

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та охорони довкілля

Кваліфікаційна робота бакалавра

на тему: Аналіз сучасного еколого-агрохімічного стану ґрунтів
Харківської області

Виконала студентка групи Е-19і

спеціальності 101 – Екологія
Саджайя Юлія Арвелодівна

Керівник к.геогр.н. доц.
Ільїна Валентина Григорівна

Рецензент к.геогр.н., доц.
Боровська Галина Олександрівна

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет природоохоронний
Кафедра екології та охорони довкілля
Рівень вищої освіти бакалавр
Спеціальність 101- "Екологія"
Освітньо-професійна програма Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри екології та охорони довкілля
Сафранов Т.А.
" 22 " квітня 2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА

Саджайя Юлії Арвелодівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Аналіз сучасного еколого-агрохімічного стану ґрунтів Харківської області

Керівник роботи Льїна Валентина Григоріївна, к.геогр.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом ОДЕКУ від "18 " грудня 2020 р. № 254-«С»

2. Строк подання студентом роботи 11 червня 2021 року

3. Вихідні дані до роботи Показники стану ґрунтів що до вмісту фосфору, калію, азоту та гумусу у ґрунтах Харківської області за 2015 -2019 роки. Якісні характеристики еродованості .

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): 1) Фізико - географічне розташування та кліматичні особливості Харківської області; 2) Еколого-агрохімічна оцінка стану сільськогосподарських угідь Харківської області; 3) Еколого – агрохімічна характеристика основних земельних угідь Харківської області; 4) Аналіз сучасного еколого-агрохімічного стану ґрунтів Харківської області; 5) Заходи щодо зменшення негативного впливу токсичних речовин на ґрунтово-рослинний покрив у межах Харківської області.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

– Вміст гумусу в ґрунтах Харківської області;

– Потреба в органічних добрив в ґрунтах Харківської області;

– Еродованість рілля в Харківської області;

– Характеристика ґрунтів за вмістом гумусу, азоту, фосфору та калію в Харківської області.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	Завдання прийняв
	<i>Немає</i>		

7. Дата видачі завдання 22 квітня 2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/П	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	<i>Збір та аналіз теоретичної інформації про характеристики еколого – географічних стану ґрунтів Харківської області</i>	22.04.21-30.04.21	90	5(відмінно)
2	<i>Оцінка екологічних наслідків використання мінеральних та органічних добрив у Харківській області</i>	01.05.21 – 10.05.21	90	5(відмінно)
	<i>Рубіжна атестація</i>	<i>11.05.21-15.05.21</i>	90	5(відмінно)
3	<i>Аналіз сучасного стану сільськогосподарських угідь</i>	16.05.21-21.05.21	90	5(відмінно)
4	<i>Вивчення та використання методики для оцінки еколого – агрохімічних характеристик ґрунтового покриву</i>	22.05.21-31.05.21	90	5(відмінно)
5	<i>Узагальнення отриманих результатів. Оформлення електронної версії роботи. Перевірка на наявність плагіату. Складання протоколу та авторського договору</i>	01.06.21-06.06.21	90	5(відмінно)
6	<i>Підготовка паперової версії роботи і презентаційного матеріалу до процедури захисту. Рецензування роботи. Підготовка до захисту.</i>	07.06.21-11.06.21	90	5(відмінно)
	<i>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</i>		90,0	

(до десятих)

Студент

Керівник роботи

(підпис) Саджайя Ю. А
(прізвище та ініціали)

(підпис) Ільїна В.Г.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Саджайя Ю.А. Аналіз сучасного еколого-агрохімічного стану ґрунтів Харківської області.

Актуальність теми. Ґрунтовий покрив Харківської області недостатньо забезпечений поживними елементами, тому для отримання достатніх врожаїв сільськогосподарських культур необхідно застосування мінеральних та органічних добрив. В рамках роботи виконано оцінку сучасного еколого - агрохімічного стану ґрунтів Харківської області.

Метою роботи є виконати аналіз сучасного еколого - агрохімічного стану ґрунтів Харківської області

Об'єктом дослідження є ґрунти Харківської області.

Предметом дослідження є сучасний стан ґрунтів.

Методи дослідження. Методологічною основою роботи є методика оцінки еколого - агрохімічного стану.

Результати дослідження. Визначено основні характеристики, які впливають на ґрунти сільськогосподарського призначення. Встановлені фактори антропогенного впливу на ґрунти Харківської області. Виконано оцінку сучасного стану ґрунтів в умовах Харківської області.

Теоретичне і практичне значення роботи полягає в оптимізації режиму внесення мінеральних та органічних добрив з урахуванням сучасного агроекологічного стану.

Структура та обсяг роботи. Складається із вступу, чотирьох розділів , висновків, списку використаних літературних джерел (19). Загальний обсяг роботи складає 55 сторінок. Робота містить 10 рисунків, 8 таблиць.

Ключові слова: мінеральні та органічні добрива, еродованість, еколого – агрохімічна оцінка, азот, фосфор, калій.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
1 ФІЗИКО - ГЕОГРАФІЧНЕ РОЗТАШУВАННЯ ТА КЛІМАТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	11
1.1 Фізико – географічне розташування та кліматичні особливості.....	11
1.2 Характеристика земельних ресурсів та ґрунтів.....	12
2 ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ	16
2.1 Показники еколого-агрохімічного стану ґрунтів.....	18
2.2 Методика оцінки бонітету земель.....	21
2.3 Нормативи агроекологічних умов вирощування сільськогосподарських рослин.....	23
3 ЕКОЛОГО – АГРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ.....	28
4 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ.....	30
4.1 Агроекологічна оцінка застосування мінеральних добрив	30
4.2 Аналіз еколого – агрохімічного стану ґрунтів Харківської області..	35
5 ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН НА ҐРУНТОВО-РОСЛИННИЙ ПОКРИВ.....	46
ВИСНОВКИ.....	48
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	50
ДОДАТКИ.....	52

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

НПС – навколишнє природне середовище;

ВМ – важкі метали;

СПЗ – сумарний показник забруднення ґрунту;

ГДК – гранично-допустима концентрація;

БАЕ – біологічноактивний елемент;

ХЕ- модуль техногенного геохімічного тиску;

КУО – колонійутворююча одиниця;

$K_{\Phi}(N_{str}^L)$ – коефіцієнт забезпеченості рослин елементами мінерального живлення;

N_{abs}^{max} – максимальна швидкість поглинання азоту коренем;

$\bar{N}_{s.r.}, \bar{N}_{s.w.}$ – концентрація азоту відповідно на поверхні коріння і в ґрунтовому розчині;

K_{abs}^N – константа Міхаеліса-Ментен;

$K_{abs}^N(T_s)$ – функція впливу температури ґрунту на швидкість поглинання азоту коренем;

W_i^j – фактичні вологозапас ґрунту;

\hat{W}_i^j – розрахований вологозапас ґрунту.

N_{abs} – кількість поглиненого з ґрунту азоту;

N_{hydr} – кількість азоту, що утвориться при розпаді білка;

N_{sen} – витрати на відновлення білка;

ВСТУП

Забезпечення стрімко зростаючого населення Землі (щорічний приріст 75-95 млн. чол.) продуктами харчування - першочергове завдання сучасного сільськогосподарського виробництва. Якість життя людини визначається отриманням повноцінного, екологічно безпечного харчування за умови дотримання екологічної чистоти навколишнього середовища.

Україна держава, яка володіє великим резервом родючих ґрунтів, тому вона має бути однією із світових лідерів виробництва високоякісних продуктів харчування. Однак у зв'язку зі зміною соціально-економічної ситуації, спостерігається дестабілізація ґрунтової родючості та погіршення агроекологічного стану земель України. Через це, за останні десятиліття відбулась відчутна деградація більшості земель сільськогосподарського використання, з основних причин якої є надзвичайно висока розораність території, яка становить 57 %, ерозія, дегумінація, погіршення реакції та сольового режиму ґрунтового середовища, переущільнення ґрунтів, забруднення їх важкими металами, радіонуклідами, пестицидами та іншими токсикантами тощо. Тому на сьогодні є актуальним питання дослідження агроекологічного стану земель. Проведення агроекологічної оцінки земель з метою формування екологічно безпечних і біологічно повноцінних агрозон має стати першочерговим завданням нашої держави.

Цінність землі як основного засобу сільськогосподарського виробництва у конкретній сільськогосподарській інфраструктурі визначається родючістю ґрунтів. Саме родючість ґрунтів обумовлює рівень продуктивності земель, їхню господарську значимість і вартість.

Родючість – це здатність ґрунту задовольняти потреби рослин в елементах живлення, волозі, повітрі, а також забезпечувати умови їхньої нормальної життєдіяльності для створення відповідної біомаси. Родючість ґрунту створюється у процесі ґрунтоутворення й безперервно змінюється залежно від напряму та інтенсивності біохімічних, фізичних та фізико-хімічних процесів, які у свою чергу залежать від рослинності, кліматичних умов, агротехніки тощо.

Основними знаками, які вказують на високородючість ґрунту є вміст у ньому доступних поживних речовин, води, повітря, а також відповідні температурні умови и відсутність шкідливих для рослин речовин.

За генетичним статусом ґрунти України досить різноманітні, через що їхні властивості неадекватно віддзеркалюють рівень їхньої родючості. Через це неможливо визначити параметри родючості ґрунтів різної генетичної природи за властивостями, як цього вимагає Земельний кодекс Українию. Бо вони неоднаково відображають фактори родючості. Ще родючість — це явище конкретне по відношенню до певної сільськогосподарської культури. Проте, навіть за сприятливих показників властивостей ґрунту, продуктивність різних культур буде різною через неадекватність їхніх вимог до природних факторів.

