

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

05.09 – МР.1739 «СК» 2024.08.31. 02 ПЗ

ЛОТОЦЬКОГО ОЛЕКСІЯ ОЛЕКСІЙОВИЧА

2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Агробіологічний факультет

УДК 631.4: 631.543.83:378(075)

ПОГОДЖЕНО

Декан агробіологічного факультету

Віталій КОВАЛЕНКО

" ___ " _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

грунтознавства та охорони ґрунтів
ім. проф. М.К. Шикили

Віктор ЗАБАЛУЄВ

" ___ " _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «ґрунтові ресурси Кіровоградської області і їх раціональне
використання»**

Спеціальність 201 Агрономія

Освітня програма Агрохімія і ґрунтознавство

Орієнтація освітньої програми – Освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

доктор с.-г. наук, проф. _____ Віктор ЗАБАЛУЄВ

Керівник магістерської роботи:

доктор с.-г. наук, проф. _____ Віктор ЗАБАЛУЄВ

Виконав

_____ Олексій ЛОТОЦЬКИЙ

КИЇВ-2024 р.

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Агробіологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

в.о. завідувача кафедри ґрунтознавства
та охорони ґрунтів ім.проф.М.К.Шикули

доктор с.г. наук, професор

_____. Віктор ЗАБАЛУЄВ

_____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
ЛОТОЦЬКОМУ ОЛЕКСІЮ ОЛЕКСІЙОВИЧУ**

Спеціальність 201 «Агрономія»

Освітня програма Агрохімія і ґрунтознавство

Орієнтація освітньої програми Освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «ґрунтові ресурси Кіровоградської області і їх раціональне використання», затверджена наказом ректора НУБіП України від «___» _____ 2024 р. №__.

Термін подання завершеної роботи на кафедру «___» _____ 2024 р. .

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: результати літературного пошуку, результати польового дослідження та лабораторних досліджень

Перелік питань, що підлягають дослідженню :

1. Проаналізувати літературні джерела з питання раціонального використання ґрунтів за інтенсивного сільськогосподарського використання.
2. Закласти розрізи, зробити опис ґрунтових профілів, відібрати зразки для лабораторних аналізів на території Кіровоградської області
3. На основі польових і лабораторних ґрунтових досліджень узагальнити результати, зробити висновки і рекомендації щодо раціонального використання ґрунтів області

Дата видачі завдання – _____ 2023 р

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
Завдання прийняв до виконання

Віктор ЗАБАЛУЄВ
Олексій ЛОТОЦЬКИЙ

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна магістерська робота на тему «Грунтові ресурси Кіровоградської області і їх раціональне використання» виконана на кафедрі ґрунтознавства та охорони ґрунтів ім. проф. М. К. Шикули та на дослідних ділянках, розташованих на території Кіровоградської області.

Структурно робота складається зі вступу і трьох розділів, у яких здійснено аналіз наукових публікацій з теми досліджень, характеристика об'єктів і методів дослідження, а також результати дослідження антропогенних змін, які виявлено у ґрунтах різних природно-кліматичних зон території області за тривалого сільськогосподарського використання.

Встановлено, що ґрунтові ресурси Кіровоградської області надмірно експлуатуються (понад 90% розораності сільськогосподарських угідь), що обумовило погіршення якісних показників родючості: переущільнення, дегуміфікацію, знеструктурування, збіднення на біофільні елементи живлення рослин. Запропоновано комплекс заходів з охорони і відтворення родючості ґрунтів за сільськогосподарського використання.

Рисунків 6, Таблиць 6, Список літератури – 62 джерела.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: *ґрунти, чорнозем типовий, чорнозем звичайний, морфологічні ознаки, родючість.*

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 УЗАГАЛЬНЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЗНАЧЕННЯ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ (Літературний огляд)	8
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ГРУНТІВ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ	14
2.1 Клімат	14
2.2 Геоморфологія та рельєф	15
2.3 Ґрунтоутворюючі породи	16
2.4 Рослинність	17
2.5 Антропогенна діяльність	18
2.6. Методика досліджень	22
РОЗДІЛ 3 АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ В НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ГРУНТАХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ	25
3.1. Зміни морфологічних ознак ґрунтів чорноземного типу за тривалого сільськогосподарського використання	26
3.2. Зміни структурно-агрегатного стану ґрунтів у результаті антропогенної трансформації	36
3.3. Зміна фізичних властивостей ґрунту за антропогенної трансформації	40
3.4. Зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтів та їх антропогенна трансформація	45
3.5 Зміни поживного режиму ґрунтів досліджуваних територій	53
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
Додатки	68

ВСТУП

За фізико-географічними характеристиками територія Кіровоградської області знаходиться у зоні правобережного пограниччя Лісостепу і Степу відносно з м'яким помірним кліматом, короткою, малосніжною, порівняно нехолодною зимою, сухим літом помірною кількістю атмосферних опадів, а у південній частині – недостатньою [90]. Грунтовий покрив області тривалий час досліджувався як природно-історичне тіло, однак поза увагою тривалий час були їх зміни під впливом сільськогосподарської діяльності. На фоні високої розораності території такі зміни обумовили розвиток інтенсивних деградаційних процесів, що в свою чергу обумовило зменшення вмісту гумусу у ґрунтах, погіршення їх структури, підвищення щільності складення. Разом з тим, зменшився показник загальної шпаруватості, активізувались і розвинулись процеси дефляції тощо.

Характеризуючи ґрунтовий покрив досліджуваної території, слід зазначити, що в останні роки поглиблюються процеси підкислення ґрунтів. До категорії кислих почали відносити навіть чорноземи типові та звичайні, які раніше відзначалися високою буферною здатністю по відношенню до реакції ґрунтового середовища.

Таким чином, стан антропогенно-трансформованих чорноземів на сьогодні є не стійким, потребує захисту, охорони і заходів з відтворення родючості, оптимізації водного режиму і фізичних властивостей орного та підорного шарів профілю. Тому вивчення ґрунотвірних процесів, складу і властивостей ґрунтів, є важливим і актуальним не тільки для розуміння проблеми генезису, але й для прогнозування змін. В цьому полягає й практична цінність для ведення сільського господарства.

Метою роботи є вивчення складу і властивостей чорноземів типових та звичайних важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу Кіровоградської області (Правобережного південного Лісостепу та північного Степу), закономірностей розвитку ґрунотвірних процесів в умовах досить тривалого сільськогосподарського використання.

РОЗДІЛ 1

УЗАГАЛЬНЕННЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ЗНАЧЕННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ (Літературний огляд)

Ґрунтовий покрив є основним компонентом біогеоценозу, який виконує важливі біосферні функції. Разим з рослинним покривом ґрунти утворюють єдину систему. Тому втрата ґрунтом основної продукційної функції – родючості, позбавляє рослину екологічних основ їхнього існування. Ґрунти регулюють якість поверхневих і підземних вод, склад атмосферного повітря, є середовищем перебування більшості живих організмів на поверхні суші (понад 90% генетичного, видового різноманіття рослинного і тваринного світу перебуває в ґрунті), забезпечують сприятливе середовище для людини, є основним засобом виробництва сільськогосподарської продукції. Тому найважливішою умовою збереження біосфери, нормального рослинного покриву і продуктивності сільського господарства є постійна турбота про охорону ґрунту, його структуру і властивості, здійснення системи заходів з підвищення родючості.

Деградація ґрунтового вкриття внаслідок господарської діяльності, невиконання необхідних робіт з їхнього відновлення піднімають значущість проблеми охорони ґрунтів. Більшість розвинутих країн, таких як США, Німеччина, Франція, Канада, Китай, вже розуміють, що охорона ґрунтів, запобігання деградаційним процесам і забрудненню можуть ефективно здійснюватись лише на державному рівні. Тому ключовим принципом законодавства у розвинутих країнах є неприпустимість дії на ґрунт, яка може призвести до погіршення його якості, до деградації, забруднення і руйнування.

У рішеннях Всесвітньої конференції з навколишнього середовища і розвитку (1992 р., Ріо-де-Жанейро) визначено, що охорона і раціональне використання ґрунтів повинні стати центральною ланкою державної політики, оскільки стан ґрунтів визначає характер життєдіяльності людства і вирішальним чином впливає на довкілля.

Охорона ґрунтів повинна стати основним державним завданням, адже без збереження ґрунтів і за умови втрати ними здатності виконувати екологічні, санітарно-гігієнічні і господарські функції неможливо забезпечити розвиток держави.

Ґрунтовий покрив України на 60% складається з чорноземів – унікальних за своєю будовою, властивостями і потенційною родючістю. На базі вивчення головним чином цих ґрунтів видатний вчений В.В. Докучаєв заклав основи нової науки - ґрунтознавства, що тепер визнано у всьому світі. Ці ґрунти вирізняють надглибокий (понад 1 м) гумусований шар, прекрасно виражена зерниста структура, майже ідеальна щільність будови, добрий і помірний запас поживних речовин. На жаль, такі зразкові об'єкти збереглися лише у цілих умовах. Виявилося, що найкращий у світі чорнозем («царь почв», за В.В. Докучаєвим) дуже уразливий до антропогенного втручання і під впливом надмірного навантаження здатний перетворитися у виораний деградований ґрунт. На такому ґрунті важко реалізувати потенціал продуктивності (60-80 млн т зерна) і майже неможливо підтримувати комфортні екологічні умови.

Ґрунти України досить добре вивчено, але це не стало на заваді інтенсивного розвитку процесів деградації. Близько третини орної території еродовано, втрачено 30% органічної речовини, майже вся орна земля в підорному шарі ущільнена, помітно знижуються запаси поживних форм фосфору й особливо калію, численні негаразди спостерігаються на меліорованих землях.

Головні причини усіляких негараздів з ґрунтовим покривом - недооцінка реальної загрози, яку являє собою деградація ґрунтів для теперішнього та особливо наступних поколінь, відсутність дієвих механізмів виконання законів про охорону ґрунтів, незбалансоване і науково необґрунтоване землекористування. Доводиться констатувати, що деградація є дуже складною проблемою. Тільки впровадженням агротехнологічних заходів тут не обійтись. Потрібна переорієнтація всіх верств суспільства на розв'язання цієї проблеми, широка освітянська діяльність і активна пропаганда знань, гармонізація

стосунків між наукою, владою та громадянським суспільством, поступове формування нового ставлення до землі.

Деградація ґрунтів характерна для країн з високоінтенсивним землеробством. Деградація проявляється у знеструктуренні, переущільненні, підкисленні, вторинному осолонцюванні, засоленні та інших негативних процесах, які значно погіршують агрономічну якість ґрунтів, їхню продуктивність і, крім того, призводять до екологічно несприятливих наслідків (забруднення водойм, річок, сільськогосподарської продукції). Головна причина загострення проблеми в Україні призупинення (фактично з 1991 р.) дії державної і обласних програм охорони земель. За основними параметрами програм було досягнуто вагомих результатів. Однак в останній час обсяги робіт з підвищення родючості ґрунтів зменшились до мінімальних величин. Не здійснюються агролісомеліоративні заходи, значно зменшилися обсяги застосування мінеральних і органічних добрив, чимало земель не обробляється, засмічено чи взагалі закинуто. Як наслідок, підсилилась ерозія, збідніли і підкислились ґрунти, погіршилися фізичні властивості.

Незважаючи на швидкі темпи розвитку науково-технічного прогресу, з року в рік все більше посилюється вплив на ґрунт антропогенних факторів. В орних ґрунтах відбувається ряд негативних процесів. Все більші площі сільськогосподарських угідь зазнають впливу водної, пасовищної та вітрової ерозії. Забруднення ґрунтів радіонуклідами, важкими металами, пестицидами, промисловими та побутовими стоками відбуваються внаслідок дегуміфікації, декальцинації, агрофізичної та фізико-хімічної деградації, підтоплення, аридизації, засолення, осолонцювання, потенційного забруднення орного шару насінням бур'янів. Усі ці чинники є небезпечними "хворобами" ґрунтів. Їх виникнення пов'язане між собою причинно-наслідковими зв'язками, а закономірності прояву визначають негативний вплив на ґрунт.

На початку XXI століття не зважаючи на величезний розвиток ґрунтознавства у питанні вивчення процесів гумусоутворення та

гумусонакопичення ціла низка питань потребує свого вирішення. До цих питань належить баланс гумусу, тому в їх розгляді та усвідомленні даної проблеми є доволі актуальною робота Л.В. Дацько та О.С. Щербатенко, які розглядали баланс гумусу в ґрунтах України [24].

Досить позитивною є прив'язка балансу гумусу до урожайності сільськогосподарських культур, тобто процесів накопичення і мінералізації (вносу-виносу) органічної речовини за межі поля.

Про істотне зниження вмісту і запасів гумусу в ґрунтах в результаті землеробського використання свідчать також праці [3, 4, 6,9, 13, 14, 19, 22, 23, 27, 29, 33]. Ці втрати призводять до зниження продуктивності агроландшафтів і зменшення їх екологічної стійкості.

Виробництво сільськогосподарської продукції на ґрунтах, які мають кислу реакцію ґрунтового розчину, без проведення агроеліоративних заходів заздалегідь приречено на невдачу. Зрозуміло, що в умовах недостатнього фінансування сільського господарства, а передусім різкого скорочення внесення добрив та меліорантів не сприяє поліпшенню агроеліоративного стану як малородючих за природою ґрунтів, так й тих ,що зазнали підкислення ґрунтового розчину внаслідок застосування фізіологічно кислих добрив. За таких умов прискореними темпами відбувається деградація цих ґрунтів, тобто йде подальше їх підкислення та руйнування, що унеможливорює отримання сталих та якісних врожаїв. Подальше нехтування меліоративних заходів неминуче призведе до погіршення екологічного стану цих ґрунтів через трансформацію кислих в середньо- та сильнокислі. На кислих землях, порівняно з нейтральними розвиватимуть-ся та поглиблюватимуться такі негативні явища як накопичення важких металів та радіонуклідів в продукції рослинництва та тваринництва, спостерігатиметься зростання їх концентрації у підґрунтових водах.

