилюк В.Б. Родючість ґрунтів Хмельниччини і проблеми їх збереження та відтворення / В.Б. Гаврилюк, В.М. Яворов, В.С. Вахняк // Збірник наукових праць «Охорона ґрунтів». – Київ, 2014. – Вип. 1. – С. 218–221.
11. Гаврилюк В.Б. Сучасний агрохімічний стан ґрунтів Хмельницької області / В.Б. Гаврилюк, В.М. Яворов, В.С. Вахняк // Сільськогосподарські науки. Збірник наукових праць. – 2014. – №22. – С. 50–55.
12. Ганчук М.М. Агроекологічний стан орних земель сільськогосподарського призначення Східного Поділля / М.М. Ганчук // Збалансоване природокористування. – 2014. – №1. – С. 166–171.
13. Головне управління статистики у Хмельницькій області. Виробництво сільськогосподарських культур у 2019 році. URL: <http://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/index.htm>
14. Гуторов О.І. Об'єктивна необхідність пошуку альтернативних систем землеробства / О.І. Гуторов // Органічне виробництво і продовольча безпека. – Житомир: «Полісся», 2013. – С. 20–25.
15. Ґрунтові ресурси України: сучасний стан, деградація, охорона [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://agropolit.com/infographics/view/93>
16. Дорофєєв О.В. Наслідки впливу інтенсифікації землеробства на екологічну рівновагу навколишнього середовища / О.В. Дорофєєв // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №4. – С. 136–141.
17. Екологічний паспорт Хмельницької області, 2017 р. URL: https://www.admkm.gov.ua/?page_id=715761
18. Екологічний паспорт Хмельницької області, 2018 р. URL: <https://www.adm-km.gov.ua/wpcontent/uploads/2019/07A2-2018.pdf>
19. Екологічний паспорт Хмельницької області, 2019 р. URL: <https://www.adm-km.gov.ua/wpcontent/uploads/2020.pdf>
20. Екологічне обґрунтування сівозміни та впорядкування угідь. URL: <http://www.svalyavavlada.gov.ua/ukr/page.php?type=clause&id=2027>

21. Загальнонаціональна (Всеукраїнська) нормативна грошова оцінка земель сільськогосподарського призначення. URL: <https://ngo.land.gov.ua/uk/oblast/khmelnytska>

22. Замула І.В. Оцінка земель сільськогосподарського призначення / І.В. Замула // Міжнародний збірник наукових праць. – 2012. – Вип. 1 (10). – С. 97–107.

23. Качановська Л.О. Агроекологічна оцінка ґрунтів адміністративних районів Херсонської області / Л.О. Качановська, М.А. Кондакова // Наукові доповіді НУБіП України. – 2017. – №6 (70). – С. 37–42.

24. Ковальов М.М. Агроекологічні критерії родючості чорноземів / М.М. Ковальов, Т.О. Семитківська. // Актуальні проблеми підвищення родючості ґрунтів та застосування агрохімічних засобів в агрофітоценозах. – Львів, 2017. – С. 57–66.

25. Корнійчук В.П. Забруднення сільськогосподарських угідь Хмельницької області залишками стійких пестицидів та важкими металами / В.П. Корнійчук, М.І. Бескидевич, Я.В. Чарановська, А.С. Мазур // Збірник наукових праць «Охорона ґрунтів». – Київ, 2014. – Вип. 1. – С. 254–257.

26. Косович Б. Еколого-економічні проблеми використання земельних ресурсів / Б. Косович // Науковий вісник. – 2002. – Вип. 12.7. – С. 123–131. 62 27.

28. Малевич Н.Ю. Інноваційно-інвестиційні засади забезпечення розвитку екобезпечного землеробства: дис. на здобуття наук. ступеня канд. економ. наук : спец. 08.00.06 «Економіка природокористування та охорони навколишнього середовища (051 – Економіка)» / Малевич Назар Юрійович – Луцьк, 2018. – 202 с.

29. Медведєв В.В. Земельні ресурси України / В.В. Медведєв // Київ: Аграрна наука, 1998. – 148 с.

30. Мельничук Л.С. Ефективність використання земельних ресурсів сільськогосподарських підприємств / Л.С. Мельничук // Міжнародний науково-виробничий журнал. – 2015. – №1 (26). – С. 135–140.

31. Методичні рекомендації з комплексної агроекологічної оцінки земель сільськогосподарського призначення / за ред. О.О. Ракоїд. – К.: Логос, 2008. – 51 с.

32. Мішенін Є.В. Екологічний аудит сільськогосподарського землекористування (організаційно-економічні засади) : монографія / Є.В. Мішенін, Т.І. Пізняк. – Харків: Бурун і К., 2012. – 176 с.

33. Музика П.М. Аналіз стану та ефективності використання земельних ресурсів України / П.М. Музика, С.І. Урба, Л.В. Гончаренко // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Економіка і управління. – 2019. – №4. – С. 45–53.

34. На Хмельниччині щороку збільшується кількість площ, що деградують. URL: <https://superagronom.com/news/2005-na-hmelnichchini-schoroku-zbilshuyetsyakilkist-plosch-scho-degraduyut> 63

35. Науково-методичні рекомендації з формування технологій вирощування ріпаку озимого: наукове видання. – Херсон: Айлант. – 2008. – 20 с.

36. Писаренко П.В. Дослідження агроекологічного стану ґрунтів Полтавської області за результатами їх еколого-агрохімічного обстеження / П.В. Писаренко, Ю.О. Чухліб // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2011. – №3. – С. 11–15.

37. Пліско І.В. Просторово-диференційована система управління якістю ґрунтів (на прикладі ріллі України) : дис. на здобуття наук. ступеня д. с.-г. н. : спец. 06.01.03 «Агроґрунтознавство і агрофізика», Пліско Ірина Владленівна – Харків, 2019 – 415 с.

38. Прищепя А.М. Агроекологічна оцінка ґрунтів сільськогосподарського призначення агросфери зони впливу урбосистеми / А.М. Прищепя. // Наукові доповіді НУБіП України. – 2018. – №5. – С. 6–12.

39. Регіональна доповідь Стан навколишнього природного середовища Хмельницької області у 2018 році. Хмельницький, 2019 р. URL: <https://www.adm-km.gov.ua/wpcontent/uploads/2019/pdf>

40. Результати наукових досліджень підготовлено на основі матеріалів X туру (2011–2015 рр.) агрохімічного обстеження земель сільськогосподарського призначення / За ред. І. П. Яцука // Київ, 2018. – 64 с.
64

41. Роль елементів живлення при вирощуванні соняшнику URL:
<https://www.yara.ua/croplnutrition/sunflower/role-of-nutrients-sunflower/>

42. Рубежняк І.Г. Порівняльна оцінка нормативів забруднення ґрунтів важкими металами в Україні та країнах ЄС / І.Г. Рубежняк // Науковий Вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. – 2016. – №234. – С. 228–237.

43. Сенчук М.М. Обґрунтування методики визначення норми внесення органічних та мінеральних добрив для системи органічного землеробства URL:
<http://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/1064/1/obgruntuvannja%20metodiki.pdf>