Під деградацією ґрунтів слід розуміти погіршення властивостей, родючості і якості ґрунту, яке обумовлено зміною умов ґрунтоутворення внаслідок впливу природних або антропогенних чинників. У більш широкому розумінні поняття „деградація ґрунтів” охоплює як погіршення основних якісних показників родючості без помітних ознак руйнування або зникнення генетичних особливостей ґрунтів, так і фізичне руйнування ґрунтових горизонтів аж до втрати ґрунтом не лише своїх функцій як середовища існування, а й повного фізичного зникнення як біокосного природно-історичного тіла.

Супроводжується таке негативне явище зменшенням вмісту гумусу, руйнуванням структури та зниженням родючості ґрунтів. Дегградація ґрунтів, а нерідко і повне їх включення із сільськогосподарського використання, відбувається внаслідок процесів водної та вітрової ерозії, дегуміфікації, декальцинації, переущільнення сільськогосподарською технікою, національної експлуатації зрошувальних систем, яка призводить до підтоплення і заболочування, вторинного засолення й осолонцювання ґрунтів; через порушення агротехніки, заростання бур'янами та чагарниками, незбалансоване застосування мінеральних добрив, забруднення токсичними речовинами, радіонуклідами, нерегульоване випасання худоби і т.д.

Харківська область є однією з найбільш навантажених територій, де вирощуються основні сільськогосподарські культури, до яких відносяться

зернові, технічні, кормові культури та картопля. Для отримання високих та стійких врожаїв необхідно застосування сучасних технології при їх вирощуванні. Це призводить до погіршення якості ґрунтів та подальшого впливу на якість сільськогосподарської продукції, яку на них отримують. Тому, ціллю роботи було виконати аналіз сучасного еколого - агрохімічного стану ґрунтів Харківської області.

Ціль роботи – виконати аналіз сучасного еколого - агрохімічного стану ґрунтів Харківської області

Об'єкт дослідження – ґрунти Харківської області.

Предмет дослідження – сучасний стан ґрунтів.

Вихідні данні – кількісні та якісні ґрунтового покриття під сільськогосподарськими угіддями, еколого - агрохімічні характеристики ґрунтів Харківської області за період з 2015 по 2019 роки.

Задачі дослідження:

- визначити основні характеристики, які впливають на ґрунти сільськогосподарського призначення;

- встановити фактори антропогенного впливу на ґрунти Харківської області;

- виконати оцінку сучасного стану ґрунтів в умовах Харківської області.

Результати роботи були представлені в науковій роботі.

1 ФІЗИКО – ГЕОГРАФІЧНІ, КЛІМАТИЧНІ ТА ГРУНТОВІ ОСОБЛИВОСТІ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

1.1 Фізико – географічне розташування та кліматичні особливості.

Харківська область одна із 24 адміністративних областей України. Розташована на північному сході України на території двох природних зон Лівобережної України – лісостепу і степу в межах водорозділу, що відокремлює басейни Сіверського Донця і Дніпра.

На півночі Харківщина межує з Белгородською областю Росії, на сході – з Луганською, на південному сході – з Донецькою, на півдні – з Дніпропетровською, на заході – з Полтавською та на північному заході – з Сумською областями України. Регіон є прикордонною територією [1].

Площа території Харківщини складає 31 418,5 км², що становить 5,2% території України, відстань із сходу на захід – 225 км, з півночі на південь – км.

Рельєф Харківщини – хвиляста рівнина, яка розмежована річковими долинами, ярами та балками. Основні його риси визначаються приуроченістю території до басейнів рік Сіверського Донця та Дніпра. Басейн Сіверського Донця складає 75% території області, басейн Дніпра – 25%.

Ріка Сіверський Донець – головна водна артерія Харківщини – є притокою Дону, на території області ця річка несе свої води протяжністю 375 км (загальна її довжина 1 053 км). Її основні притоки на території області – ріки Оскіл, Уди, Берека, Харків, Лопань, Сухий Торець, Балаклійка, Вовча, Великий Бурлук та ін.

Клімат Харківської області помірно континентальний. Формується він у результаті взаємодії трьох основних факторів, що створюють клімат: сонячної радіації, циркуляції атмосфери і характеру підстилаючої поверхні. Оскільки довжина території області з заходу на схід незначна і коливання висот невеликі, варіація клімату даної території не істотна.

1.2 Характеристика земельних ресурсів та ґрунтів

Харківська область – одна з 25 територіальних соціально-економічних систем України обласного рангу. Область розташована в північно-східній частині України. Площа Харківської області складає 31,4 тис. км², що становить 5,2% від території України. За цим показником область посідає 4 місце в країні, поступаючись лише Одеській, Дніпропетровській та Чернігівській областям. Землі області простягаються з півночі на південь більш ніж на 210 км, із заходу на схід – на 225 км [2].

Харківська область є прикордонною територією. Віддаленість територій від центру країни, як свідчить історія, не сприяє їх розвитку. Однак, безпосереднє сусідство області з паливно-металургійною базою України, індустріальними областями Донбасу і Придніпров'я підвищує її економічний потенціал, що значною мірою компенсує сучасну «периферійність» місцезнаходження. До того ж Харківщина зберігає зручне транспортно-географічне положення на перетині міжнародних шляхів «північ-південь» і «схід-захід». Область перетинають автомобільні та залізничні магістральні шляхи, завдяки яким вона має вихід до Донбасу, Криму, Кавказу, Чорного та Балтійського морів, до Росії та багатьох промислових центрів за межами України.

Рельєф території Харківської області за своїм походженням в основних рисах є флювіальними, тобто виробленим переважно дією вод, що протікали. Територія області являє собою хвилясту рівнину, помірно розчленовану долинами річок. Загальна кількість річок довжиною більше 16 км складає 156, їх загальна довжина – 4 650 км.; також налічується більш ніж 960 струмків. Найкрупніша річка області – Сіверський Донець з притоками Оскіл, Уди, Мжа, Великий Бурлук, Сухий Торець.

Відповідно до даних ґрунтової зйомки в межах Харківської області нараховується більше 150 різновидів ґрунтів. Причиною такої розмаїтості є насамперед приуроченість території області до двох зон – лісостепової та степової. Найбільша розмаїтість і строкатість характерні для лісостепової

частини області, хоча по площі вона менше степової частини. У північній (лісостеповій) частині області розповсюджені чорноземи глибокі, сірі, темно-сірі опідзолені та деградовані ґрунти, чорноземи опідзолені та деградовані. У ґрунтовому покриві степової зони переважають чорноземи звичайні та чорноземи звичайні глибокі .

В структурі ґрунтового покриву області домінують чорноземи, які займають площу 1775,2 тис.га., опідзолені ґрунти –253,7 тис.га тобто потенційно родючі ґрунти, придатні для вирощування багатьох сільськогосподарських культур, значні площі (143,0 тис.га) зайняті лучними ґрунтами, 47,6 тис.га – гідроморфними ґрунтами [3]. Особливо цінні землі за даними земельного кадастру становлять 495,2 тис. га, або 15,8% від загальної площі земель, з яких 461,6 тис. га (93,2%) – чорноземи нееродовані несолонцюваті суглинкові на лесових породах, 21,6 тис. га (4,4%) – лучно-чорноземні та чорноземно-лучні незасолені несолонцюваті суглинкові ґрунти, 5,8 тис. га (1,2%) темно-сірі та чорноземи опідзолені на лесах, 6,2 тис. га (1,2%) – підзолисто-дернові суглинкові ґрунти [3]. Головною проблемою погіршення стану земельних ресурсів області залишається деградація ґрунтів, в першу чергу розвиток ерозійних процесів, фізична деградація ґрунтів, яка проявляється у переущільненні верхніх шарів ґрунту і за експертною оцінкою поширена на 35% площі ріллі. Ерозія, як фактор деградації ґрунтового покриву та екологічної небезпеки оцінюється насамперед інтенсивністю змиву та об'ємами переміщення ґрунтового субстрату. Середньорічний змив ґрунту з орних земель часто становить 10-15т/га, а під просапними культурами подекуди сягає 20-30 т/га. Підсилення процесів деградації ґрунтового покриву, обумовлені техногенним забрудненням.

За останні роки однією з причин погіршення екологічного стану земель в області є підтоплення території ґрунтовими водами та зсуви ґрунтів, які активізувалися в останні роки. Підтоплення в області спостерігаються у 129 населених пунктах на території 23 районів.