П.П. Надточій [42] вивчав кислотно-лужні властивості гранулометричних фракцій ґрунтів. У відповідності до розробленої автором методики, був розрахований так званий індекс кислотно-основної рівноваги чорноземно-

лучного карбонатного ґрунту. Автор прийшов до висновку, що запропонований ним показник має певні невідповідності між зразками ґрунту та їхніми фракціями (пилу).

Дослідженню загальних фізичних властивостей ґрунтів присвячені праці В.В. Медведєва [33– 39]. Автор у своїх роботах виявив та обґрунтував тісні взаємозв'язки між антропогенним навантаженням, деградацією та сталістю ґрунтового комплексу. Не можна не погодитися з автором з тим, що під час освоєння людиною ґрунтів, останні перетворюються у своєрідне природно-антропогенне тіло, яке досить істотно відрізняється від своїх природних аналогів. Автор у своїх роботах аналізує шкідливі антропогенні впливи, яких зазнають ґрунти. Він також виділяє кілька механізмів протидії ґрунтової екосистеми антропогенним впливам. На думку автора оранка призводить до морфологічної деградації агрономічно цінних агрегатів, переущільнення, викликаного глибинною перебудовою простору шпарин внаслідок дії важкої сільськогосподарської техніки.

У 60-х роках минулого століття О.А. Чесняк та Г.Я Чесняк [58] виявили, що при розорюванні цілинних ґрунтів порушується щільність агрегатів, яка була створена багаторічною рослинністю, а ґрунт набуває пухкішого зложення і незважаючи на порушення агрономічно цінних макроагрегатів, загальна шпаруватість збільшується і як наслідок щільність зменшується.

Розпушення, часткове знищення верхнього шару ґрунту за умов обробітку й наступне відновлення рівноважної щільності зумовлюють майже неконтрольовані зміни режимів, і в першу чергу водно-повітряного. Не можна не погодитися з думкою автора – внаслідок довготривалого розорювання структурно-агрегатний стан ґрунтів кардинально змінюється, зменшується відсоткова кількість агрономічно цінної фракції, її водостійкість, механічна міцність, зростає брилистість. В.В. Медведєв [34, 36] переконаний, що одним з найістотніших наслідків зменшення стабільності простору шпарин за рахунок довготермінового розорювання є динаміка показників щільності зложення та

загальною шпаруватістю в період між основним обробітком та збиранням культур. Не менш суттєвим наслідком оранки є плужна підшва, яка не тільки гальмує потоки вологи і ріст коренів, але й за певних умов може виступати своєрідним водоупором, спричинюючи тим самим ще більш негативні екологічні наслідки.

Отже, сільськогосподарське використання ґрунтового покриву суттєво впливає на чинники, що визначають якість ґрунтів. Насамперед це гумусний стан, фізичні, фізико-хімічні властивості, поживний і інші режими. Метою нашої роботи є вивчення цих чинників, встановлення рівня антропогенної трансформації ґрунтів Кіровоградської області, пропозиція заходів з відтворення їх родючості.

треба розв'язати чимало проблем, зокрема:

- забезпечити раціональне використання і збереження ґрунтів як найважливішого компонентів природного середовища;
- застосовувати ґрунтозахисні технології та інші заходи з усунення забруднення і деградації ґрунтів під час здійснення господарської й інших видів діяльності;
- своєчасно виявляти негативні зміни стану ґрунтів і обов'язково вживати заходи з відновлення деградованих ґрунтів;
- забезпечити наукову обґрунтованість заходів з охорони ґрунтів;
- створити умови для гласності, повноти і достовірності інформації про стан ґрунтів, про обсяги застосованих заходів з охорони ґрунтів;

забезпечити участь громадськості у прийнятті рішень у галузі охорони ґрунтів; невідворотність відповідальності за шкоду, спричинену ґрунтам

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ҐРУНТІВ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Клімат

Клімат Кіровоградської області континентальний, помірно теплий, характерний для середньої широти України. За тепловими ресурсами і умовами зволоження територія області умовно поділена на три підрайони: теплий, недостатньо зволожений, до якого відноситься вся лісостепова частина, дуже теплий, помірно посушливий, до складу якого входить південна, степова частина області, а також перехідна смуга.

У північній частині області, що розташована в південній частині Правобережного Лісостепу середньорічна температура повітря становить понад $+7^{\circ}\text{C}$. Сума середньодобових температур вище $+10^{\circ}\text{C}$ (активних температур) за вегетаційний період коливається від 2700°C (Новоархангельськ) до 2900°C (Світловодськ). Середньорічна сума атмосферних опадів становить 511 – 582 мм, а за теплий період випадає 332 – 397 мм. Тут середні багаторічні запаси продуктивної вологи в метровому шарі досягають 130 – 170 мм навесні під час сівби та 50 – 80 мм – в період збирання врожаю.

Теплові умови характеризуються періодом із середньодобовою температурою вище 0°C , що триває 240 – 250 днів. Баланс вологи на території лісостепової частини області в основному позитивний. ГТК = 1,05 – 1,15.

Степова південно-східна частина знаходиться під впливом сухих континентальних повітряних потоків та, частково, теплого тропічного повітря з півдня, завдяки чому – клімат помірно теплий і помірно континентальний з недостатнім зволоженням. Літо спекотне, зима м'яка, інколи холодна. В південно-східній, континентальній частині області середньорічна температура повітря $+8^{\circ}\text{C}$, сума активних температур - $2900-3100^{\circ}\text{C}$, а середньорічна сума опадів коливається в межах 420 мм (Петрове) -

500мм (Компаніївка). Баланс вологи на території степової частини області в основному негативний. Тому цілком зрозуміла істотна різниця між ними в кліматичних ресурсах. ГТК = 0,83-0,89.

Перехідна смуга є ізольованою від дії як атлантичних повітряних мас, так і від мікроциклонів, що надходять з Чорного та Азовського морів. Тому кліматичним умовам перехідної смуги властиве поєднання клімату як лісостепової, так і степової частини області. Кліматичний фактор є вирішальним при переході чорноземів типових у чорноземи звичайні. Баланс вологи на території даної частини області в основному близький до 1,0.

Опади протягом року розподіляються дуже нерівномірно. Найменше випадає їх в зимові місяці, і тільки з квітня по липень кількість їх збільшується. Найбільше їх випадає в червні – липні у вигляді зливових дощів. Починаючи з серпня, знову спостерігається зменшення опадів, що триває до кінця року.

Однак, незважаючи на іноді несприятливі погодні умови, в цілому клімат області забезпечує вирощування всіх районованих сільськогосподарських культур, розвиток садівництва та городництва.

2.2 Геоморфологія та рельєф

Земна поверхня Кіровоградської області являє собою підвищену рівнину, в різній мірі розчленовану річковими долинами, балками та сучасними формами ерозійних процесів. Вона має загальний нахил на південь, відповідно напрямку численних рік і річок, що впадають в Чорне море. Найбільші на території області ріки – Дніпро, Інгул, Інгулець, Південний Буг, Синюха – розділені великими вододільними просторами. Ці вододільні простори – плато є найбільш характерними елементами рельєфу Бузько-Дніпровської області. Тераси рік мають обмежене поширення. За характером утворення вони переважно ерозійні, рідше акумулятивні.

Значному розвитку рельєфу сприяла наявність на території області лесовидних порід і піщано-глинистих відкладів, що легко розмиваються

атмосферними водами. Внаслідок цього вершини балок і ярів врізаються на велику глибину і надають місцевості ще більшої розчленованості.

Лісостепова частина області відзначається, навпаки, рівним рельєфом. Яружно-балкова сітка тут сильно розвинена лише в прибузькій частині. Характерними для цієї частини області є широкі рівні вододільні плато, площа яких в два-три рази перевищує площу схилів. Балки тут неглибокі, неширокі і малорозгалужені. Поверхневий стік в зв'язку з таким рельєфом незначний.

Перехідна смуга області характеризується широко- і середньохвилястим рельєфом, але й тут різко виділяються схили, прилеглі до річкових долин, з густою балково-яружною сіткою. Властивим для рельєфу області є добре вироблені річкові долини та довгі широкі, глибокі і сильно розгалужені, з асиметричним поперечним профілем балки, які часто врізані навіть в кристалічні породи. Всюди на прирічкових та прибалкових схилах спостерігаються численні улоговини, яри, вимоїни. В дно балок часто врізаються донні яри; окремі з них виходять за межі балкових долин і поширюються на схили вододілів.

2.3 Ґрунтоутворюючі породи

Абсолютна більшість території області вкрита одно-, дво- або триярусною товщею суглинкового чи легкоглинистого лесу, що є тут основною ґрунтоутворюючою породою. Лес являє собою однорідну за гранулометричним складом осадову породу четвертинного віку, товщина якої не однакова, пального, ясно-пального або пальново-жовтого кольору без шаруватості від кількох метрів на схилах до 30 і більше на вододілах [21].

За гранулометричним складом лес переважно важкосуглинковий і легкоглинистий, в північній і північно-східній частині області (Олександрівський, Знам'янський, Світловодський райони) часто середньосуглинковий і місцями легкосуглинковий.

Лесові відклади характеризуються пористою будовою без шаруватості, однорідним гранскладом по профілю та карбонатністю. Карбонати лесів спостерігаються у формі прожилок, трубочок, дрібних конкрецій та плісняви, а також білозірки. Леси відзначаються також багатим мінералогічним складом, сприятливими повітряними і водно-фізичними властивостями, завдяки чому на них утворились багаті гумусом та елементами живлення ґрунти. В долинах балок ґрунтоутворюючою породою слугують делювіальні відклади, які утворились внаслідок ерозійно-аккумулятивної діяльності вод атмосферних опадів. Відрізняються вони від лесів мікрошаруватою будовою, неоднорідним гранскладом, переважанням пиловатих часток, неоднаковим насиченням карбонатами. Це по суті перевідкладені делювіальними потоками леси, тому водно-фізичні властивості їх гірші в порівнянні з типовими лесами [21].

Інші ґрунтоутворюючі породи (продукти вивітрювання щільних карбонатних порід, третинні піски, глини) мають дуже обмежене поширення і зустрічаються виключно на крутих схилах балок .

2.4 Рослинність

Природний трав'яний покрив на плато і пологих схилах після розорювання степів не зберігся. На зміну йому прийшла культурна рослинність. Природну степову рослинність тепер можна зустріти тільки на крутих схилах долин річок і балок, але і тут вона дуже змінена в результаті інтенсивного випасання худоби. Трав'яний покрив тут неоднорідний за ботанічним складом та густотою і знаходиться в повній залежності від експозиції, крутизни схилу та ступеня ерозії ґрунтів.

В південній частині області, а також повсюдно на південних схилах та прияружних ділянках в складі природної рослинності переважають більш посухостійкі компоненти: полин, буркун, деревій, цикорій, пирій, чебрець, тонконіг та інші. На схилах північної експозиції серед трав'яної рослинності, крім цих рослин, значне місце займають лядвенець рогатий, молочай,

дзвоники. В зволожених місцях, на днищах балок в рослинному покриві переважають представники лучних формацій: подорожник, гусячі лапки, жовтець, різні осоки, череда і у великій кількості тонконіг лучний. В заплавах рік переважають осоки, конюшина біла, тимофіївка лучна та інші.

Лісова рослинність на території області представлена лісами байрачного типу. Це здебільшого сухі та свіжі діброви природного походження з добре розвиненим, підліском і лісовою підстилкою. Головними породами в лісах є дуб і ясен звичайний, акація біла, а місцями на піщаних ґрунтах – сосна. Із супутніх порід найбільш поширений клен польовий і гостролистий, в'яз, берест, груша лісова, липа та інші. Підлісок представлений кущами клена татарського, бруслини, ліщини, шипшини, бузини, а на узліссі – терну та вишні польової.

Завдяки сприятливому клімату, переважно рівнинному рельєфу, представленому широкими плато з пологими схилами, та родючим ґрунтам регіон має добре розвинену агросферу. Основними культурами що тут вирощуються є озима пшениця, кукурудза на зерно, соя, ячмінь, гречка та просо. Серед технічних культур можна виділити соняшник і цукровий буряк, а в останні роки – ріпак.

Сукупність сприятливих для сільськогосподарського виробництва природних факторів призвів до значної розораності території регіону, а як відомо, сільськогосподарський обробіток спричиняє цілу низку негативних явищ таких як розпорощення структури ґрунту, ущільнення підорного шару, забруднення отрутохімікатами, що веде до втрати чорноземами своїх природних властивостей та посилення ерозійних процесів.

2.5 Антропогенна діяльність

Впродовж останніх десятиліть сільськогосподарська діяльність людини досить активно впливає на процеси ґрунтоутворення. Але останнім часом масштаби цього впливу набули глобальних розмірів. Природна рослинність замінена культурною, починаючи з моменту останнього заселення регіону

осілою людиною та освоєнням нею землеробства.

Інтегральним показником забезпечення ґрунтів поживними елементами для рослин є вміст гумусу. До найголовніших негативних явищ, викликаних людиною, належать надмірне ущільнення підорних горизонтів ґрунту важкою сільськогосподарською технікою, ерозія, забруднення отрутохімікатами.