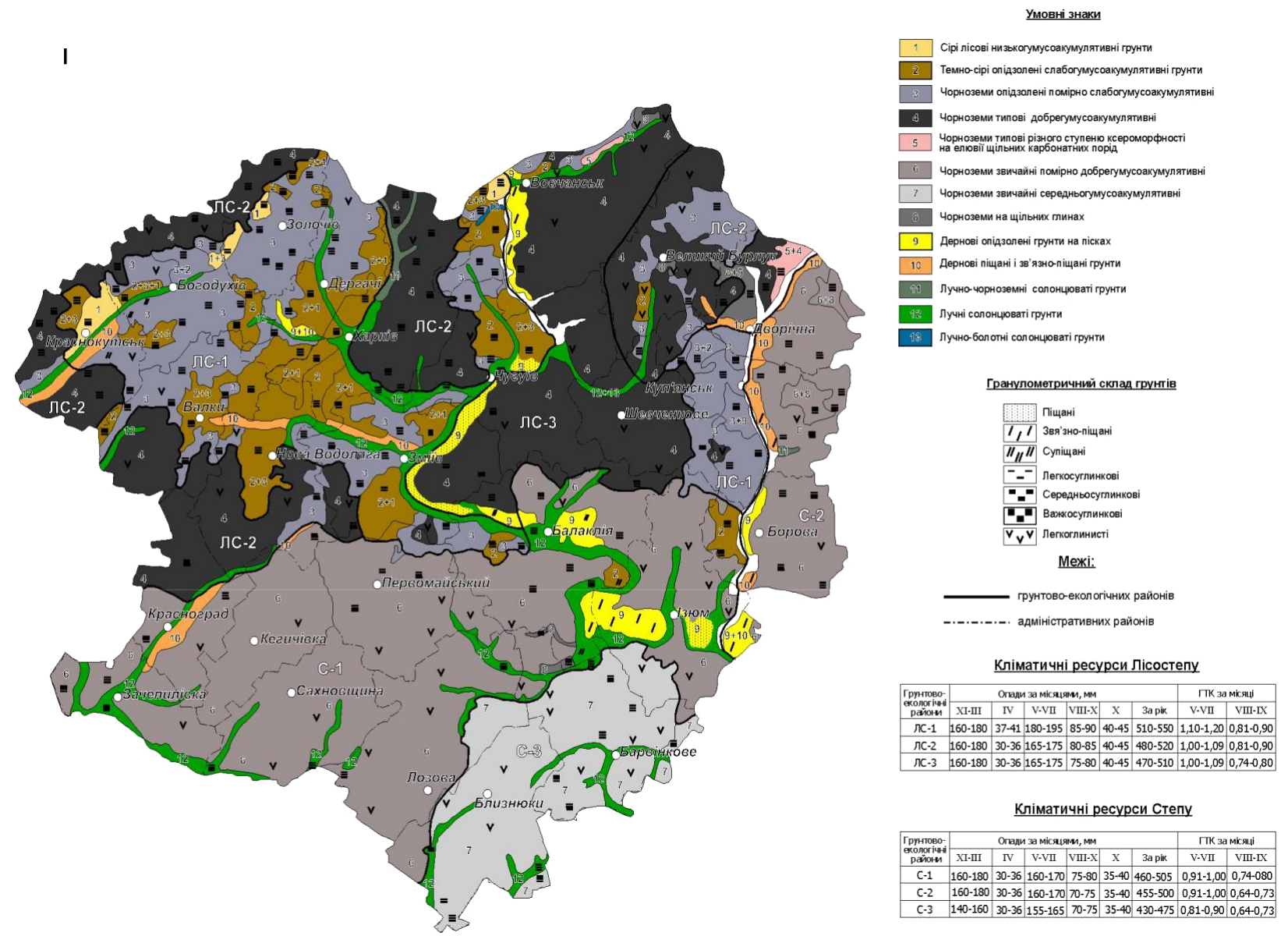


Рис.1.1 Карта ґрунтів Харківської області

Найродючішими ґрунтами області є чорноземи типові, які становлять 38,24% та опідзолені 10,81%. Чорноземи звичайні глибокі 33,5% та звичайні 11,35%, внаслідок більшої посушливості кліматичних умов, мають меншу родючість. Серед інших менш поширених ґрунтів області в сільськогосподарському виробництві використовуються лучні чорноземні та лучні переважно солонцювато-солончакуваті ґрунти – 23 тис. га, чорноземи на пісках 7,7 тис. га, лучно-болотні та болотні ґрунти – 0,77 тис. га, практично не використовуються. Еродовані ґрунти займають 41 % площі сільськогосподарських угідь.

Сучасний стан використання земельних ресурсів не відповідає вимогам раціонального природокористування. Порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, що негативно впливає на стійкість агроландшафту. Сільськогосподарська освоєність земель перевищує екологічно допустиму.

2 ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА СТАНУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ

Поняття "якість земель" може бути визначене як комплекс їхніх ознак, які по-різному впливають на можливості їхнього використання. Це поняття відображає співвідношення фактичної продуктивності землі до потенційно можливої, що визначається умовами водо- та теплозабезпечення, й узагальнює терміни "якість ґрунтів" та "стале землеробство". Поняття "якість ґрунтів" більш обмежене, ніж "якість земель", оскільки ґрунт є частиною поняття земель, але часто використовується в однаковому розумінні.

По-перше, характеристики їхньої якості використовуються в системі моніторингу земель для прогнозу і своєчасного запобігання деградаційним процесам, охорони та раціонального використання. По-друге, облік кількості та якості земель, бонітування ґрунтів є складовими державного земельного кадастру, відомості з якого використовуються для регулювання земельних відносин, визначення розміру плати за землю та їхньої цінності у складі природних ресурсів [5]. Одними з перших визначення якості ґрунтів дали В. Ларсох і Ф. Пірс (1991 р.): "Якість ґрунтів може бути визначена як стан існування ґрунту по відношенню стандартів або як визначення бала по відношенню до стандарту (стандартів) прийнятого за найвищий бал". Таке визначення більш абстрактне, ніж конкретне. Е. Грегоріч та інші (1994 р.) вважають, що "якість ґрунту - це комплексна характеристика здатності ґрунтів до функціонування й те, як добре ці функції "працюють" при спеціальному використанні". Д. Карлен та інші (1992 р.) визначають поняття "якість ґрунтів" з погляду їхньої ролі для довготривалого підтримання продуктивності і збереження якості навколишнього середовища, головним вважають "здатність ґрунту служити природним середовищем для росту рослин і підтримки існування людства і тварин". Д. Доран і Т. Паркін (1994 р.) визначають якість ґрунту як "можливість до стійкої біологічної продуктивності, підтримки якості навколишнього середовища і забезпечення здоров'я рослин і тварин".

За визначенням Ма Маусбаха і Г. Тугела (1995 р.), прийнятним Спілкою ґрунтознавців США, Комітетом з питань здоров'я ґрунтів, якість ґрунту відображає "здатність певних ґрунтів до функціонування в природних і штучних екосистемних зв'язках для підтримки продуктивності рослин і тварин, збереження або покращання якості води і повітря та забезпечення здоров'я і звичок людей". Таке твердження потребує для розуміння поняття "якості ґрунту" оцінки таких його функцій:

- усвідомлення стійкості біологічної активності, різноманітності і продуктивності;
- регулювання потоків води й розчинів (біогеохімічних циклів, колообігів);
- фільтруючої здатності, буферності, деградації, іммобілізації і детоксикації органічних і неорганічних речовин, зокрема з індустриальних і муніципальних відходів та атмосферних опадів;
- накопичення та колообіг поживних та інших речовин у біосфері;
- захисту соціально-економічних структур і збереження агроекологічних цінностей, пов'язаних з середовищем проживання людей.

Зрозуміло, що всі ці функції пов'язані між собою. Немає ґрунтів, які успішно забезпечують всі ці функції потенційно й ефективно. Деякі з них бувають у природних екосистемах, решта є результатом діяльності людини. Нарешті, якість ґрунтів залежить від того, яким чином ці функції корисні для людей. З погляду сільськогосподарського виробництва висока якість ґрунту означає забезпечення високої продуктивності виробництва без істотної його деградації та забруднення навколишнього середовища .

Якісну оцінку земель господарства (рис. 2.1) проводять з використанням агроекологічного методу (А.І. Сірий, 2002 р.) та за методом спеціального бонітування (М. В. Лісовий, 2002 р.) [6].



Рис. 2.1 – Методи проведення якісної оцінки земель

2.1 Показники еколого-агрохімічного стану ґрунтів

Еколого-агрохімічна паспортизація полів і земельних ділянок здійснюється з використанням матеріалів якісної оцінки (бонітування) ґрунтів і показників їхнього санітарно-гігієнічного стану.

Показником якості або еколого-агрохімічного стану ґрунту є бонітет, виражений у балах. Бонітет являє собою інтегральну величину різноманітних властивостей і природних ознак, виражених у мг, %, мг-екв, мм, т та інших одиницях вимірювання, які перераховують у бали бонітету. Внутрішні природні властивості й ознаки ґрунту виступають як критерії бонітування критеріїв і діляться на такі дві групи основні (типові) та модифіковані.

Агрохімічна оцінка якості ґрунтів характеризується фізико-хімічними властивостями з використанням показників, які визначають за результатами аналізів агрономічного обстеження цих ґрунтів її вираження в балах за 100-бальною оцінкою. За 100 балів береться еталонний ґрунт з найвищим значенням показників властивостей ґрунту, інші ґрунти отримують оцінку відповідно еталона [7].

Середні дані діагностичних ознак служать основною для встановлення бала бонітету ґрунтів, який обчислюється таким чином. Для кожного діагностичного показника з групи основних типових критеріїв спочатку обчислюють бал бонітету як процентне відношення фактичного значення критерію по еталонного (стандартного):

$$B = \Phi : E \cdot 100 \quad (2.1)$$

B - бал ґрунту за вмістом гумусу (%), вологи (мм) чи поживних елементів (мг/кг);

Φ - активний уміст гумусу (%), вологи (мм) чи поживних речовин (мг/кг);

E - вміст гумусу (%), вологи (мм) чи поживних речовин (мг/кг) в еталонному ґрунті.

На щільність ґрунту (г/см³) і кислотність вводяться відповідні поправочні коефіцієнти (додаток Г), які множаться на 100 і переводяться у 100 балів [8].

З усіх вирахованих у такий спосіб основних показників для цього ґрунту розраховують середньоарифметичний агрохімічний бал бонітету (всі бали за агрохімічною оцінкою додаються і діляться на кількість показників).

У такий спосіб переводять абсолютне значення ознаки у відносне. Але для цього потрібне обґрунтоване нормативне забезпечення основних (типових) ознак для визначення еталонного ґрунту.

Проведені дослідження, низка наукових публікацій вітчизняних і зарубіжних учених, узагальнення результатів наявних матеріалів з питань якісної оцінки ґрунтів, ґрунтово-агрохімічного, радіологічного та інших видів моніторингу сільськогосподарських земель дають змогу вже сьогодні запропонувати проектним установам і виробництву досить обґрунтовану систему показників еталонного ґрунту. Зазвичай, за еталон (стандарт) прийметься оптимальне значення діагностичного показника, який оцінюється в 100 балів, що повністю відповідає одному з основних екологічних законів землеробства - закону оптимуму.

Стандарти (еталони) для мінеральних ґрунтів

Гумус: запаси в шарі 0 -100 см - 500 т/га; вміст у шарі 0-20 см - 6,2%.

Максимально можливі запаси продуктивної вологи в шарі 0-100см - 200мм.

Стандартами для елементів живлення є такі величини:

Макроелементи:

- для азоту - 225 мг/кг за Корнфілдом, 100 мг/кг - за Тюріним-Коновою;
- для рухомого фосфору - 250 мг/кг за Кірсановим, 200 мг/кг - за Чириковим, 60 мг/кг - за Мачигінім;
- для обмінного калію - 170 мг/кг за Кірсановим, 200 мг/кг за Чириковим, 400 мг/кг за Мачигінім.

Мікроелементи:

- для некарбонатних і малокарбонатних ґрунтів (метод Пейве-Рінькіса): марганець – 71, цинк - 1,6, мідь 3,4, кобальт - 2,3, молібден - 0,71, бор - 0,23 мг/кг ґрунту;
- для карбонатних ґрунтів (метод Крупського-Олександрової): марганець - 21, цинк - 5,1, мідь - 0,51, кобальт - 0,31 мг/кг ґрунту[9].

Еталоном для забруднення ґрунтів цими токсичними речовинами можна вважати такий ґрунт, радіоактивне забруднення якого не перевищує нормального природного фону. Максимально наближеними до еталону є ґрунти, на яких можна вирощувати екологічно чистий урожай, придатний для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування.

Отже, усі вище наведені матеріали служать основою для визначення балів бонітету, складання оціночної шкали та паспортизації земель. Розрахунки виконують у такій послідовності. Для кожного діагностичного показника, що є одним з основних (типових) критеріїв, обчислюють бонітувальний бал як процентне відношення фактичного значення ознаки до стандарту (еталона) [10].

З усіх обрахованих у такий спосіб основних типових критеріїв для цього ґрунту розраховується як середньоарифметичний середній бал. Вирахований за основними критеріями середній бал корегується потім за допомогою модифікаційних критеріїв через поправкові коефіцієнти на негативні властивості ґрунту і на клімат.

Остаточний бал бонітету може бути визначений і способом послідовного множення вихідного бала на відповідні коефіцієнти поправок.

2.2 Методика оцінки бонітету земель

Для оцінки родючості ґрунту та його екологічного стану використовують матеріали великомасштабного обстеження ґрунтів України (нариси, ґрунтові карти), матеріали детального агрохімічного й екологічного обстеження ґрунтів та результати польових дослідів з добривами .

На першому етапі складається еколого-агрохімічний паспорт поля, який характеризує стан родючості ґрунту і ступінь його забруднення токсичними агрохімікатами, важкими металами, радіонуклідами тощо.

На другому етапі проводиться оцінка родючості ґрунту поля (земельної ділянки). Для цієї мети розробляють нормативні дані врожайності зернових культур (озима пшениця, ярий ячмінь, горох, просо, овес) на різних типах ґрунтів. Нормативні врожаї розробляють на рівні адміністративних районів та областей. Нормативна врожайність відповідає переважно середнім показникам родючості ґрунту. На конкретному полі нормативна врожайність корегується на фактичні показники родючості ґрунту, які наведено в еколого-агрохімічному паспорті поля. Для корегування розроблено поправкові коефіцієнти на еродованість, заболоченість, солонцюватість, засоленість, гранулометричний склад, ступінь кислотності, вміст рухомих поживних речовин та ін [11].

Корегування нормативної врожайності проводиться на найбільш істотні чинники. Спочатку на еродованість, заболоченість, засоленість, а потім на ґрунтові показники (гранулометричний склад, ступінь кислотності, вміст рухомих поживних речовин). Поправкові коефіцієнти вводимо тільки на ті показники, які найбільше будуть знижувати врожайність.

Алгоритм розрахунку такий:

$$Y_{\text{роз}} = Y_{\text{нор}} (K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot \dots \cdot K_n) \quad (2.2)$$

де, $Y_{\text{роз}}$ - урожай розрахунковий, ц/га;

$Y_{\text{нор}}$ - урожай нормативний, ц/га ;

K_1, K_2, K_3, K_n - поправкові коефіцієнти .

Чорнозем звичайний слабоеродований середньогумусний важко суглинковий:

K_1 - поправковий коефіцієнт на еродованість ґрунту - 0,90;

K_2 - поправковий коефіцієнт на гранулометричний склад ґрунту - 0,90;

K_3 - поправковий коефіцієнт на вміст обмінного калію - 1,10.

Для дерново-підзолистого супіщаного ґрунту поправкові коефіцієнти будуть інші:

K_1 - поправковий коефіцієнт на гранулометричний склад ґрунту 0,85;

K_2 - поправковий коефіцієнт на ступінь кислотності - 0,90;

K_3 - поправковий коефіцієнт на вміст доступного азоту - 0,95;

K_4 - поправковий коефіцієнт на вміст обмінного калію - 0,90;

K_5 - поправковий коефіцієнт на вміст рухомого фосфору - [11].

На основі розрахованих розрахованих урожайних даних визначається бонітет ґрунту поля в балах.

Наступним етапом є екологічна оцінка ґрунту. Як правило, визначється рівень забруднення ґрунту важкими металами, радіонуклідами, пестецидами та іншими токсичними речовинами. До визначеного агрохімічного балу вводиться поправка на забрудненість.

Одержаний бал з поправкою на забруднення переводиться в урожайність за шкалою. Одержанна врожайність буде фактично можливою на данному конкретному полі.

2.3 Нормативи агроекологічних умов вирощування сільськогосподарських рослин

У процесі нормування ґрунтово-кліматичних чинників керувалися принципом виділення трьох рівнів відповідальності екологічних умов потребам основних сільськогосподарських культур: 1 - оптимальні умови; 2 - допустимі (задовільні); 3 - незадовільні (погані) умови. Перший рівень відповідає таким

умовам, за яких можна отримати на більші екологічно чисті врожаї, за другим рівнем є загроза зниження врожайності на 20 - 30, за третім рівнем - до 50%. Інформація про потреби сільськогосподарських культур отримана з довідників, монографій, окремих статей, опублікованих картографічних матеріалів.

Під час нормування кожного з показників урахували загальні потреби культур, уникаючи деталізації обліку комплексної дії чинників.

Потужність гумусового шару - це показник ефективного кореневмісного шару ґрунтів, у процесі нормування якого врахували таке: біологічні особливості будови кореневої системи окремих культур, потужність товщі, що забезпечує найвищий урожай культур, прийняті оцінки кореневмісного шару (ФАО) й потужності ґрунтів (США), формалізованні дані про потужність гумусової частини профілю ($H + H_p + Ph_k$), прийняті на Україні. Врахували також положення, визначене Р. Г. Дерев'янка та ін., про те, що зв'язок між урожаєм сільськогосподарських культур і потужністю досить тісний у межах від 30 до 90 см, а за більшої потужності - значно слабшає.

Найменшою потребою у глибокому гумусовому шарі відрізняється картопля, потім ідуть жито, овес, вимогливіші до цього показника цукровий буряк, озима пшениця, соняшник, ячмінь, кукурудза. Льон - довгунець рекомендується вирощувати за потужності гумусового шару не вище 70 см, на глибоких і високогумусних ґрунтах він зникає.

Гранулометричний склад ґрунту - визначається не тільки біологічними особливостями культур, але й іншими екологічними умовами. Наприклад, різними будуть оптимальні параметри гранулометричного складу в умовах вологого й сухого клімату, проте, як уже йшлося вище, прийнятий компромісний підхід: діапазони показників, Відповідних трьом названим вище рівням, універсальні для будь-якого клімату. Під час визначення нормативів використано розробки Н. А. Качинського (1958 р.), літературні дані про реакції сільськогосподарських культур, щодо гранулометричного складу; матеріали класифікації ґрунтів України, щодо придатності для обробітку сільськогосподарських культур (І. А. Розумний і ін., 1985р.).

Як показник гранулометричного складу прийняли співвідношення між вмістом фракцій фізичного піску ($>0.01\text{мм}$) і фізичної глини ($>0.01\text{мм}$). Ґрунти на початковій карті розділені на 6 класів, в яких це співвідношення відповідно рівне: 1 - 0,48 (глина легка); 2 - 0,90 (суглинок важкий); 3 - 1,66-1,85 (суглинок середній); 4 - 3,0 (суглинок легкий); 5 - 5,66 (супісок); 6 - 12,33 (пісок зв'язаний). У процесі нормування класи згруповані за рівнями відповідності.

Щільність зложення ґрунту в рівноважному стані - під час нормування скорисалися в основному надрукованими працями В. В. Медведєва із співробітниками (1990р.) і наявними в них графіками залежності врожаїв сільськогосподарських культур від щільності ґрунту [11].

Реакція ґрунтового розчину (Ph) - у процесі нормування цього показника використано початкові матеріали про вплив кислотності ґрунту на рослини. Оптимальними умовами для озимої пшениці, ячменю, кукурудзи, цукрового буряка, соняшнику є ґрунти з реакцією, близькою до нейтральної або слаболужної. Для решти культур оптимум відповідає зниженим значенням Ph.

Нормування цього показника для культур проводило багато дослідників. Проте за наявності великої кількості публікацій трудність їхнього аналізу полягає в тому, що одні автори використовували тільки Ph сольовий, інші водний, що призводить до великих розбіжностей в оцінці оптимуму. В цих випадках нам доводилося ухвалювати компромісні рішення.

Загальний уміст гумусу - інтегральний показник родючості ґрунтів, зв'язок його з урожаєм майже завжди має позитивний характер. Проте визначен, що збільшення вмісту гумусу вище 5% майже не супроводжується зростанням врожаю. В основу нормування покладено вимоги культур до родючості ґрунту, а також критерії ділення ґрунтів на слабогумусні ($< 3\%$), малогумусні ($< 3-6\%$) і середньогумусні ($>6\%$), прийняті по Україні.

Уміст рухомого фосфору й калію - реакція сільськогосподарських культур на забезпеченість ґрунтів цими елементами неоднозначна. Вимогливіші до фосфору просапні культури, менш - зернові (М. Р. Жежель, Е.

І. Пантелєєва, 1972р.) До обмінного калію вимогливіші коренеплоди, картопля, менш - зернові і льон.