Від взаємовпливу клімату, рослинного покриву, ґрунтоутворної породи, рельєфу, тваринного та антропогенного впливів відбувається досить своєрідний процес ґрунтоутворення. Оскільки взаємодіючі фактори ґрунтоутворення можуть бути різні, то й по різному проходить процес ґрунтоутворення. Внаслідок цього й утворилися ґрунти різних типів.

Найбільш істотні антропогенні навантаження характерні для останніх десятиліть, що обумовлено широким розвитком всебічної хімізації сільського господарства (добрива, пестициди), меліорації ґрунтів (збільшення площ зрошуваних і осушених ґрунтів), водної та вітрової ерозії, пов'язаної з розширенням площ просапних культур у сівозмінах та інтенсифікацією обробітку ґрунтів, техногенне забруднення (важкі метали та підкислення ґрунтового розчину), а в останні десятиліття переущільнення та інше, що викликало вибухоподібне посилення темпів еволюції ґрунтів, перш за все, їхньої родючості. Згідно узагальнених В.В. Медведєвим літературних джерел, існують такі види деградації ґрунтів: фізико-хімічна, хімічна, фізична та біологічна.

До агротехнічних показників зміни елементарних ґрунтових процесів (ЕГП) при деградації ґрунтів Л.В. Дацько відносить зменшення грубизни ґрунтового профілю внаслідок водної ерозії, а також вторинне засолення зрошуваних ґрунтів, олуговіння, злітзацію (особливо при деградації зрошуваних чорноземів), виорювання (дегуміфікація, вилуговування, в т.ч. лесиваж, відносне збагачення пиловидною фракцією) [23].

Інтенсивність деградаційних процесів та швидкість, з якою вони розвиваються, залежить, головним чином, від антропогенного тиску з

одного боку, та стійкості ґрунтів до цих навантажень. Розглядаючи деградацію ґрунтів, перш за все, як погіршення їх родючості, під стійкістю ґрунту до деградації пропонує вважати його здатність не знижувати певний рівень родючості у результаті разових і постійних антропогенних навантажень. При цьому відносно не стійкими будуть ті ґрунти, які першими досягнуть останнього ступеня деградації родючості. Ґрунти, у яких показники родючості більш поступово змінюються у напрямку від оптимальних параметрів, будуть відносно більш стійкими.

Розглядаючи ґрунти і ґрунтовий покрив планети як невід'ємну частину біосфери, що тісно пов'язана своїми функціями з її існуванням, визначає головні екологічні функції ґрунтів, які на думку деяких дослідників полягають в тому, що вони, перш за все, є середовищем, яке забезпечує існування життя на поверхні земної кулі; ґрунт є центральною ланкою взаємодії геологічного і біологічного кругообігу речовин і енергії у наземних біогеоценозах, що забезпечує біологічну продуктивність (родючість ґрунтів); ґрунт відіграє глобальну роль у стійкості функціонування біосфери землі, виконуючи функції своєрідної мембрани, через яку проходять процеси обміну речовинами та енергії між літо-, атмо- і гідросферою, а також з усіма живими організмами, в т.ч. і людиною, які проживають на – Землі.

У природному стані усі функції які виконують ґрунти у біосфері (в т.ч. і екологічні) зрівноважені, що забезпечує розвиток ґрунтоутворних процесів, які дуже повільно у часі формують ґрунтовий профіль та притаманні кожному типу ґрунту показники потенційної родючості.

Під впливом антропогенного фактору відбувається порушення природних напрямків ґрунтоутворних процесів, що обумовлює певні зміни у будові профілю ґрунту, фізичних, фізико-хімічних та біологічних властивостей. Кожен ґрунт, як природна система, може до деякої міри самостійно, за рахунок саморегулювання, нівелювати негативні зміни у

розвитку ґрунтових процесів.

Здатність ґрунту зберігати стійкість до антропогенних навантажень, на думку В.В. Медведєв [34], залежить: 1) від буферності ґрунтової екосистеми (як здатності витримувати коливання зовнішніх і внутрішніх подразнень, у тому числі і антропогенної дії); 2) від саморегуляції (здатності до самоочищення, можливості повертатися у початковий стан); 3) від швидкості розвитку та відтворення екосистеми (тобто від часу, потрібного для нормального протікання всіх зумовлених зовнішніми і внутрішніми умовами станів); від типів функціонування екосистеми (квазірівноважний, нерівноважно-акумулятивний, нерівно-важно-регресивний).

Таким чином, ґрунт, як природна система взаємопов'язаних процесів і властивостей, здатен самостійно до певної міри протидіяти антропогенним навантаженням, що виражається у відновленні генетично обумовлених ґрунтоутворних процесів у випадку призупинення негативних впливів. Що і відбувається при зміні системи використання угідь від сільськогосподарських до перелогових. При цьому важливо знати, що швидкість відновлення втрачених властивостей ґрунтів неоднакова, а для деяких з них (наприклад, вміст гумусу) повернення до початкового стану взагалі майже неможливе.

2.6. Методика дослідження

У кожному досліджуваному районі було закладено по два ґрунтові розрізи, з метою вивчення морфологічних ознак ґрунтів, а також для відбору зразків. Підбір ділянок для закладки розрізів на кожному полігоні здійснювався виходячи з припущення, що на рівних ділянках знаходяться найбільш характерні, зональні ґрунти цієї території. З кожного розрізу відбирали зразки залежно від потужності ґрунтового профілю для подальшого вивчення фізичних і фізико-хімічних властивостей, і хімічного складу.

З метою вивчення морфології ґрунтів чорноземного типу, які зазнають

антропогенної трансформації застосовувались порівняльно-географічний, морфолого-генетичний (профільний), порівняльно-аналітичний на основі принципу напівстаціонарних ділянок. Він полягає у тому, що в межах області були вибрані репрезентативні ділянки на яких закладено групу ґрунтових розрізів. Для вибору ділянок використовували агрохімічні карти масштабу 1:25000 та 1:10000, матеріали агрохімічних досліджень та фондові матеріали ДУ Кіровоградського центру «Облдержродючість».

Ґрунтові розрізи закладали на основі принципу єдиної відмінності: усі фактори ґрунтоутворення були майже однотипними, окрім антропогенного, що дає можливість встановити якісні та кількісні зміни властивостей досліджуваних ґрунтів в результаті сільськогосподарського використання. З метою проведення більш повного дослідження агроекологічних змін, які були викликані веденням сільськогосподарської діяльності

У кожному ґрунтовому розрізі проведено морфометричні дослідження, які полягали у виділенні, визначенні потужності і морфологічному описі генетичних горизонтів.

У ґрунтових розрізах пошарово (через кожні 10 см), враховуючи генетичні горизонти, відбирали зразки ґрунту для лабораторно-аналітичних досліджень, які проводились згідно загальноприйнятих методик. При морфологічному вивченні ґрунтового розрізу відмічали забарвлення ґрунту; ступінь вологості; гранулометричний склад ґрунту; структуру; зложення і щільність горизонтів; потужність генетичних горизонтів; характер переходу від одного генетичного горизонту до іншого; характер ґрунтоутворної породи.

З відібраних зразків у лабораторних умовах відповідно до мети та завдань досліджень були проведені такі аналізи ґрунту: гранулометричний склад ґрунту за методом піпетки в модифікації Качинського [ДСТУ 4730:2007]; питому масу і щільність ґрунту [ДСТУ ISO 11272:2001]; органічна речовина за методом Тюріна у модифікації ЦІНАО [ДСТУ 4289:2004, ДСТУ ISO 10694]; суму обмінних основ за методом Каппена [ДСТУ ISO 11260, ДСТУ ISO 13536, ГОСТ 27821] [73]; суму

обмінних Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ та K^+ [ГОСТ 26427 та ГОСТ 26428]; загальний азот [ДСТУ ISO 11261, ГОСТ 26107]; рухомий фосфор за методом Чирікова та методом Мачигіна [ДСТУ ISO 11263]; обмінний калій за методом Чирікова та методом Мачигіна [ДСТУ 4115 та ДСТУ 4114].

РОЗДІЛ 3

АНТРОПОГЕННІ ЗМІНИ В НАЙБІЛЬШ ПОШИРЕНИХ ГРУНТАХ КІРОВОГРАДСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Різновиди ґрунтів Кіровоградської області досить різноманітні і відмінні [16, 17, 21, 22, 29, 30]. Тут переважають ґрунти чорноземного типу, які на території області є основними. Вони утворились здебільшого на лесах і мало на глинах та твердих не карбонатних і карбонатних породах, на глинистих пісках та супісках. Гранулометричний склад переважно суглинковий, глинистий, рідше — супіщаний. Це темно забарвлені гумусом, високотрофні, добре оструктурені, ґрунти з глибоким акумулятивним (без елювіально-ілювіальної диференціації профілю за вмістом мулу і R_2O_3) типом профілю, який переритий землеріями.

У Лісостеповій частині поширені в основному чорноземи типові середньогумусні, чорноземи типові малогумусні, чорноземи типові вилугувані, чорноземи опідзолені, темно-сірі і сірі опідзолені ґрунти. Поширення їх по території нерівномірне, в одних районах, наприклад, на захід від Синюхи, на рівнинах залягають глибокі середньо-гумусні чорноземи, а на розчленованому рельєфі, вкритому лісом і на прилеглих землях – розвинуті опідзолені ґрунти. Темно-сірі і сірі опідзолені ґрунти знаходяться на півночі області. У них удвічі менше гумусу (3,5-4,5%) ніж у звичайних глибоких чорноземах. У південній степовій частині області поширені звичайні середньо- і малогумусні чорноземи з товщиною гумусного шару 60-70 см, а кількість гумусу становить 5-5,5%.

За гранулометричним складом звичайні і типові чорноземи майже на всій території області є важкосуглинковими та легкоглинистими, а за ступенем вилугування зустрічаються ділянки слабовилугуваних ґрунтів. На терасах річкових долин ґрунти, як правило, легкосуглинкові і піщані чорноземи. На правому березі Дніпра, на Тясміні біля смт. Олександрівки, у деяких місцях на Інгулі і Інгульці, Південному Бузі і Великій Висі є ділянки слабозакріплених

рухомих пісків. Нині вони майже усі заліснені. На широких заплавах Дніпра, Південного Бугу, Синюхи, Цибульника та деяких інших річок поширені чорноземно-лучні і лучно-болотні ґрунти. Площі їх порівняно невеликі і використовуються вони здебільшого як сінокоси.

Нині в області складені ґрунтові карти для сільгоспідприємств і лісогосподарських організацій, які сприяють науковій організації сільськогосподарського виробництва, а також створенню лісонасаджень.

Висока родючість чорноземів сприяла значному їх освоєнню. Зокрема сільськогосподарське освоєння території Кіровоградської області складає – 95%, а разоранність земель сільськогосподарського використання – 97%. Таке інтенсивне використання земель в аграрному виробництві не могло не вплинути на зміну агроекологічних властивостей ґрунтів, що призвело до зниження їх екологічних функцій. Метою передбачених досліджень є встановлення рівня зміни властивостей і функцій чорноземів типових і звичайних (найбільш поширений підтип регіону) в результаті землеробського використання і розроблення заходів по відновленню екологічної рівноваги в регіоні.

Суттєве загострення екологічної ситуації та формування в межах Бузько-Дніпровського міжріччя передкризового, кризового, а нерідко і катастрофічного стану земельних ресурсів потребує детального вивчення процесів, які пов'язані з сільськогосподарською діяльністю. Лише так можна розробити методологічну основу покращення стану ґрунтів та оцінити втрати сільськогосподарського виробництва від нераціонального використання застарілих технологій машинобудування.

3.1. Зміни морфологічних ознак ґрунтів чорноземного типу за тривалого сільськогосподарського використання

Ґрунтовий покрив в певній мірі відображає сучасні умови географічного середовища. Але у більшій мірі ґрунти і ґрунтовий покрив

відображують складну історію минулого: дольодовикові умови суші (особливо де зледеніння не було) і періодичність льодовикових і міжльодовикових епох, зміни періодів аридизації-опустелювання і обводнення з утворенням залишків горизонтів похованих ґрунтів.

Комбінації елементарних ґрунтових процесів у антропогенно змінених ґрунтах слід аналізувати з точки зору їх відповідності природному фону. При цьому необхідно розподіляти процеси: 1) які не змінюються при розорюванні ґрунту; 2) ті, що посилюються; 3) які послаблюються; 4) які зникли зовсім); 5) ті, які з'являються лише при розорюванні.

Для вивчення морфологічних ознак найбільш поширених ґрунтів було закладено серію ґрунтових розрізів.

Ґрунтовий розріз № 1 закладено на території Червоно-Нерубаївського урочища Олександрівського лісництва Олександрівського району (Рис. 1). Ділянка розташована на території Червоно-Нерубаївського лісництва за північно-східною околицею с. Підлісне, рівне місце, дубово-кленовий ліс, вік насаджень 50 років. Трав'яний покрив – типова лісова рослинність (купина, зірочник, фіалка). Ґрунт – чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий на лесі.



Рис. 1 Панорама місця закладки ґрунтового розрізу № 1

Опис морфологічних ознак ґрунтового профілю №1:

H_d 3-0 – лісова підстилка, листя, бруньки, гілочки дерев (напіврозкладені);

H 0-50 – гумусовий, темно-сірий, сухий, важкосуглинковий, слабо ущільнений, дрібнозернисто-грудочкуватий, інтенсивно пронизаний корінням трав і дерев, перехід поступовий;

H_{pk} 51-80 – неоднорідний по кольору, в верхній частині темно-сірий з бурим, в нижній бурий з темно-сірим відтінком; ущільнений, важкосуглинковий, грудочкувато-слабогоріхуватий, насичений корінням, зрідка кротовини, перехід поступовий;

H_{nk} 81-140 – грязно-бурий, в верхній частині з сірим відтінком, сухий, щільний, важкосуглинковий, грудочкувато-слабогоріхуватий; з глибини 100 см. слабка карбонатна пліснява; слабо понизаний корінням, зрідка кротовини перехід поступовий, скипає від 10 % HCl з глибини 100 см.

H_k 141-170 і глибше – важкосуглинковий карбонатний лес.

Ґрунтовий розріз № 2 розташований за 300 м на південь від розрізу №1. Ділянка представлена зораною ріллею з поодинокими буряновою рослинністю (рис. 3.2).



Рис. 2. Панорама місця закладки і ґрунтовий розріз № 2

Опис ґрунтового профілю №2:

H_k 0–25 см, орний шар, темно-сірий, сухий, важкосуглинковий, дрібногрудкуватого-пилуватий (частково брилистий), щільний, місцями горіхуватий;

H_k 25–40 см підорний шар, добре гумусований, темно-сірий, переущільнений, свіжий, комкуватого-горіхуватий, легкоглинистий, перехід помітний по структурі та щільності.

H_{pk} 41–50 – темнуватого-сірий, сухий, важкосуглинковий, дуже щільний, крупногоріхуватий; перехід помітний по кольору;

H_k 51–95 – темнуватого-сірий з буроватим відтінком, свіжий, важкосуглинковий, грудкуватого-слабогоріхуватий, щільний; зрідка кротовини і червоточини, Перехід помітний по зложенню;

H_k 96–145 – неоднорідний по кольору із-за значної переритості, грязно-бурий з сірим відтінком, свіжий важкосуглинковий, грудкуватого-слабогоріхуватий, дуже щільний; перехід помітний по кольору, скипає від 10 % НСІ з глибини 95 см;

H_k 146–170 і глибше – важко суглинковий лес з кротовинами.

У чорноземній зоні під лісовою рослинністю дещо збільшений вміст гумусу в ґрунті, небагато нижче лінія скипання, змінюється реакція в бік кислотності, поліпшується структура. Як видно з описів ґрунтових профілів у антропогенно-змінених ґрунтах повністю відсутній органо-аккумулятивний горизонт, а гумусний, внаслідок застосування механічного обробітку значно коротший, ніж у природного аналога. Також з цієї причини перехідні горизонти на ріллі ущільнені, в них чітко виражений перехід від одного горизонту до іншого.

Розріз № 3, закладений в Докучаєвській лісосмузі №4, за 350 м від автодороги Кіровоград - Умань. Рівнина. Абсолютна висота 217 м. В першому ярусі – дуб, ясен, берест. Вік дерев 107 років (див. рис. 3). В

підліску – бузина чорна, карагана дерев'яниста, трав'яний покрив представлений глухою кропивою, купиром лісовим, рястом, анемоною, підмаренником.



Рис. 3 Розріз № 3 закладений в Докучаєвській лісосмузі

Ґрунт – чорнозем типовий глибокий середньогумусний на лесі.
Виділено наступні генетичні горизонти:

H_d – 5-0 см – лісова підстилка, знизу напіврозкладена.

H – 0-85 см - (де верхній шар 0-10 см виділяється практично відсутністю структурних макро- і мікроагрегатів, а представлений пилюватою фракцією, напевне він виник у результаті осідання пилу, нанесеного із сусідньої ріллі протягом останніх 100 років – періоду, що минув після зімкнення крон сіянців деревних порід), пористий, гумусовий, темно-сірий, свіжий, зернистий, легкоглинистий, пронизаний коренями дерев та кротовинами, багато копролітів, перехід поступовий.

H_{pk} – 86-105 см - верхній перехідний, добре гумусований, темно-сірий з буруватим відтінком, свіжий, зернисто-грудучкуватий, легкоглинистий, пронизаний кротовинами, перехід поступовий.

H_{nk} – 106-140 см - нижній перехідний, слабо і нерівномірно гумусований, карбонатний, бурувато-сірий, свіжий, зернисто-грудучкуватий, легкоглинистий, переритий кротовинами, по червото-

чинам велике скупчення карбонатів, перехід поступовий, скипає від 10 % HCl з глибини 110 см.

R_k – 141-155 см і глибше – лес палевий, карбонатний, легкоглинистий, пронизаний кротовинами.

При дослідженні трансформації ґрунтів внаслідок антропогенного впливу особлива увага приділялася вивченню генетичної будови профілю та морфологічних ознак ґрунтів. В результаті антропогенних змін які зазнали чорноземи типові та звичайні, до яких в першу чергу відносяться розорювання з одночасною зміною гідротермічного режиму і наступним внесенням добрив, меліорантів, культивацією, боронуванням та іншими механічними обробітками, відчуження значної частини фітомаси з врожаєм, переважно у верхній частині профілю створюються нові умови життя, на відміну від природного ґрунту.

Розріз № 4 закладено за 30 м на північ від Розрізу 3 (від лісосмуги) на рівному полі. Ґрунт – чорнозем типовий глибокий середньогумусний на лесі.



Рис. 4 Панорама місця закладки ґрунтового розрізу № 4

Виділено наступні генетичні горизонти:

H_a – 0-18 см – орний шар гумусовий, темно-сірий, свіжий, пилювато-комкуватий, легкоглинистий, пронизаний коренями озимої пшениці, ущільнений;

H – 19-45 см – підорний шар, добре гумусований, темно-сірий, переущільнений, свіжий, комкувато-горіхуватий, легкоглинистий. Перехід помітний по зложенню.

H_{pk} – 46-85 см – верхній перехідний, гумусний, дуже щільний, карбонатний (скипає від НСІ з глибини 80 см; карбонати в формі плісені з 80 см і до дна розрізу); темно-сірий з буруватим відтінком, свіжий, крупногоріхуватий, легкоглинистий, пронизаний кротовинами, по червоточинам скупчення карбонатів, Перехід помітний по зложенню.

H_{nk} – 86-140 см – нижній перехідний, слабо і нерівномірно гумусований, карбонатний, бурувато-сірий, свіжий, ущільнений, крупногоріхуватий, легкоглинистий, майже не переритий кротовинами, по червоточинам спостерігається деяке скупчення карбонатів, Перехід помітний по зложенню.

P_k – 141-155 см і глибше - лес палевий, карбонатний, ущільнений, легкоглинистий, пронизаний кротовинами.

Наявність крупногорохуватої або горохуватої структури (рілля), замість зернистої (цілина, переліг) – є найважливішим фактором фізичної деградації орних чорноземів в останні десятиріччя, внаслідок переущільнення їх під впливом сільськогосподарської техніки [26].

Грунтовий розріз № 5 ,закладено поблизу с. Созонівка, на території Кіровоградського інституту АПВ НААН України. Знаходиться в перехідній смузі Бузько-Дніпровської фізико-географічної області Правобережного північного Степу і південного Лісостепу. Ділянка знаходиться на перелоговій частині на рівнинній місцевості на відстані близько 600 м від траси Кіровоград – Знам'янка в північному напрямі.

Рослинний покрив представлений різнотрав'ям. Тип поверхні – плоскорівний (див. рис. 5).



Рис. 5 Панорама місця закладки і профіль ґрунтового розрізу №5

Ґрунт - чорнозем звичайний глибокий середньогумусний карбонатний легкоглинистий:

H_d – (5-0) дернова підстилка, яка складається на половину з живих та відмерлих коренів трав'яної рослинності;

H_k – гумусний горизонт, рівномірно гумусований, потужністю 55 см, темно-сірий колір з сіруватим відтінком, практично не ущільнений, вологий, має добре виражену зернисту структуру, важкосуглинковий. По всьому горизонті поширені рені копроліти. Перехід поступовий. Лінія закипання від 10 % HCl починається з поверхні гумусного горизонту;

HP_k – верхній гумусно-перехідний горизонт, (56 – 85 см). Він має сірий колір з палевим відтінком. У верхній частині цього горизонту структура грудкувато-зерниста, пориста, яка в нижній частині переходить у зернисто-грудкувату з карбонатним малюнком у вигляді білозірки, що поширена, як по структурним окремостям, так й кореневим ходам. Перехід поступовий.

P_{hk} – 86 – 120 см, нижній гумусно-перехідний горизонт, має сірувато-

палевий колір та багато затьоків гумусу, пористий по структурним окремостям та по кореневим ходам чітко простежується карбонатний малюнок, який у сухому вигляді надає йому слабку белесоватість. В нижній частині горизонту зустрічаються карбонати у вигляді білозірки. Нижня перехідна межа проходить на глибині 95 – 120 см;

$P_k - 121 - 150$ і глибше палевий карбонатний лес, комкуватий в якому багато кротовин. В верхній частині темно-палево-бурий, слабо та нерівномірно гумусований. Карбонати присутні у вигляді білозірки, що набувають поодинокого вкраплення. За гранулометричним складом легкоглинистий.

Ґрунтовий розріз № 6 закладено на полі № 1 кормової сівозміни Кіровоградського інституту АПВ НААН України, Кіровоградська область, Кіровоградський район, с. Созонівка, на рівнинній місцевості на відстані 500 м від траси Кіровоград – Знам'янка. Рослинний покрив представлений сіяними травосумішками.



Рис. 6 Панорама місця закладки і профіль ґрунтового розрізу №6

Тип поверхні – плоскорівнинний (рис. 6). Ґрунт - чорнозем звичайний глибокий середньогумусний карбонатний легкоглинистий:

H – 0-20 см – орний шар гумусного горизонту, рівномірно гумусований, (скипає від H_{C1} з глибини 10 см) темно-сірий колір з сіруватим відтінком, ущільнений, вологий, пилювато-грудкуватий;

H_k – 21-43 см – підорний шар гумусного горизонту, рівномірно гумусований, дуже ущільнений, особливо на глибині 30-40 см, темно-сірий колір з сіруватим відтінком, комкувату-горіхуватий, по всьому прошарку зустрічаються поодинокі кротовини. Перехід помітний по зложенню;

H_{pk} – 44-69 см – перший гумусно-перехідний горизонт, сірий з палевим відтінком, дуже щільний. У верхній частині цього горизонту структура грудкувато-горіхувата, яка у нижній частині переходить у горіхувато-грудкувату, в нижній частині з карбонатним малюнком у вигляді білозірки, що поширена, як по структурним окремосям, так й кореневим ходам. Перехід чітко простежується (див. рис. 3.11);

Ph_k – 70-100 см – другий гумусно-перехідний горизонт, ущільнений має палево-сірий колір та багато затьоків гумусу. Карбонати у цьому горизонті залягають у вигляді білозірки. У сухому стані горизонт Рис.3.11 Напівстаціонарний ґрунтовий розріз № 6 розпадається на грудочки різних розмірів і значної твердості. Нижня перехідна межа проходить на глибині 100 см;

P_k – 101 – 150 і глибше, залягає палевий карбонатний лес, комкуватий в якому багато кротовин. В верхній частині темно-палево-бурий, слабо та нерівномірно гумусований. Карбонати присутні у вигляді білозірки, що набувають поодинокого вкраплення. За гранулометричним складом легкоглинистий.

Дослідження морфологічних ознак показали, що найбільша різниця спостерігалася у верхніх шарах ґрунтових розрізів, а точніше – до глибини 80 см. Зі збільшенням глибини значення показників поступово вирівнюються. Незаперечним є також той факт, що ґрунт під лісовими формаціями унеможливорює поверхневий стік як весняних талих вод так і зливових дощів,

доказом цього твердження слугує потужність гумусового горизонту його щільність та шпаруватість.

3.2. Зміни структурно-агрегатного стану ґрунтів у результаті антропогенної трансформації

Структурність ґрунту – це його властивість утворювати агрегати певної форми і розмірів і розпадатись під впливом незначного зусилля на ці окремі частини. Агрегати називають структурними. Структурні агрегати можуть бути різними за розмірами, формою і міцністю. За розміром грудочок розрізняють: мікроструктуру ґрунту – агрегати діаметром до 0,25 мм, макроструктуру (грудочкувато-зернисту) - 0,25 - 10 мм і мегаструктуру – понад 10 мм. За формою агрегатів структура може бути грудочкуватою, горіхуватою, зернистою, пилюватою, стовпчастою, призматичною, пластичною.

Агрономічна цінність структури залежить від шпаруватості агрегатів, що, в свою чергу, пов'язано з щільністю розміщення мікроагрегатів у макроагрегатах. Значна шпаруватість грудочок разом з вологостійкістю зумовлює позитивні фізичні властивості ґрунтів, є показником структурності і високого ступеня окультурення ґрунту.

Структурні агрегати можуть бути неоднаково щільно розміщеними в об'ємі ґрунту. Від цього залежить шпаруватість ґрунту і його об'ємна маса (щільність зложення). Співвідношення твердої фази ґрунту і об'єму пор, а також капілярної і некапілярної шпаруватості (див. додаток Б) значною мірою залежить від структури ґрунту і способів та інтенсивності його обробітку.

Не менш важливою ознакою ґрунту є його структурність, тобто здатність розпадатися на окремі агрегати. Структурність – одна й найважливіших властивостей ґрунтів, яка істотно впливає на їх родючість. Розглядаючи структурність як морфологічну ознаку, перш за все необхідно

звернути увагу на форму, розмір та якісний стан агрегатів в окремих типах ґрунтів, а також в різних генетичних горизонтах одного й того ж ґрунту, де вони є неоднаковими. Агроекологічне значення структурності ґрунту полягає в тому, що вона безпосередньо впливає на фізичні, водні, фізико-механічні властивості та стійкість ґрунтів до ерозійних явищ.