У зв'язку з відмінністю в методах визначення та параметрах, прийнято доцільним картографування цих показників не в абсолютних значеннях, а за п'ятибальною шкалою, прийнятою в агрохімслужбі: дуже високий рівень забезпеченості - 5, високий - 4, помірний - 3, низький - 2, дуже низький - 1.

Гідрометричні коефіцієнти Селянінова (ГТК) - за основу прийнята типізація умов зволоженості території України по ГТК за період з температурою повітря вище 10 °С за градацією: <0.7 - дуже посушливі; 0,7 - 1,0 посушливі; 1,0-1,3 - недостатньо вологі; 1,3-1,6 вологі; 1,6-2,0 - дуже вологі; >2.0 - надмірно вологі.

Потреба сільськогосподарських культур у теплі - нормування цього показника здійснюється за сумою активних температур вище 10 °С. Як оптимальні умови прийнята середньобогаторічна сума температур на територіях, де можливе вирощування пізньостиглих сортів, що дають високі врожаї, середньостиглих - задовільні, ранньостиглих - погані.

Температура повітря - за основу взяті нормативи температури повітря двох періодів: 1 - поява сходів; 2 - формування генеративних органів і цвітіння. Рівні параметрів запозиченні з агрокліматичної літератури.

Запаси продуктивної вологи (ЗПВ) - нормування їх дано також за двома фазами зростання й розвитку сільськогосподарських культур. В основу покладено картографічні матеріали, опубліковані в довіднику, щодо запасів продуктивної вологи під основними сільськогосподарським культурами, а також нормативні дані про критичні та оптимальні рівні ЗПВ у шарі 0-20 см на період посів - сходи і в шарі 0-100см на період формування генеративних органів.

Рівень ґрунтових вод (РГВ) і ступінь їхньої мінералізації - нормування цього показника проведене з урахуванням критичної мінералізації ґрунтових вод. Прийнято, що ступінь мінералізації може істотно позначитися лише на тих територіях, де РГВ менше 5 м від поверхні.

Уміст валових форм важких металів - в основу нормативної оцінки покладена гранично допустима концентрація (ГДК) важких металів у ґрунтів кларки для тих елементів, для яких ГДК не розроблено [12].

3 ЕКОЛОГО – АГРОХІМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ЗЕМЕЛЬНИХ УГІДЬ

За інформацією Харківської філії ДУ «Держгрунтохорона» розораність території Харківської області складає 80 % від загальної площі сільськогосподарських угідь. Для припинення змивання опадами та талими водами родючого шару ґрунтів оптимальний науково обґрунтований відсоток ріллі по розораності повинен складати 42-50 % від загальної площі сільськогосподарських угідь. Рілля є найбільш важливою складовою в структурі земель сільськогосподарського призначення області, на якій вирощуються основні сільськогосподарські культури.

Баланс гумусу в землеробстві області від'ємний і складає – 0,25 тонн/га.останні роки, в зв'язку з різким зменшенням внесення поживних речовин, баланс їх по області від'ємний: так, у 2015 році він складає мінус 62,1 кг/га, в тому числі: по азоту – 19,1, фосфору – 15,8, калію – 23,5.

Структура земельного фонду області визначається дуже високим сільськогосподарським освоєнням території, урбанізацією й індустріалізацією життєвого простору та наведена в таблиці 3.1.

Ґрунтовий покрив Харківської області досить неоднорідний розподіляється на 6 районів.

На території Харківської області знаходяться підприємства з відгодівлі птиці, на яких утворюються значні обсяги відходів органічного походження (підстилковий, рідкий та напіврідкий послід). На цей час ці відходи утилізуються на обмеженій площі та в ненауково обґрунтованих дозах внесення, що призводить до значного забруднення навколишнього природного середовища (ґрунтів, поверхневих та ґрунтових вод, атмосфери, тощо). Більша частина цих відходів зовсім не використовується за призначенням і накопичується в таких кількостях, що призводить до ще більшого погіршення екологічного стану прилеглих до комплексів територій.

Національним науковим центром «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» визначено нормативні параметри протиерозійних ґрунтозахисних агроландшафтів, запропоновано систему оптимізації структури земельних ресурсів і посівних площ з метою їхнього протиерозійного захисту для усіх регіонів України, відпрацьовано сучасні технології захисту ерозійно-небезпечних земель основних ґрунтово-кліматичних зон України із залученням методів дистанційного зондування ґрунтового покриву та ГІС-технологій, опрацьовано низку комп'ютерних технологій протиерозійних ґрунтозахисних заходів, адаптовано і верифіковано різні моделі ерозії.

Враховуючи впровадження в країні різних способів обробітку ґрунту, використання короткоротаційних сівозмін, збільшення частки просапних культур у сівозмінах, необхідно оновити зональні рекомендації з захисту ґрунтів від водної і вітрової ерозії.

На цей час, у зв'язку з досягненням певних успіхів у розвитку методів прогнозування ерозійних процесів, з'явилася можливість переведу протиерозійної організації території й проектування комплексів протиерозійних заходів на розрахункову основу. Крім того, необхідно ґрунтовно переглянути нормативи протиерозійних заходів, які в умовах парцеляції земельних ділянок навряд чи будуть діяти так само, як в умовах крупних землекористувань.

Існує також потреба у відновленні й оновленні систематичних спостережень за ерозією ґрунтів у спеціальних дослідках із сучасним устаткуванням і відповідним матеріально-технічним забезпеченням [13].

4 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ЕКОЛОГО-АГРОХІМІЧНОГО СТАНУ ҐРУНТІВ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Азот – один з основних елементів, що забезпечують життєдіяльність рослин. Азот входить до складу білків ферментів, білкових кислот, хлорофілу, вітамінів, алкалоїдів та інших сполук.

Азот відіграє основну роль в формуванні урожайності сільськогосподарських культур, але норми внесення азоту в ґрунт необхідно оптимізувати з урахуванням біології культури та вмістом його в ґрунті.

Фосфор – важливий біогенний елемент, який бере участь у життєдіяльності всіх мікроорганізмів. Виконапно обстеження ґрунтів у період з 2015-2019 роках в цілому по області.

Калій – впливає на гідратацію колоїдів цитоплазми, що допомагає краще утримувати воду і переносити посуху, підвищує зимо- та морозостійкість рослин та стійкість до грибкових та вірусних захворювань.

4.1 Агроекологічна оцінка застосування мінеральних добрив

Мінеральні добрива – це екзогенні хімічні сполуки, які є джерелом надходження багатьох хімічних елементів і сполук у довкілля. Характер впливу мінеральних добрив на агроecosистеми насамперед зумовлений їхнім хімічним складом, що у свою чергу залежить від особливостей сировини та промислових технологій виробництва. У процесі їхньої оцінки слід урахувати як адитивні дії окремих складових мінеральних добрив на ґрунтову систему, так і їхню сумарну дію.

За класифікацією ФАО, до сучасних агрохімікатів належать засоби хімізації сільського господарства, які чинять вплив на агроценози та їхню продуктивність. До них зараховують мінеральні добрива, хімічні засоби захисту рослин, регулятори росту рослин тощо. Використання органічних і мінеральних добрив - одна з основних умов підвищення врожайності сільськогосподарських культур .

За складом мінеральні добрива поділяють на прості (містять лише один компонент серед головних елементів живлення) і комплексні (містять не менше двох головних елементів живлення). Також за характером безпосередньої дії на ґрунт і рослини їх класифікують таким чином: фізіологічно й біологічно кислі, хімічно й фізіологічно лужні та фізіологічно нейтральні.

За М. Глазовською, під час вивчення адаптивних ефектів мінеральних добрив на ґрунтову систему ступінь стійкості агроєкосистеми щодо хімічних речовин-забруднювачів оцінюють для конкретної речовини, які поділяють на:

- *педохімічно активні речовини*, які створюють кислотно-основні та окисно-відновні умови у ґрунті і впливають таким чином на загальний стан ґрунтової системи (переважно це мікроелементи та їхні сполуки

- *біохімічно активні речовини*, які передусім впливають на живі організми - мікрофлору, рослини, тварини ;

- *речовини*, здатні перебувати у ґрунті в таких формах, що *призводять до їхньої міграції* у поверхневі, ґрунтові та підземні води .

Залежно від особливостей впливу мінеральних добрив на агроєкосистеми їх поділяють на добрива:

- *директивної (прямої) дії* - негативний вплив на природне середовище спричинений токсичними домішками мінеральних добрив, серед яких найнебезпечнішими є важкі метали, галогени, радіонукліди, що є безпосередніми забруднювачами довкілля (до цієї групи насамперед належать фосфорні добрива);

- *індирективної (непрямої) дії* - негативний вплив на навколишнє середовище відбувається внаслідок фізико-хімічних властивостей мінеральних добрив, які у ґрунті проявляють себе як біологічно, хімічно, фізіологічно кислі (лужні) і, таким чином впливають на стан ґрунтового комплексу, змінюючи реакцію ґрунтового розчину, та активізують процеси міграції у системах “добриво-ґрунт-природні води” та “добриво- і ґрунт-рослина” (до таких переважно належать азотні добрива, які здебільшого є фізіологічно кислими чи лужними).

Таке групування дає можливість визначити основні властивості мінеральних добрив. Фосфорні добрива можуть змінювати реакцію ґрунтового розчину, але цей вплив не є таким значним, як в азотних добрив. Азотні добрива можуть бути джерелом токсичних сполук, але меншою мірою, ніж фосфорні добрива. Звідси випливає, що калійні та комплексні добрива займають проміжне місце.