Таблиця 1

Зміни структури ґрунтів залежно від виду використання

Вид угідь	Види структури по глибинах, см			
	0-20	30-50	60-90	90-120
Зона Лісостепу				
Ліс	дрібнозерн.-груд.	дрібнозерн.-груд.	груд.-слабогоріх.	груд.-слабогоріх.
Лісосмуга	зерниста	зерниста	зерн.-груд.	зерн.-груд.
Рілля	брилистий	груд.-горіх.	груд.-слабогоріх.	груд.-слабогоріх.
Перехідна смуга від Лісостепу до Степу				
Лісосмуга	зерниста	зерниста	зерн.-груд.	груд.-зерн.-горіх.
Переліг	зерниста	зерниста	груд.-зерн.	груд.-зерн.
Рілля	пилув.-груд.	груд.-горіх.	груд.-горіх.	грудкувата

Структурність ґрунту, в якому переважають агрегати грудкувато-зернистої структури розміром від 10 до 0,25 мм, має пухке зложення, меншу щільність та більшу шпаруватість. Безструктурний ґрунт має лише капілярні шпарини, а структурний – поряд з капілярними й крупні пори, як між агрегатами так і всередині їх, які заповнені повітрям.

Ґрунти природних екосистем всіх зон досліджень мають чітко виражену грудкувато-зернисту та зернисту структуру, а тому менше випаровують (і втрачають) вологи, на відміну від агроекосистем де застосовується механізований обробіток, які є безструктурними ґрунтами. Як видно з таблиці ґрунти агроекосистем де застосовується механізований обробіток ґрунту в шарі

мають пилювато-грудкувату або брилисту структуру. Це свідчить про те що вони поступово перетворюються на безструктурні ґрунти. Вниз по профілю їх структура різко змінюється і набуває вигляду природних аналогів. Глибина відмінності між природними та агроєкосистемами співпадає з глибиною відмінності по щільності ґрунту. Агроєкосистеми де не використовується механізація мають комкувато-зернисту структуру і займають проміжне положення між природними та агроєкосистемами. Великий вплив має структура на проникність до нього повітря. В безструктурному ґрунті агроєкосистем з механізованим обробітком ґрунту при достатньому вмісті вологи корені рослин та аеробна мікрофлора страждають від нестачі вільного кисню, а за достатнього вмісту повітря - навпаки, від нестачі вологи. Саме тому співвідношення між твердою та рідкою і газоподібною фазами ґрунтів є оптимальними у структурних ґрунтах природних екосистем.

Волога атмосферних опадів повільно вбирається ґрунтами агроєкосистем. Весною, під час танення снігу і при сильних зливах (особливо вони є характерними для степової зони) велика кількість води на схилах стікає по поверхні ґрунту, втрачається і викликає ерозію, а на плакорах спостерігаються явища застоювання води та запливання верхнього шару ґрунту. В таких умовах формуються ґрунти які мають брилисту структуру. Переважання даної структури значно погіршує, а іноді й унеможливорює процеси волого- та повітрообміну між ґрунтом та рослиною, і як наслідок призводить до їх деградації. Водночас ґрунти природних та агроєкосистем без механізованого обробітку, більш стійкі до водної та вітрової ерозії. Пухке (структурне) складення ґрунту сприяє кращому проростанню насіння, поширенню коренів рослин у ґрунті. Пилювато-грудкувата структура ґрунтів агроєкосистем після зволоження запливає, при підсиханні ущільнюється, утворює кірку, в якій утруднюється проростання насіння. Зазначені особливості обумовлюють більш високу родючість ґрунтів природних екосистем у порівнянні з агроєкосистемами. Не менш вагомим аргументом на користь ґрунтів агроєкосистем де не

застосовувався механізований обробіток є те, що на його обробіток витрачається менше енергетичних затрат.

О.А. Чесняк та Г.Я. Чесняк [226] вважали що при сільськогосподарському використанні чорноземних ґрунтів дещо погіршується їх структура та зменшується водостійкість макроагрегатів. Але вони стверджували, що при розорюванні цілинних територій порушується щільність агрегатів ущільнених багаторічною рослинністю, і ґрунт набуває пухкішого зложення внаслідок чого пористість його зростає та зменшується об'ємна маса. В результаті вода в орних ґрунтах проникає на більшу глибину ніж в цілинних. Варто відмітити, що авторами не було враховано декілька важливих аспектів даної проблеми. При руйнуванні цілинного шару з одного боку руйнуються природні тріщини та червоточини, а руйнування структури сприяє збільшенню вмісту крупнопилюватої фракції, з іншого ненормоване ущільнення ґрунтів призводить до того, що забиваються та зменшуються природні пори та капіляри. Такі процеси лише знижують загальну пористість та водопроникність.

Б.С.Носко основним фактором, що спричиняє порушення водно-фізичних властивостей ґрунтів внаслідок сільськогосподарського використання, вважає механічне перемішування та подрібнення поверхневого шару ґрунту. Внаслідок цього значно погіршується структура, що призводить до брилистості, розпилення структурних агрегатів та утворення поверхневої кірки після випадання опадів. Крім того при багаторічній оранці на одну й ту ж глибину верхній горизонт Н розподіляється по профілю на два шари орний та підорний, вони різко відрізняються між собою по щільності та структурі [154,155]. Це явище дуже впливає на всі процеси що відбуваються в ґрунті в тому числі й на промочування. В умовах атмосферних опадів щільний підорний шар може слугувати водоупором і перешкоджати проходженню води вглиб ґрунтової

товщі, тобто погіршується фільтрувальна функція ґрунтів. Втрата антропогенно-зміненими ґрунтами їхньої чи не найголовнішої функції – фільтраційної, може призвести до вкрай негативних наслідків.

3.3. Зміна фізичних властивостей ґрунту за антропогенної трансформації

Фізичні показники ґрунту характеризують здатність будь-якого типу ґрунту забезпечити потребу рослини у воді, повітрі, теплі, об'ємі короневміщуючого шару, а також з врахуванням цих показників в цілому створити найкращі умови для росту, розвитку та продуктивності, в тому числі досить успішно реалізувати у врожаї потенційний запас корисних речовин як з власне ґрунтових ресурсів, так й за допомогою внесених добрив. Дані умови мають створювати сприятливі умови для існування стійкої агроєкосистеми, при наявності якої може розвиватися рослина, поскільки саме ця умова стає реальністю тільки завдяки здатності ґрунту засвоювати без посилення ерозійних та дефляційних процесів вологу з атмосферних опадів.

Одним з найістотніших параметрів оцінювання придатності ґрунту забезпечувати сільськогосподарські культури необхідними їй для нормального росту та розвитку є його щільність ґрунту (ЩГ). Для оптимізації даного параметра В.В. Медведєв вважає ЩГ інтегральним ґрунтово-фізичним фактором. Для досягнення оптимальної щільності, необхідно створити необхідні параметри можна, завдяки відносно нескладних механічних операцій. Однак цей показник можна оптимізувати за рахунок застосування механічних операцій не більше ніж на 2-3 місяці.

Важливими ґрунтово-екологічними параметрами при оцінюванні земель за різного використання є – щільність твердої фази ґрунту (ЩТФ),

рівноважна щільність ґрунту (РЩГ) та загальна шпаруватість (ЗШ). Дані показники змінюються у широкому інтервалі і піддаються значним змінам. Для більш детального аналізу та для спрощення висновків розглянемо окремо зони досліджень і відповідно характерні зміни для кожної окремо взятої ділянки. На нашу думку більш детально необхідно розглянути залежність між даними параметрами на прикладі найбільш поширеної для зони Лісостепу ґрунтової відміни – чорнозему типового важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу.

Так досліджуючи чорнозем типовий різного використання в заповіднику «Михайлівська цілина» М.К. Шикуча зі співавторами дійшли висновку, що землеробське використання чорноземів протягом 54 років призвело до погіршення його фізичних властивостей і в першу чергу зросла рівноважна щільність ґрунту у порівнянні з цілинною ділянкою.

В результаті збільшення РЩГ зменшується вміст вологи та елементів живлення рослин в одиниці об'єму, погіршується а іноді взагалі унеможлиблюється проростання насіння, обмежується ріст кореневої системи, різко зменшується забезпеченість вологою та повітрям (показники ЗШ та шпаруватість аерації). Агроекологічне значення показника загальної шпаруватості полягає в тому, що б ґрунти мали найбільшу шпаруватість капілярів, заповнених водою і, одночасно, шпаруватість аерації (Ша) була не меншою за 15 % від об'єму. Виходячи з цього між показниками ЗШ та Ша існує тісний взаємозв'язок, який характеризує можливість того чи іншого ґрунту забезпечувати рослину повітрям та вологою.

При порівнянні РЩГ розрізів № 1 та № 2, виявили, що найбільш пухким виявився ґрунт в лісі, де верхній шар 0-10 см мав об'ємну щільність сухої маси $1,16 \text{ г/см}^3$. Цей шар має також доволі непогані показники за такими параметрами як ЩТФ та ЗШ. Останні два параметри для орного шару дорівнюють $2,35 \text{ г/см}^3$ та 51 % відповідно. Власне гумусовий горизонт потужністю 50 см характеризується поступовим зростанням щільності від $1,16$ до $1,30 \text{ г/см}^3$, а

потім відмічається подальше його збільшення до глибини 100 см та згодом відмічається подальше збільшення у нижньому перехідному горизонті та породі до значення $1,47 \text{ г/см}^3$. На ріллі вимірювання проводилися після збирання озимої пшениці з послідуною оранкою та дискуванням. Орний шар мав показник щільності $1,25 \text{ г/см}^3$, а підорний $1,35 \text{ г/см}^3$, а на глибині 100 см практично зрівнявся з відповідними показниками в лісі. Показник ЩТФ як для лісу так і для ріллі мав ту ж саму залежність, що й РЦГ. А от показники ЗШ та Ша ґрунту мали прямо пропорційну залежність поступово зменшуючись з глибиною, винятком лише може бути рілля яка в орному шарі має незадовільні значення шпаруватості, а в підорному спостерігається стрімке зниження значення даних показників до позначки – 45 та 29 % відповідно, викликане переущільненням, що виникло внаслідок застосування важкої оброблюваної техніки.

При порівнянні ґрунтових розрізів № 3 та № 4 дослідної ділянки Маловисківська, які відносяться до зони Лісостепу, з тією лише відмінністю від попередніх розрізів, що мають більш потужний гумусовий горизонт та відносяться до легкоглинистого гранулометричного складу, більш пухким виявився ґрунт в лісосмузі, де верхній шар 0-10 см мав об'ємну щільність $0,80 \text{ г/см}^3$. Цей шар на відміну від розрізів в лісі та на ріллі характеризується тим, що в ньому практично відсутня макроструктура. Можна припустити, що він виник в результаті осідання дрібно пилюватих часточок ґрунту із сусідньої ріллі. Ці частинки в результаті дефляційних процесів осідали протягом сотні років, що минули після зімкнення крони сіянців деревних порід лісосмуги. Дійсно після проведених розрахунків, ми отримали підтвердження наших припущень. Гумусовий горизонт потужністю 75 см характеризувався поступовим наростанням показника РЦГ від $1,02$ до $1,06 \text{ г/см}^3$, а потім відмічалось суттєве зростання даного показника з глибини 90 см до $1,31 \text{ г/см}^3$ та $1,37 \text{ г/см}^3$ у породі. На ріллі дослідження проводилися одразу після збирання озимого ячменю. Орний шар мав показник РЦГ на рівні $1,21 \text{ г/см}^3$, а підорний $1,28 \text{ г/см}^3$. На

глибині 90 см, так само як і на попередній дослідній ділянці, показники РЩГ та ЩТФ зрівнялися з відповідними показниками ґрунту в лісосмузі.

Таблиця 2

Фізичні показники ґрунтів дослідної ділянки «Олександрівська»

Назва ґрунту	Глибина відбору зразків, см	ЩТФ, г/см ³	РЩГ, г/см ³	ЗШ, %	Ша, %
Ліс, розріз № 1, с. Підлісне, Червоно-Нерубаєвське урочище					
Чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий	0-10	2,35±0,03	1,16±0,02	51±2	38±2
	30-40	2,42±0,02	1,19±0,02	51±2	40±2
	50-60	2,51±0,03	1,30±0,03	48±2	35±2
	90-100	2,55±0,01	1,39±0,03	46±2	32±2
	140-150	2,69±0,02	1,47±0,03	45±2	30±2
Рілля, розріз № 2, с. Підлісне, Червоно-Нерубаєвське урочище					
Чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий	0-20	2,45±0,03	1,25±0,05	49±2	36±2
	30-40	2,47±0,03	1,35±0,04	45±2	30±2
	50-60	2,51±0,03	1,38±0,05	45±2	29±2
	90-100	2,63±0,03	1,40±0,03	47±2	31±2
	140-150	2,70±0,03	1,47±0,04	46±2	30±2

Показники ЗШ та Ша ґрунту мали пряму залежність, поступово зменшуючись з глибиною. Ці показники для ріллі мали незадовільні значення у відповідності з загальноприйнятою класифікацією Н.А. Качинського. Якщо для лісосмуги верхній шар характеризувався відмінними показниками ЗШ та Ша ґрунту – 64 та 53 % відповідно, то рілля мало незадовільний показник ЗШ на рівні 50 %, при цьому мав цілком пристойні значення показника шпаруватості

аерації – 33 %.

Таблиця 3

Фізичні показники ґрунтів дослідної ділянки «Маловиськівська»

Назва ґрунту	Глибина відбору зразків, см	ЩТФ, г/см ³	РЩГ, г/см ³	ЗЩ, %	Ша, %
Лісосмуга (вік насаджень 123 роки), розріз № 3, с. Оникієве, Маловиськівський район					
Чорнозем типовий середньогумусний легкоглинистий	0-10	2,22±0,02	0,80±0,02	64±2	53±2
	30-40	2,40±0,02	1,02±0,02	58±2	44±2
	50-60	2,50±0,02	1,06±0,02	58±2	41±2
	90-100	2,65±0,02	1,31±0,03	49±2	33±2
	140-150	2,70±0,02	1,37±0,02	49±2	33±2
Рілля, ґрунтовий розріз № 4, с. Оникієве, Маловиськівський район					
Чорнозем типовий середньогумусний легкоглинистий	0-20	2,40±0,04	1,21±0,04	50±3	33±3
	30-40	2,51±0,02	1,28±0,02	49±2	29±2
	50-60	2,63±0,02	1,30±0,02	51±2	34±2
	90-100	2,65±0,03	1,32±0,03	50±3	33±3
	140-150	2,70±0,02	1,39±0,02	49±2	31±2

Підсумовуючи виведикладене, можна зробити висновки, що інтенсивні технології вирощування сільськогосподарських культур та ненормоване, науково-необґрунтоване використання важких машинних агрегатів, призводить до погіршення агрофізичних властивостей чорноземів типових та звичайних. Посилюючись з року в рік ці процеси невпинно призводять до ущільнення орного шару, утворення плужної підшви та переущільнення ґрунтового профілю до глибини 90 см. Переущільнення

погіршує протікання більшості (а в окремих випадках і всіх) ґрунтових процесів: знижує їх продуктивність, збільшуючи при цьому затрати аграріїв на їх обробіток, а також погіршує фільтраційну здатність ґрунтів, призводить до порушення кругообігу води. Це в свою чергу призводить до посилення поверхневого стоку та змиву найзабезпеченішого поживними елементами гумусного шару в природні водойми, посилюючи при цьому явища еутрифікації.

3.4. Зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтів та їх антропогенна трансформація

Стійкість показників вмісту гумусу повністю залежить від динамічної рівноваги між процесами гуміфікації та мінералізації органічної речовини. За певних умов, одні процеси переважають над іншими, та завдяки цьому відбувається або накопичення гумусу або його втрата – дегуміфікація. При цілинному ґрунтоутворенні гуміфікація переважає над мінералізацією і відбувається поступове накопичення

Інтенсифікація сільського господарства, викликана зростаючою потребою людства у збільшенні об'ємів вирощування сільськогосподарської продукції, призводить до прискорення кругообігу біогенних елементів ґрунту. Ці процеси в свою чергу призводять до значних втрат гумусу, збільшенню токсикозу ґрунтів. Ці негативні тенденції в значній мірі є наслідком зміни структури ґрунту, його переущільненням, знищенням водорегулюючої функції та ін.

Зміни гумусного стану. Багаточисельні наукові дослідження, свідчать про те, що кількісний та якісний вміст гумусу підпорядкований певним зональним особливостям генезису ґрунтів (тип ґрунтоутворення, гранулометричний склад, тип рослинного покриву тощо). Територія Кіровоградщини також не є виключенням з цього правила.

Досліджувані чорноземи типові важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу лісостепових модальних ділянок характеризуються середнім та низьким вмістом гумусу. Його кількість вниз по профілю різко знижується. Сільськогосподарське використання чорноземів типових важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу позначилося на вмісті та профільному розподілі гумусу. При розорюванні цілинних чорноземів та перелогових земель відмічаються доволі суттєве зменшення вмісту гумусу. Це явище пов'язане з тим, що до складу гумусових речовин цілинні ґрунтів входить детрит. В цих ґрунтах умови аерації не зовсім сприятливі для життєдіяльності аеробних мікроорганізмів, тому детриту там нагромаджується досить багато до 30 – 40 % від загального вмісту гумусу.

При розорюванні цілинних ґрунтів створюються сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, які посилено мінералізують детрит. За таких умов вміст детриту від загального вмісту гумусу складає – 5-15 %. Враховуючи те, що підвищення вмісту гумусу відбувається за рахунок збільшення детриту в ґрунті, то агроєкосистеми поступаються своїм цілинним аналогам за даним показником. Вся справа у тому, що детрит доволі чутливий до агротехнічних заходів компонент ґрунту. За динамікою якого ми можемо визначити напрямок розвитку процесів гумусоутворення. Адже саме він відіграє вирішальне значення у структуроутворенні, закріпленні гумусових речовин та режимі живлення рослин.

Вміст гумусу у зразках з верхнього орного шару ґрунтового розрізу № 2 склав 4,11%; і для ґрунтового розрізу № 4 – 4,91 %. Найменшим вмістом гумусу характеризуються ґрунти агроєкосистем. Дана закономірність пояснюється різним ступенем мінералізації та накопиченням гумусових речовин досліджуваних ґрунтів.

Таблиця 4

Гумусний стан ґрунтів лісостепових дослідних ділянок

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Загальний вміст гумусу, %	Запаси гумусу, т/га	Валовий азот, %	Запаси азоту, т/га
Ліс, розріз № 1, с. Підлісне, Червоно-Нерубаєвське урочище					
H	0-20	4,68	110,45	0,312	7,36
H	30-40	2,03	24,16	0,127	1,51
H _{pk}	50-60	1,70	22,10	0,118	1,53
PH _k	90-100	1,10	15,29	0,090	1,25
P _k	140-150	0,86	12,64	–	–
Рілля, розріз № 2, с. Підлісне, Червоно-Нерубаєвське урочище					
H _a	0-20	4,11	106,86	0,250	6,50
H	30-40	2,03	27,41	0,118	1,59
H _{pk}	41-50	1,96	24,34	0,117	1,43
PH _k	80-90	1,16	16,12	0,088	1,21
Ph _k	100-110	0,84	11,76	–	–
P _k	146-156	0,57	8,38	–	–
Лісосмуга, розріз № 3, с. Оникієве, Маловисківський район					
H	0-20	7,30	116,8	0,495	7,92
H _{pk}	90-100	2,22	29,08	0,168	2,20
PH _k	110-120	1,96	25,87	–	–
P _k	140-150	1,30	17,81	–	–
Рілля, розріз № 4, с. Оникієве, Маловисківський район					
H _a	0-18	4,91	106,94	0,287	6,25
H	30-40	3,27	41,86	0,180	2,30
H _{pk}	50-60	3,23	41,99	0,170	2,21
PH _k	90-100	1,60	15,31	–	–
P _k	141-151	0,69	9,59	–	–

навіть при високому ступені окультурення вміст гумусу антропогенно-змінених ґрунтів є набагато нижчим за їхні природні аналоги. При сільськогосподарському використанні, як вже зазначалося нами у попередніх розділах вміст гумусу має стійку тенденцію до зниження, що пов'язано в першу чергу з мінералізацією детриту. Це призвело до того, що його вміст значно зменшується, а ґрунт стає менш структурованим, погіршуються його агроекологічні функції. На підтвердження даного висновку слугує порівняння між лісовою ділянкою та ріллею. Так верхній шар гумусного горизонту розрізу № 2 втратив 20 % органічної речовини у порівнянні з природним аналогом, а розріз № 4 – 32 %. Вниз по профілю між природними та агроекосистемами за показниками загального вмісту гумусу зберігається та ж сама залежність, що і для верхнього горизонту.

Запаси гумусу є більш інформативним показником, ніж його вміст та розподіл по профілю ґрунту. За результатами досліджень для цілинної Олександрівської дослідної ділянки під лісом чорнозему типового запаси гумусу в товщі 0-50 см складають 198,86 т/га, а в півтораметровому шарі – 387,07 т/га; чорнозем типовий на ріллі відповідно 0-50 см – 141,56 т/га, в товщі 150 см – 304,61 т/га; для Маловисківської дослідної ділянки під лісосмугою запаси гумусу в товщі 0-50 см знаходяться на позначці 281,76 т/га, а в товщі 150 см – 606,06 т/га; для ріллі – 251,37 та 501,07 т/га відповідно. Чорноземи типові обох дослідних ділянок на ріллі характеризуються нижчими ніж природні аналоги, запасами гумусу. І не зважаючи на те, що показник РЦГ в ґрунтових розрізах агроекосистем є значно більшим ніж для природних аналогів запаси гумусу перехідних горизонтів є меншими для ріллі у порівнянні з цілинними екосистемами, що пов'язано як з відмінністю потужності цих горизонтів, так й з мінералізацією детриту при їх розорюванні.

Отже, при дослідженні лісостепових дослідних ділянок, представлених

чорноземом типовим важкосуглинковим та легкоглинистим, ґрунти агроєкосистем характеризуються нижчими запасами гумусу у порівнянні з ґрунтами під лісом та лісосмугою.

Підсумовуючи аналіз отриманих результатів, що характеризують лісостепові ділянки ми прийшли до висновку, що ґрунти агроєкосистем характеризуються нижчими значеннями показника вмісту гумусу по всьому ґрунтовому профілю. В ґрунтах цілинних ділянок спостерігається аналогічна ситуація з тією лише різницею, що за показниками вмісту гумусу вони значно багатші за агроєкосистеми. Виявлено, що запаси гумусу для ріллі у ґрунтовому профілю є нижчими, ніж для лісу та лісосмути, а от у перехідних горизонтах спостерігається неоднозначна ситуація, що обумовлено збільшенням показника РЩГ орних ділянок. Збагаченість гумусу загальним азотом у гумусному горизонті всіх ґрунтових розрізів характеризується як середня, окрім ґрунтового розрізу № 2, де вона характеризується як висока, що обумовлено меншою потужністю даного горизонту.

При дослідженні чорноземів звичайних глибоких та типових легкоглинистих та важкосуглинкових модальних ділянок перехідної смуги ми виявили, що вміст гумусу та його кількість вниз по профілю для цілинних ділянок знижується поступово, для орних різко. Сільськогосподарське використання цих чорноземних ґрунтів позначилося на вмісті та профільному розподілі гумусу, який у верхньому орному горизонті набуває значення: для ґрунтового розрізу № 6 – 3,44 %; для ґрунтового розрізу № 8 – 4,04 %, № 10 – 3,47 %. Найменшим вмістом гумусу характеризуються ґрунти агроєкосистем, в яких застосовується механізований обробіток. Дана закономірність пояснюється різними способами застосування агротехнічних засобів та в деякій мірі генетичними особливостями досліджуваних ґрунтів. Та, навіть при високій агротехніці вміст гумусу антропогенно-змінених ґрунтів з механізованим обробітком є дещо нижчим за їхні природні аналоги.

Гумусний стан ґрунтів дослідної ділянки Кіровоградська

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Загальний вміст гумусу, %	Запаси гумусу, т/га	Валовий азот, %	Запаси азоту, т/га
Переліг, розріз № 5, с. Созонівка КІ АПВ НААН України					
H _k	0-20	5,36	113,63	0,238	5,05
HP _k	60-70	3,01	34,01	0,147	1,66
Ph _k	90-100	2,16	25,27	0,084	0,98
P _k	140-150	1,32	15,71	–	–
Рілля, розріз № 6, с. Созонівка КІ АПВ НААН України					
H _{ак}	0-20	3,81	87,63	0,162	3,95
H _k	30-40	2,72	35,36	0,130	1,69
HP _k	50-60	1,95	22,23	0,081	0,92
Ph _k	90-100	1,20	14,28	0,056	0,67
P _k	140-150	0,77	9,24	–	–

антропогенно-зміненими ділянками за різного способу агротехніки, з одного боку та природними екосистемами з іншого був нами виявлений. При сільськогосподарському використанні при використанні механізованого обробітку, як вже зазначалося нами у попередніх розділах вміст гумусу має стійку тенденцію до зниження, що пов'язано в першу чергу з мінералізацією у культурних ґрунтів детриту. Це призвело до того, що гумусові речовини втрачаються внаслідок посилення дегумуфікаційних процесів. На підтвердження даного висновку слугує порівняння між антропогенно-зміненими ділянками з різними способами агротехніки та природними екосистемами модальної ділянки Кіровоградська. Так гумусовий горизонт розрізів №5 та №7 містить гумусу – 4,35 та 3,95 % відповідно, а розрізів № 6 та № 8 – 4,04 та 3,44 % відповідно, Гумусово-перехідний горизонт для перелогових розрізів містить гумусу – 3,01 та 2,74

% відповідно, для ріллі дані показники дорівнюють 2,42 та 1,99 %, відповідно. Як видно з порівняння гумусний стан антропогенно-змінених ґрунтів без застосування механізованого обробітку за показниками наближається до 35-річного перелогу. А от механізована рілля та 20 річний переліг відчують переважання проходження дегуміфікаційних процесів. Для Олександрій-ської дослідної ділянки, яка представлена ґрунтовими розрізами №8 та №9, зберігається та ж сама закономірність, хоча чорноземи звичайні глибокі важкосуглинкові мають дещо менший відсоток гумусу в гумусовому горизонті, ніж чорноземи звичайні глибокі Кіровоградської ділянки. Так гумусний шар в лісосмузі та ріллі гумусу містять – 3,85 та 3,77 % відповідно. А перехідний до гумусного горизонт – 2,39 та 1,97 % відповідно.

Отже, при дослідженні дослідних ділянок перехідної смуги, представлених чорноземами звичайним глибоким та типовим легкоглинистого та важкосуглинкового гранулометричного складу, ґрунти культурних ділянок з механізованим обробітком характеризуються істотно нижчими запасами гумусу у порівнянні з ґрунтами під перелогом, лісосмугою та ріллею без механізації.