Екотоксикологічна оцінка екзогенних хімічних сполук у природному Середовищі базується на працях відомих вчених у галузі токсикології: Є. Гончарука, М. М. Соколова, Н. А. Макаренко та інших. У межах визначених показників за рівнем впливу на стан агроєкосистеми проводиться поділ мінеральних добрив на чотири класи небезпечності (згідно з рекомендаціями Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо поділу хімічних речовин) [14]: I клас - особливо небезпечні; II клас небезпечні; III клас - помірно небезпечні; IV клас - малонебезпечні. Діапазон показників у межах класів небезпечності визначається згідно з нормативами, кількісні параметри яких визначаються за результатами експериментальних досліджень, а також шляхом адаптації чинних нормативів щодо оцінки екологічного стану екосистем та екотоксикологічної оцінки екзогенних хімічних речовин .

Класифікація мінеральних добрив за показниками впливу на агроєкосистему дає можливість провести агроєкологічну оцінку, визначити можливі негативні впливи і своєчасно ввести обмеження на використання в сільськогосподарському виробництві добрив, які не відповідають певним екологічним нормативам. На рис. 6 наведено алгоритм проведення агроєкологічної оцінки мінеральних добрив, який розробили В. П. Патики, Н. А. Макаренко та інші автори (2005 р.).

Отже, виходячи з вищенаведеного, відзначаємо, що в разі неконтрольованого та нераціонального застосування мінеральних добрив активізуються процеси міграції токсичних і біогенних елементів як вертикально, так і горизонтально, змінюється реакція ґрунтового розчину, забруднюється верхній шар ґрунту важкими металами, радіонуклідами. Всі ці причини зумовлюють погіршення якості ґрунтових вод і є основними

причинами погіршення санітарно-гігієнічної якості рослинницької продукції в сільськогосподарському виробництві.

У таблиці 4.1 наведено комплексну класифікацію мінеральних добрив за показниками впливу на ґрунтову систему.

Таблиця 4.1 - Класифікація мінеральних добрив за показниками впливу на ґрунтову систему

Критерій	Клас небезпечності			
	I Особл	II Небезпечн	III Поміро	IV Мало небезпеч
Перевищення фонового вмісту , кратність	>6	5-6	3-4	<2
Перевищення ГДК , кратність	> 10,0	2,1-10,0	1,1-2,0	< 1,0
Час досягнення критичної концентрації - Тк. Роки	<10	10-30	31-100	> 100
Зміна кислотно-основних показників ґрунту;				
1. рН H ₂ O				
2. підвищення кислотності на 1 рН	>2,5	1. 1,0	0,9-0,5	<0,5
3. підвищення лужності на 1 рН	>1,3	1,3-0,8	0,7-0,3	<0,3
4. рН _{ксл} (од.рН)	>1,5	1. 1,0	0,9-0,5	<0,5
5. гідролітична кислотність	>4,0	4,0-2,0	1,9-1,0	<1,0
Активність радіальної міграції:				
1) К _{сч} кратність	>5,0	3,0-5,0 50-	1,1-2,9	<1,0
2) швидкість, см/3 місяці	>50	21	20-10	<10
Вплив на біологічну активність ґрунту:				
зниження чисельності / активності, %	51-100	26-50	10-25	<10
час відновлення, місяці	>6	3-6	1-2	<1

Здатність мінеральних добрив впливати на кислотно-основні властивості ґрунту (показники кислотності ґрунту: гідролітична кислотність, актуальна кислотність, обмінна кислотність тощо) зумовлюється наявністю з їхньому

складі педохімічно активних речовин. Серед мінеральних добрив, які можуть активно впливати на кислотно- основні властивості ґрунту, найбільшою активністю характеризуються азотні (азотні добрива належать до директивної дії), серед яких ті, що зміщують рівновагу ґрунтового розчину в сторону: підкислення — аміачна селітра $\text{JCH}_4\text{IЧO}_3$, аміак рідкий ІЧЦ, хлористий амоній MH_4Cl ; підлуження - натрієва селітра(16 % 14), кальцієва селітра(17,5 %). Змінюючи реакцію ґрунтового розчину, мінеральні добрива призводять до підвищення рухомості токсичних елементів і опосередковано діють на процеси переходу їх у рослини [15]. Саме тому, як відзначають В. П. Пати́ка, Н. А. Макаренко та інші (2005 р.), оцінку мінеральних добрив інди́рективної дії слід починати з визначення впливу на кислотно-основні показники стану ґрунтового середовища за зміною актуальної й потенційної кислотності. А також вони пропонують починати вивчення на ґрунтах з низькою буферною здатністю.

Таблиця 4.2 - Поділ мінеральних добрив на класи небезпечності за показниками впливу на кислотно-основні властивості ґрунтового розчину

Показник	Класи небезпечності			
	I	II	III	IV
pH H ₂ O	>2,5	2,5-1,0	0,9-0,5	<0,5
підвищення кислотності на одиницю pH підвищення лужності на одиницю pH	>1,3	1,3-0,8	0,7-0,3	<0,3
pH _{ксь} підвищення кислотності на одиницю pH	> 1,5	1,5-1,0	0,9-0,5	<0,5
Гідралітична кислотність підвищення на мг-екв/100 г ґрунту	>4,0	4,0-2,0	1,9-1,0	<1,0

В основу поділу мінеральних добрив індирективної дії на класи небезпечності покладено нормативи оцінки екологічного стану ґрунтів щодо кислотно-основних властивостей. Визначення класів небезпечності мінеральних добрив за впливом на актуальну ($pH_{\text{шоХ}}$ обмінну ($pH_{\text{кст}}$), гідролітичну кислотність наведено у працях В. П. Патики, Н. А. Макаренко (2005 р.) та в табл. 4.2.

4.2 Аналіз еколого – агрохімічного стану ґрунтів Харківської області

На рисунку 4.1 наведено карту адміністративних районів Харківської області, за якими виконувалася оцінка.



Рисунок 4.1 - Карту адміністративних районів Харківської області

На рисунку 4.2 приведено вміст гумусу в ґрунтах Харківської області, яка знаходиться в Додатку А.

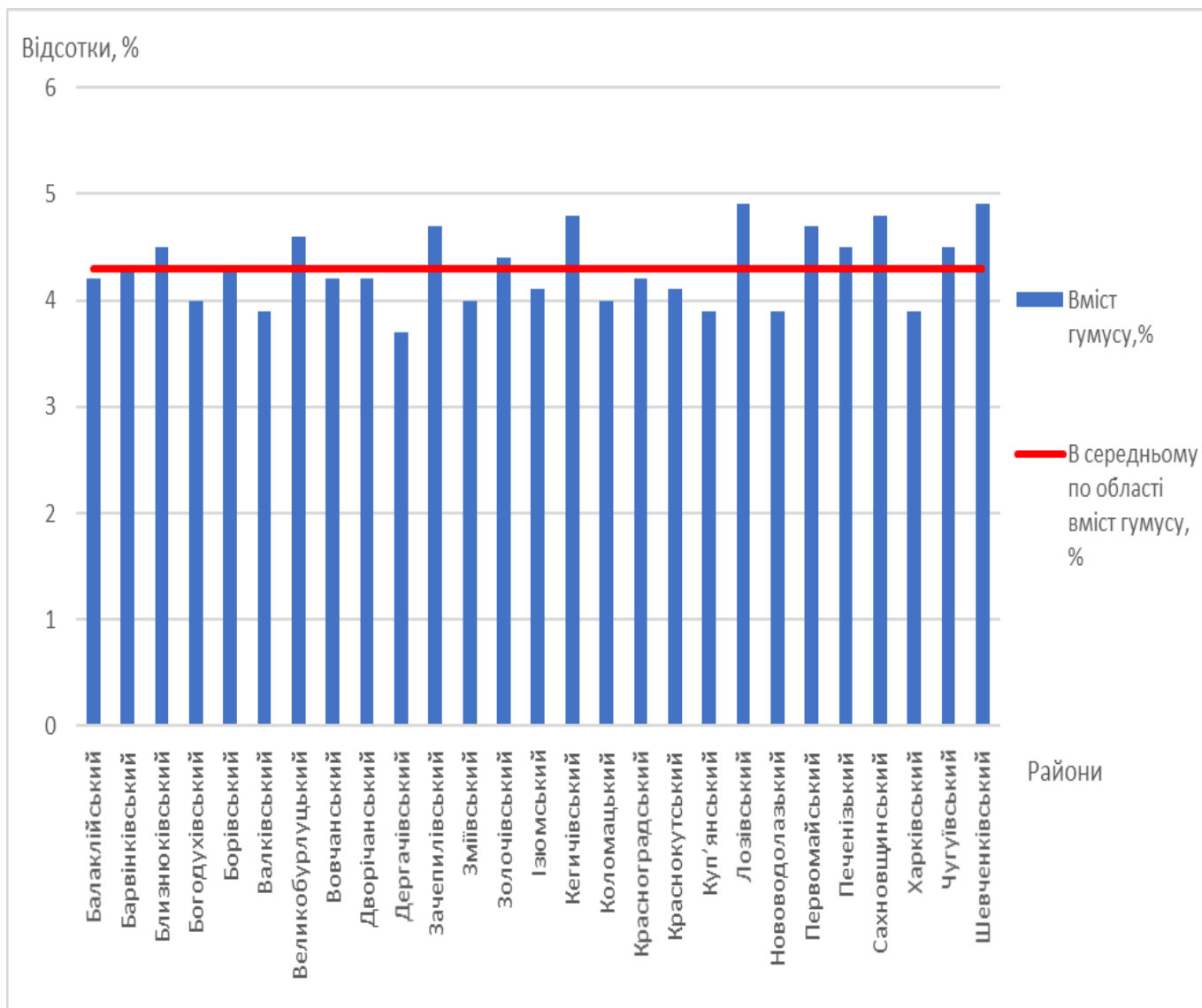


Рисунок 4.2 - Вміст гумусу в ґрунтах Харківської області

Проаналізувавши графік можна зробити висновок, що максимум вмісту гумусу спостерігався в Шевченківському районі та в Лозівському районі, 4,9 % вмісту гумусу, а мінімум спостерігався Дергачівському районі який дорівнює 3,7 %. В середньому по області вміст гумусу дорівнює 4,3 %.