Підсумовуючи аналіз отриманих результатів, що характеризують ґрунти перехідної смуги ми прийшли до висновку, що ґрунти окультурених екосистем із застосування механізованого обробітку характеризуються зниженням вмісту гумусу в гумусному горизонті порівняно з природними екосистемами та ріллею без застосування механізованого обробітку ґрунту, так само як і лісостепові ділянки, але на відміну від останніх, в них не простежується збільшенням гумусу в горизонтах, що залягають нижче. Дана закономірність на нашу думку пов'язана з тим, що орні ґрунти перехідної смуги, завдяки підвищенню температур зазнають більшої мікробіотичної активності, за рахунок чого в орних ґрунтах перехідної смуги швидше протікають процеси дегуміфікації.

В ґрунтах цілих ділянок спостерігається зовсім протилежна ситуація, адже максимальна кількість гумусу знаходиться у верхньому гумусному

горизонті. Виявлено, що запаси гумусу для ріллі у верхньому горизонті є нижчими, ніж для перелогу і лісосмуги. Також не зважаючи на збільшення показника РЦГ як в гумусному, так і в перехідних горизонтах орних ділянок (механізованих) показники вмісту гумусу та його запасів є досить низькими на відміну від ґрунтів природних екосистем та ріллі без механізації. Забезпеченість гумусу загальним азотом у гумусному горизонті всіх ґрунтових розрізів характеризується як низька, окрім ґрунтового розрізу № 5, де вона характеризується як середня, що обумовлено більшим терміном перебування ґрунту за межами впливу людини та відновленням природних процесів гумусоутворення та гумусонакопичення.

Як показали дослідження, вміст валового азоту в ґрунтах залежить від кількості органічної речовини. Саме тому величина співвідношення азоту та гумусу, має досить широкий інтервал і залежить як від умов ґрунтоутворення так і від виду антропогенного навантаження. У відповідності з отриманими даними вміст загального азоту в 20-ти сантиметровому шарі агроекосистем зони Лісостепу коливається в межах 0,250-0,287 %, а у природних екосистемах – 0,312-0,495 %. Для перехідної смуги 0,180-0,199 та 0,238-0,259 % відповідно.

Так як вміст загального азоту так само як і гумусу має максимальні значення у верхньому 20-ти сантиметровому шарі ґрунту, тому встановлення кореляційних зв'язків між ними для репрезентативних ділянок зони досліджень ми проводили саме для вище зазначеного шару ґрунту. Коефіцієнт кореляції для зони Лісостепу становить 0,99; для перехідної смуги він дорівнює 0,91, а для зони Степу 0,99. У гумусному горизонті ґрунтів перехідної смуги даний показник має найменше значення, що зумовлено низьким вмістом у них органічної речовини та азоту. У відповідності з отриманими нами даними, вміст загального азоту в ґрунтах зон досліджень коливається в межах 5,0 – 6,8% від вмісту гумусу (табл. 5.5).

У більшості чорноземних ґрунтів вміст валового азоту становить близько 6,1% від вмісту гумусу: для чорноземів типових середньогумусних та

малогумусних цей показник дорівнює – 6,8%; для чорноземів звичайних глибоких середньогумусних та малогумусних – 5,0%, а для чорноземів звичайних середньогумусних та малогумусних – 6,4 % від вмісту гумусу.

3.5 Зміни поживного режиму ґрунтів досліджуваних територій

Сприятливі умови ґрунтоутворення чорноземів типових та звичайних: переважання серед материнських порід карбонатних лесів та лесовидних суглинків головним чином важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу, глибоке залягання ґрунтових вод, помірно-сприятливі кліматичні умови, які забезпечують на відкритих степових просторах розвиток трав'янистої лучно-степової рослинності, обумовили створення протягом багатвікового їх розвитку значних запасів поживних речовин у всьому гумусованому профілі. Вивчення загальних закономірностей сучасних процесів, що відбуваються в антропогенно-трансформованих ґрунтах: ґрунтоутворення, мінералізація та динаміка поживного режиму дасть можливість в подальшому науково-обґрунтовано підійти до управління ефективною родючістю чорноземних ґрунтів.

Досліджувані нами чорноземи типові важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу лісостепових модальних ділянок характеризуються середнім та низьким вмістом рухомого фосфору. Його кількість вниз по профілю для чорноземів типових важкосуглинкових збільшується. Це пов'язано з тим, що ґрунти модальної ділянки Олександрівська розташовані в межах Бовтишської западини, яка має величезні запаси апатитів.

Сільськогосподарське використання чорноземів типових важкосуглинкових та легкоглинистих позначилося на вмісті та профільному розподілі рухомого фосфору (див. табл. 5.6), який у верхньому орному горизонті набуває значення: для ґрунтового розрізу № 2 – 3,9 мг/100 г ґрунту; для ґрунтового розрізу № 4 – 2,1 мг/ 100 г ґрунту.

Найменшим вмістом рухомого фосфору характеризуюся ґрунти сільськогосподарського використання. Ця закономірність пояснюється різним ступенем навантаження на агроєкосистеми та генетичними особливостями досліджуваних ґрунтів. Та, навіть при високому ступені окультурення вміст рухомого фосфору антропогенно-трансформованих ґрунтів є набагато нижчим за їхні природні аналоги. При сільськогосподарському використанні, як вже зазначалося нами у попередніх розділах, вміст рухомого фосфору має стійку тенденцію до збільшення, що пов'язано в першу чергу з втратою культурними ґрунтами природної здатності до нагромадження та виносу його за межі поля разом з пожнивними рештками. Це призвело до того, що вміст рухомого фосфору штучних екосистем набагато менший за їх природні аналоги. На підтвердження даного висновку слугує порівняння між лісовою ділянкою та ріллею. Так гумусовий горизонт розрізу № 1 рухомого фосфору містить 5,8 мг/ 100 г ґрунту, а для ріллі, на якій закладений ґрунтовий розріз № 2 – лише 3,9 мг/ 100 г ґрунту.

Гумусово-перехідний горизонт для обох розрізів містить рухомого фосфору – 6,7 та 5,7 мг/ 100 г ґрунту відповідно. Для Маловисківської дослідної ділянки, яка представлена ґрунтовими розрізами № 3 та № 4, зберігається та ж сама закономірність, хоча чорноземи типові легкоглинисті мають відчутно меншу кількість рухомого фосфору в гумусовому горизонті, ніж чорноземи типові Олександрівської ділянки. Так гумусний шар в лісосмузі та на ріллі рухомого фосфору містять – 5,9 та 2,1 мг/ 100 г ґрунту відповідно. А перехідний до гумусного горизонт – 2,6 та 2,5 мг/ 100 г ґрунту відповідно.

Вміст обмінного калію, на відміну від рухомого фосфору має стійку тенденцію до зменшення вниз по профілю та характеризуються підвищеним та середнім. За результатами досліджень для цілинної

Таблиця 6

Уміст елементів живлення у ґрунтах лісостепових дослідних ділянок

Ґрунтова відміна	Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Лужногідролізований азот, мг/100г	Обмінний калій, мг/100 г ґрунту	Рухомий фосфор, мг/100 г ґрунту
Ліс, розріз № 1, с. Підлісне, Червоно-Нерубаєвське урочище					
Чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий	Н	0-50	8,7	10,0	5,8
	Н _{pk}	51-80	5,0	9,1	6,7
	РН _k	81-140	3,9	8,7	7,0
	Р _k	141-170	–	–	–
Рілля, розріз № 2, с. Підлісне, Червоно-Нерубаєвське урочище					
Чорнозем типовий малогумусний важкосуглинковий	Н _a	0-25	8,3	8,8	3,9
	Н	26-40	8,1	8,8	4,7
	Н _{pk}	41-50	4,6	8,8	5,7
	РН _k	51-95	4,2	8,3	8,3
	Ph _k	96-145	3,6	8,1	9,7
	Р _k	146-170	–	–	–
Лісосмуга, розріз № 3, с. Оникієве, Маловисківський район					
Чорнозем типовий середньогумусний легкоглинистий	Н	0-85	17,2	9,1	5,9
	Н _{pk}	86-105	7,7	5,3	2,6
	РН _k	106-140	5,0	4,5	2,4
	Р _k	141-155	–	–	–
Рілля, розріз № 4, с. Оникієве, Маловисківський район					
Чорнозем типовий середньогумусний легкоглинистий	Н _a	0-18	8,5	7,0	2,1
	Н	19-45	7,8	5,6	2,3
	Н _{pk}	46-85	5,7	4,0	2,5
	РН _k	86-140	3,4	3,9	1,8

Не менш важливим показником, який характеризує біохімічні процеси, що протікають у ґрунті – є вміст лужногідролізованого азоту. Найбільший вміст лужногідролізованого азоту, як і рухомих форм калію та фосфору, приурочений до верхнього гумусного горизонту. За результатами наших досліджень вміст лужногідролізованого азоту в цілинному чорноземі типовому під лісом (Олександрівська дослідна ділянка) є найвищим у верхньому гумусному горизонті 8,7 мг/ 100 г ґрунту. З глибиною, відповідно до вмісту інших елементів живлення, зменшується й вміст лужногідролізованого азоту, який у нижньому перехідному горизонті дорівнює 3,9 мг/ 100 г ґрунту. Для ріллі значення даного показника становить – 8,3 та 3,6 мг/ 100 г ґрунту відповідно.

Для Маловисківської дослідної ділянки під лісосмугою вміст лужногідролізованого азоту в гумусному горизонті знаходиться на позначці 17,2 мг/ 100 г ґрунту, а в нижньому перехідному горизонті – 5,0 мг/ 100 г ґрунту; для ріллі – 8,5 та 3,4 мг/ 100 г ґрунту відповідно. Чорноземи типові обох дослідних ділянок на ріллі характеризуються нижчим ніж природні аналоги, вмістом лужногідролізованого азоту. Але цілинні ґрунти Маловисківської модальної ділянки забезпечені азотом трохи краще ніж ґрунти Олександрівської дослідної ділянки. Це пов'язано в першу чергу з кількістю листового опаду та мікробіотичної флори й здатності останньої до мінералізації поживних елементів.

Так, при дослідженні лісостепових дослідних ділянок, представлених чорноземом типовим важкосуглинковим та легкоглинистим, ґрунти агроєкосистем характеризуються дещо нижчими показниками елементів живлення у порівнянні з ґрунтами під лісом та лісосмугою. Дана тенденція зберігається і перехідних горизонтах досліджуваних ґрунтів.

Отже, однією з найбільш загальних закономірностей еволюції поживного режиму при розорюванні цілинних чорноземів типових важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу є – заміна замкненого кругообігу поживних речовин розімкненим, переважання процесів розкладу і мінералізації

органічних речовин над їх синтезом та накопиченням. Зміни поживного режиму чорноземів типового під впливом сільськогосподарської культури залежать від спрямованості їх використання: в екстремальних системах відбувається деградація.

ВИСНОВКИ

На основі узагальнення фондових та літературних джерел, а також експериментальних даних досліджено властивості чорноземів типових та звичайних важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу, що охоплює Правобережний південний Лісостеп та північний Степ (територія Кіровоградської області), а також особливості розвитку ґрунтотворних процесів в умовах досить тривалого сільськогосподарського використання. Встановлено, що у досліджуваних чорноземах важкосуглинкового та легкоглинистого гранулометричного складу при тривалому та інтенсивному антропогенному впливі розвиваються деградаційні процеси, що призводять до погіршення рівня родючості, що потребує розробки шляхів їхнього раціонального використання.

1. Порівняльний аналіз морфологічної будови чорноземів типових та звичайних показав, що в староорних чорноземах унаслідок розорювання зник горизонт лісової підстилки та дерновий горизонт. Регулярні педотурбації, обумовленні розорюванням, призвели до чітко виражених інтенсивних змін поверхневих горизонтів, а саме: зникнення дернини, вичленення орного шару.

2. Тривале застосування сучасної техніки, навіть з дотриманням агротехнічних вимог призводить до утворення плужної підшви, яку доцільно і можливо періодично руйнувати.

3. Виявлено високу щільність гумусного та перехідних горизонтів значно глибше плужної підшви ґрунтів штучних екосистем на переважній більшості орних ділянок на відміну від цілинних ділянок де вона значно менша. Показники щільності та загальної шпаруватості орних і цілинних ґрунтів з глибиною поступово вирівнюються. Глибина вирівнювання показників залежить від коефіцієнта зволоження території.

7. Антропогенно-трансформовані ґрунти характеризуються зниженням вмісту гумусу в гумусному горизонті порівняно з природними екосистемами. Виявлено, що запаси гумусу в цілинних ґрунтах є вищими ніж в орних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Агрохимическая характеристика почв СССР. Украинская ССР / Под ред. А.В. Соколова, Н.К. Крупского. – К.: Наука, 1973. – 344 с.
2. Атлас почв Украинской ССР / Под. ред. Н.К. Крупского и Н.И. Полупана. – К.: Урожай, – 1979. – 160 с.
3. Ачасова А.О. Деградація ґрунтів: питання класифікації/ А.О. Ачасова // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 2. – Житомир, Рута, 2010. – С. 5 – 6.
4. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С.А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2010. № 6 . – С. 5 – 10.
5. Балюк С.А. Н.М. Сибирцев – сооснователь генетического почвоведения (к 150-летию со дня рождения) / С.А. Балюк, Е.С. Мигунова // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 1. – Житомир, Рута, 2010. – С. 17 – 23.
6. Белослудцева В.М. Визначеність та сучасний стан ґрунтів – основа ландшафтно-екологічного землеустрою та впровадження сівозмін./ В.М. Белослудцева, О.П. Другова, О.Н. Другов, Ж.І. Мільчевська // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 3. – Житомир, Рута, 2010. – С. 7 – 11.
7. Бенцаровський Д.М. Баланс азоту в землеробстві України / Бенцаровський Д.М та інші. // Збірник наукових праць Національного наукового центру „Інститут землеробства УААН”. Спецвипуск. - 2006. - С. 22-26.
8. Бенцаровський Д.М. Роль агрохімічного паспорта при вартісній оцінці землі / Матеріали Міжнар. наук. конф. І НАН України, Рада по вивченню продуктивних сил України. / Земельні відносини і просторовий розвиток в Україні: Ред. кол. Б.М. Данилишин, І.К. Бистряков, О.С. Новоторов та ін. – К.: РЕПС України НАНУ, 2006. -Ч.І.- С. 126-128.
9. Бережняк М.Ф. Вплив агротехнічних заходів на протиерозійну стійкість чорноземів типових Київської області. / М.Ф. Бережняк, І.П.

Шевченко, Є.М. Бережняк // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 3. – Житомир, Рута, 2010. – С. 11 – 13.

10. Богданович Р.П. Потенційна здатність до гумусоутворення чорнозему типового в умовах Правобережного Лісостепу / Р.П. Богданович, М.О. Предоляк // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 2. – Житомир, Рута, 2010. – С. 14 – 16.

11. Бойко П.І. Взаємовплив основних ланок системи землеробства на раціональне землекористування / П.І. Бойко, Н.П.Коваленко, В.А. Дишлевий, І.С. Шаповал // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 8. – С. 12 – 18.

12. Бутило А.П. Формування балансу гумусу за різних систем утримання ґрунту в саду. / А.П. Бутило, Л.І. Берегуля // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 3. – Житомир, Рута, 2010. – С. 225 – 228.

13. Вишнякова К.М. Залежність поживного режиму ґрунту та врожайності культур від сидерального удобрення короткоротаційної сівозміни / К.М. Вишнякова, В.В. Голоха, В.М. Мартиненко // Агроекологічний журнал. – 2008. – № 1. – С. 45 – 49.

14. Волощук М.Д. Ерозія ґрунтів та проблеми їх відновлення їхньої родючості і охорони / М.Д. Волощук // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 3. – Житомир, Рута, 2010. – С. 21 – 23.

15. Гавва Д.В. Склад обмінних катіонів чорнозему типового під різною рослинністю / Д.В. Гавва // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 2. – Житомир, Рута, 2010. – С. 99 – 100.

16. Гелевера О.Ф. Ґрунтознавчі дослідження для потреб планування території Кіровоградської області / О.Ф. Гелевера, І.М. Гульванський, С.Л. Синицький // Конструктивна географія: становлення, сучасні досягнення та перспективи розвитку. – 2016. – С. 128-132.

17. Гелевера О.Ф. Результати агрохімічної паспортизації земель Кіровоградської області / Матеріали Всеукраїнської науково - практичної

конференції, присвяченої 160 - річчю з дня народження В.В. Докучаєва, (21-23 вересня 2019 р. – Суми). Сучасні проблеми геоєкології та раціонального природокористування Лівобережної України. – Суми, 2019. – С. 114-119.

18. Городній М.М. Агрохімічний аналіз. – Київ, 2005. – 237с.

19. Господаренко Г.М. Зміна запасів гумусу в ґрунті за тривалого (44 роки) застосування добрив у польовій сівозміні./ Г.М. Господаренко, О.М. Трус // Агрохімія і ґрунтознавство, 2021. – С. 237 – 239.

20. Григора Т.І. Трансформація органічної речовини ґрунтів залежно від удобрення та способу використання. / Т.І. Григора, Н.П. Мороз, Е.Т. Івченко // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 3. – Житомир, Рута, 2010. – С. 239 – 240.

21. Ґрунти Кіровоградської області / Під ред.. С.О. Скороніна. – Дніпропетровськ, «Промінь», 1969 – 76с.

22. Гульванський І.М. Особливості динаміки гумусу в ґрунтах Кіровоградщини / І.М.Гульванський, С.Л.Синицький, М.І. Мостіпан // Збірник наукових праць Українського державного аграрного університету. – 2020. С. 25 – 30.

23. Дацько Л.В. Деградація ґрунтів – проблема сьогодення / Л.В. Дацько // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2022. – Вин. 4 (37). – т. 2 . – С. 34-40.

24. Дацько Л.В. Баланс гумусу під сільськогосподарськими культурами в ґрунтах України та його динаміка / Л.В. Дацько, О.С. Щербатенко // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомчий тематичний збірник. Спеціальний випуск до VII з'їзду УТГА «Ґрунти – основа добробуту держави, турбота кожного», книга 3. – Харків, 2020. – С. 39-41

25. Довідник з агрохімічного стану ґрунтів Кіровоградської області / В.В. Литвиненко, С.Л. Синицький, Г.Б. Михайлова та інші. – Кіровоград, 1997 – 72 с.

26. Довідник з агрохімічного стану ґрунтів України / За ред. Б.С. Носка, Б.С. Прістера, М.В. Лободи. – К.: «Урожай», 1994. – 336 с.
27. Екологія ґрунту: Монографія / П.П. Надточій, Т.М. Мислива, Ф.В. Вольвач. – Житомир: Видавництво «ПП Рута», 2010. – 473 с.
28. Ільченко І.П. Ґрунти Кіровоградської області / І.П. Ільченко, М.К. Галюк – Дніпропетровськ: Промінь, 1969. – 78 с.
29. Ковальов М.М. Агроекологічний стан чорноземів Кіровоградщини залежно від їх використання / Ковальов М.М., Сокурєнко І.В. // Присвячується 150-річчю від дня народження проф.. М.М. Сибірцева – Вісник ХНАУ: Зб. наук. пр. / Харк. націон. аграр. ун-т. – 2018. – № 5. – С. 211 – 215.
30. Ковальов М.М. Вміст гумусу та щільність зложення – пріоритетні агрокліматичні критерії ресурсів вола забезпечення та родючості ґрунтів / М.М. Ковальов // Наукові основи землеробства у зв'язку з потеплінням клімату: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, (10-12 листопада 2018 р., Миколаїв). – Миколаїв: МДАУ, 2018. – С. 160-165.
31. Кривошей Ю.І. Сучасний стан ґрунтів в Світі за оцінкою західних експертів та проблеми їх збереження і відновлення / Ю.І. Кривоший // Тези доповідей Перша Всеукраїнська науково-практична конференції «Екологічні проблеми сучасності» – Кіровоград, 2017. – С. 121 – 126.
32. Лактіонова Т.М. Індекс фізичної якості – критерій для порівняння та оцінювання ґрунтів / Т.М Лактіонова., В.В. Медведєв, О.М. Бігун, С.М. Шейко // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 2. – Житомир, Рута, 2010. – С. 199 – 201.
33. Медведєв В.В. Заходи стимулювання впровадження ґрунтово-охоронних технологій у європейських країнах / В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С. 13 – 15.
34. Медведєв В.В. Взаємозв'язки між антропогенним

навантаженням, деградацією і сталістю ґрунтів / В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2007. – № 8. – С. 49 – 56.

35. Медведєв В.В. Новітні ґрунтоохоронні технології і технічні засоби в землеробстві / В.В. Медведєв // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 1. – Житомир, Рута, 2010. – С. 87 – 97.

36. Медведєв В.В. Нормативи утворення і збереження структури ґрунту / В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 3. – С. 9 – 13.

37. Медведєв В.В. Плотность сложения почв / В.В. Медведєв, Т.Н. Лактионова – Харьков, Изд. «13 типография», 2004. – 244 с.

38. Медведєв В.В. Почвенно-экологические условия возделывания сельскохозяйственных культур / Под. Ред. Медведєва В.В. – Киев, «Урожай», 1991. – 174 с.

39. Медведєв В.В. Проблеми охорони ґрунтів / В.В. Медведєв // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 1. – С. 53 – 57.

40. Мельник А.І. Підкислення чорноземів і ефективність їх вапнування в Чернігівській області. / А.І. Мельник, О.І. Проценко // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 2. – Житомир, Рута, 2010. – С. 286 – 287.

41. Методи визначення агрофізичних властивостей ґрунтів / За ред. Кулик Г.А., Семеняки І.М. – Кіровоград, 2020. – 59 с.

42. Надточий П.П. Агроэкологическое состояние почв Житомирского Полесья и проблемы их эффективного использования / П.П. Надточий, Т.Н. Мыслова, А.С. Малиновский, В.А. Трембицкий // Агрохимия и почвоведение Книга 1. – Житомир, Рута, 2010. – С. 107 – 119.

43. Носко Б.С. Біогеохімія і антропогенна еволюція фосфору в ґрунтах України / Б.С. Носко // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 1. – Житомир, Рута, 2010. – С. 119 – 129.

44. Носко Б.С. Антропогенна еволюція чорноземів / Б.С. Носко. – Харків: ННЦ «ІГА ім. О.Н. Соколовського»: Вид-во «13 типографія», 2006. – 239 с.

45. Носко Б.С. Шляхи збереження чорноземів України / Б.С. Носко // Вісник аграрної науки. – 2004. – № 3. – С. 55 – 58.
46. Охорона ґрунтів / За ред.. М.К. Шикולי, О.Ф. Гнатенко, Л.Р. Петренко, М.В. Копштик: Підручник. 2-ге вид., випр., – К.: Т-во «Знання»; КОО, 2004. – 398 с.;
47. Полупан М.І. Класифікація і родючість ґрунтів / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.А. Величко // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 1. – Житомир, Рута, 2010. – С. 137 – 151.
48. Полупан М.І. Пріоритетні кліматичні критерії ресурсів вологозабезпечення, природи та енергетики ґрунтоутворення та родючості ґрунтів / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.І. Полупан, В.А. Величко, В.В. Кулинич // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 2. – С. 13 – 19.
49. Практикум з ґрунтознавства: Навчальний посібник / За редакцією професора Д.Г. Тихоненка. – 6-е вид., перерод. І доп. – Х.: Майдан, 2009. – 447с.
50. Синицький С.Л. Використання земель сільськогосподарського призначення Кіровоградської області та їх родючість / С.Л. Синицький, О.Г. Хитрук, Ю.А. Мамчур, Т.В. Ткаченко, Л.І. Павленко, Т.І. Панфілова // Наукові праці: Науково-методичний журнал. – Т.81. – Вип. 68. Екологія: Сучасний стан родючості ґрунтів та шляхи її збереження. - Миколаїв: Ви-во МДГУ ім. П. Могили, 2018. – С. 8-12.
51. Скрильник І.Б. Трансформація гумусового стану ґрунтів та їх енергоємності під впливом різних систем удобрення. / І.Б. Скрильник, В.В.Шинель // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 3. – Житомир, Рута, 2010. – С. 282 – 284.
52. Смага І.С. Агроекологічні аспекти бонітетної оцінки ґрунтів /І.С. Смага // Агрохімія і ґрунтознавство Книга 2. – Житомир, Рута, 2010. – С. 220 – 222.
53. Тараріко О.Г. До питання створення Державної служби охорони

ґрунтів України / О.Г. Тараріко, О.М. Фролова, В.О. Греков, Л.В. Дацько // *Агроекологічний журнал*. – 2017. – № 3. – С. 53 – 57.

54. Тихоненко Д.Г. Класифікація ґрунтів / Тихоненко Дмитро Григорович / Харків. НАУ ім. В.В. Докучаєва. – Х.: ХНАУ, 2009. – 59 с.

55. Тихоненко Д.Г. Ґрунти долинних екосистем Лівобережного Лісостепу України (Науковий доробок Докучаєвської кафедри ґрунтознавства) / Д.Г. Тихоненко, М.О. Горін, В.В. Дегтярьов // *Агрохімія і ґрунтознавство Книга 1*. – Житомир, Рута, 2010. – С. 151 – 163.

56. Топольний С.Ф. Чорноземи звичайні і глибокі: їх діагностика й картографія в історичному аспекті / С.Ф. Топольний // *Вісник Харківського національного аграрного університету імені В.В. Докучаєва. Серія «Ґрунтознавство, агрохімія, землеробство, лісове господарство»*. – ХНАУ, 2006. – №7. – С. 54– 58.

57. Топольний Ф. Особливості формування клімату Кіровоградщини / Ф. Топольний, Ю. Кривошей // *Фізична географія та геоморфологія*. Вип. 46 том 2. – Київ. 2004. – С. 211 – 214.

58. Чесняк Г.Я. Вплив довгорічної сільськогосподарської культури на морфологічні ознаки та деякі властивості чорнозему глибокого / Г.Я. Чесняк, О.А. Чесняк // *Агрохімія і ґрунтознавство*. Вип.7, 1968. – С.3-12.

59. Шикуча М.К. Природний механізм відтворення родючості ґрунтів / М.К. Шикуча, А.Д. Балаєв, С.В. Вітвицький та ін. // *Відтворення родючості ґрунтів у ґрунтозахисному землеробстві –1998*. – С. 208 – 298.

60. Medvedev V.V. Soils of the Ukraine (Genesis and Agronomical Characteristic) / Medvedev V.V., Laktionova T.N., Kanash O.P.. – KharKiv. – 2003. – p. 68.

61. Skiba Stefan Soils of Poland and their classificathion // *Agricultural chemistry and soil sience Agricultural chemistry and soil sience Book 2*. - Zhitomir, Ruta, 2010. - p. 80 – 82.

62. Stout, WL, SL Fales, LD Muller, RR Schnabel, and SR Weaver. 2000a. Water quality implications of nitrate leaching from intensively grazed pasture swards in the northeast US. *Agriculture, Ecosystems, and Environment*. 77. p. 203-210.

ДОДАТКИ