На рисунку 4.3 приведено графік потреб в органічних добривах в ґрунтах Харківської області, яка знаходиться в Додатку А.

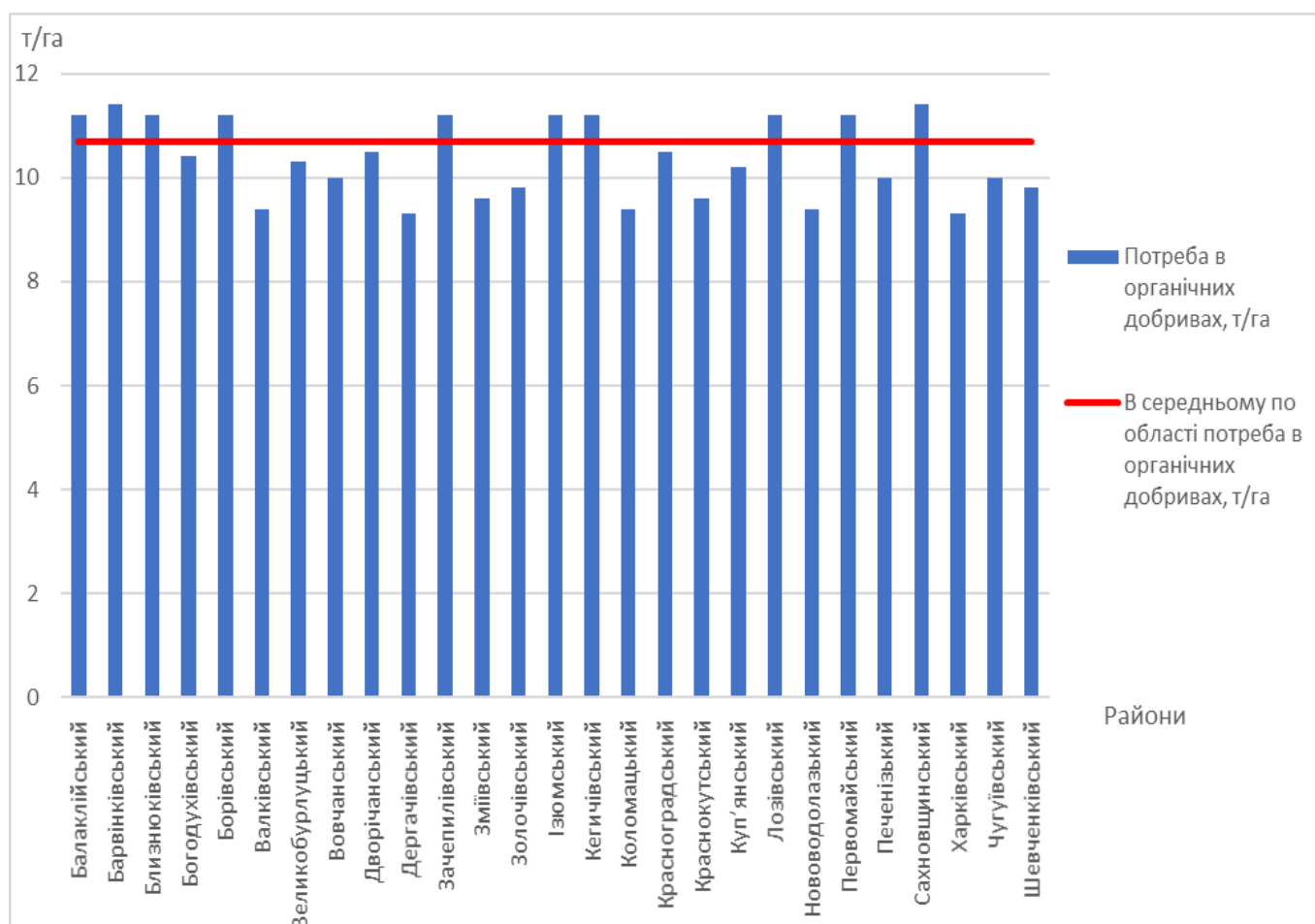


Рисунок 4.3 – Потреба в органічних добрив в ґрунтах Харківської області

Аналізуючи графік можна побачити, що максимум потреб в органічних добрив спостерігався в Барвінківському районі та в Сахновщинському районі, 11,4 %, а мінімум потреб в органічних добрив спостерігався в Дергачівському районі та в Харківському районі який дорівнює 9,3 %. В середньому по області потреба в органічних добрив складає 10,7 %.

На рисунку 4.4 приведений графік еродованості рілля в Харківській області, яка знаходиться в Додатку Б.

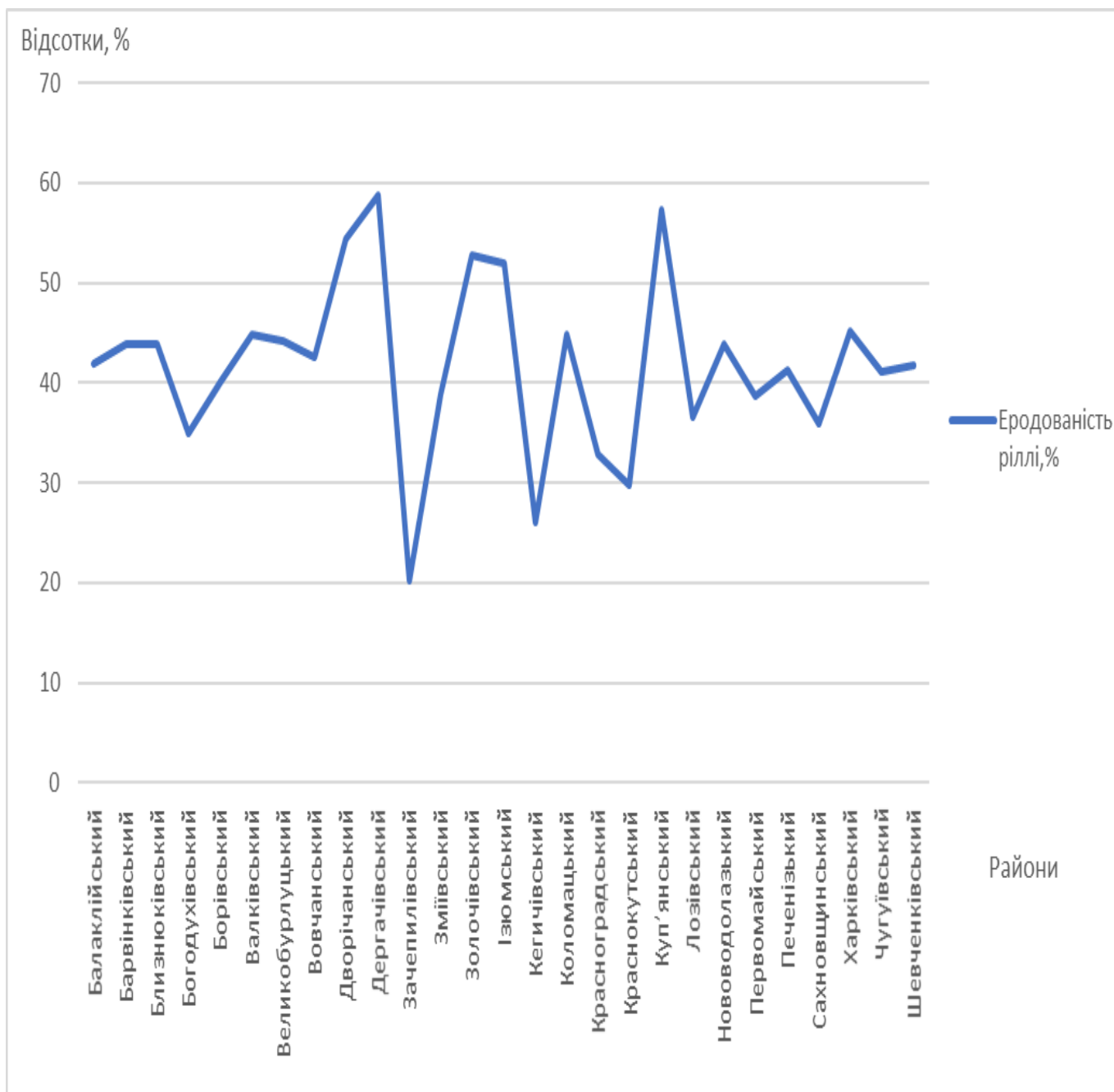


Рисунок 4.4 – Еродованість рілля в Харківській області

Аналізуючи графік видно, що максимум еродованості рілля спостерігався в Дергачівському районі, 58,7 %, а мінімум еродованості рілля спостерігався Зачепилівському районі який дорівнює 20,2 %.

На рисунку 4.5 приведена характеристика ґрунтів за вмістом гумусу в Харківській області, яка знаходиться в Додатку В.

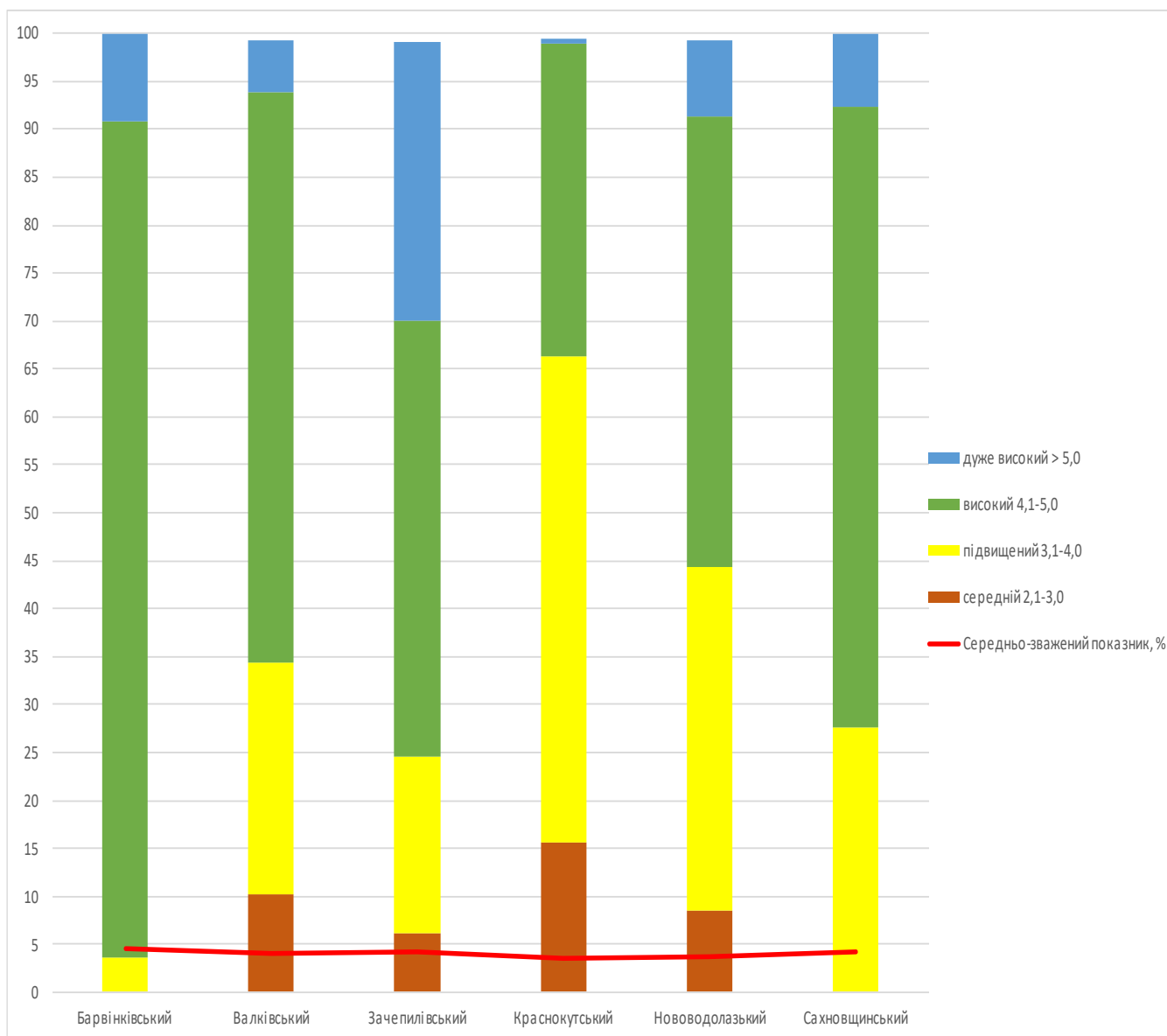


Рисунок 4.5 – Характеристика ґрунтів за вмістом гумусу в Харківській області

З даного рисунку 4.5 видно, що в Барвінківському районі, який знаходиться на півдні Харківської області, за площею ґрунтів за дуже високим вмістом гумусу (>5,0 %) складає 9,1 %, за високим вмістом (4,1 - 5,0 %) складає 87,3 %, за підвищеним (3,1 – 4,0 %) складає 3,6 %, за середнім вмістом гумусу (2,1 – 3,0 %) становить 0 %, середньозважений показник вмісту гумусу по району становить 4,6 %. Валківському районі, який знаходиться на заході Харківської області, за площею ґрунтів за дуже високим вмістом гумусу (>5,0 %) складає 5,5 %, за високим вмістом (4,1 - 5,0 %) складає 59,4 %, за

підвищеним (3,1 – 4,0 %) складає 24,2 % , за середнім вмістом гумусу (2,1 – 3,0 %) становить 10,2 % , середньозважений показник вмісту гумусу по району становить 4,1 %. Зачепилівський район, який знаходиться на південно-заході Харківської області, за площею ґрунтів за дуже високим вмістом гумусу (>5,0%) складає 29,1 % , за високим вмістом (4,1 - 5,0 %) складає 45,4 % , за підвищеним (3,1 – 4,0 %) складає 18,4 % , за середнім вмістом гумусу (2,1 – 3,0 %) становить 6,2 % , середньозважений показник вмісту гумусу по району становить 4,3 %. В Краснокутському районі, який знаходиться на заході Харківської області, за площею ґрунтів за дуже високим вмістом гумусу (>5,0 %) складає 0,5 % , за високим вмістом (4,1 - 5,0%) складає 32,6 % , за підвищеним (3,1 – 4,0 %) складає 50,7 % , за середнім вмістом гумусу (2,1 – 3,0 %) становить 15,6 % , середньозважений показник вмісту гумусу по району становить 3,6 %. Нововодолазький район, який знаходиться в центральній частині Харківської області, за площею ґрунтів за дуже високим вмістом гумусу (>5,0 %) складає 7,9 % , за високим вмістом (4,1 - 5,0 %) складає 47% , за запідвищеним (3,1 – 4,0 %) складає 35,8 % , за середнім вмістом гумусу (2,1 – 3,0 %) становить 8,6 % , середньозважений показник вмісту гумусу по району становить 3,7 %. В Сахновщинському районі, який знаходиться на південно-заході Харківської області, за площею ґрунтів за дуже високим вмістом гумусу (>5,0%) складає 7,6 % , за високим вмістом (4,1 - 5,0 %) складає 64,8 % , за підвищеним (3,1 – 4,0 %) складає 27,6 % , за середнім вмістом гумусу (2,1 – 3,0 %) становить 0 % , середньозважений показник вмісту гумусу по району становить 4,3 %.

На рисунку 4.6 приведена характеристика ґрунтів за вмістом азоту, що легко гідролізується в Харківській області, яка знаходиться в Додатку Г.

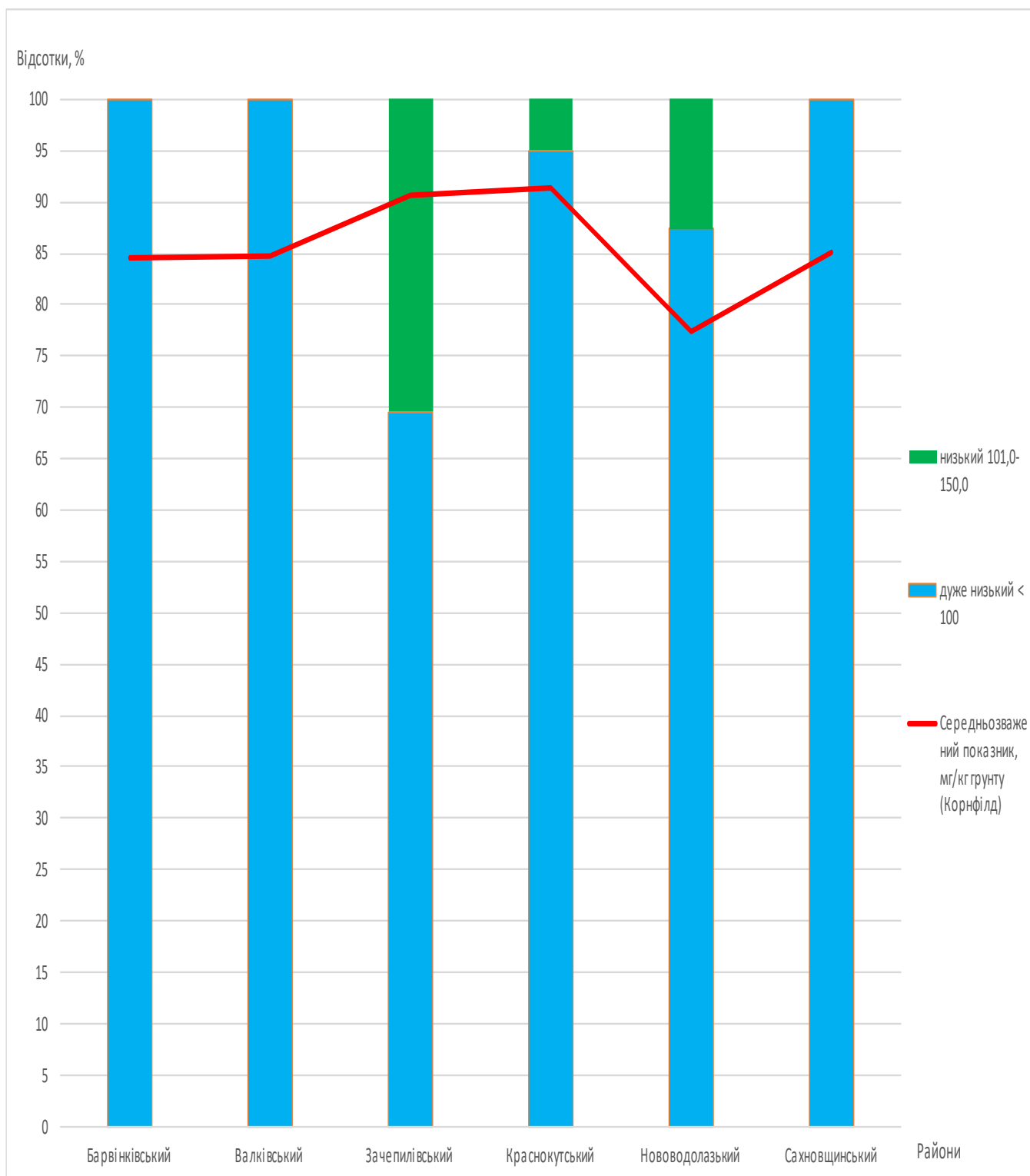


Рисунок 4.6 – Характеристика ґрунтів за вмістом азоту, що легко гідролізується в Харківській області

На рисунку 4.6 можемо побачити, що в Барвінківському районі, який знаходиться на півдні Харківської області, площа ґрунтів за низьким вмістом азоту (<101,0-150,0 %) становить 0 %, за дуже низьким (<100 %) складає 100

%, середньозважений вміст азоту становить 84,5 мг/кг. В Валківському районі, який знаходиться на заході Харківської області, площа ґрунтів за низьким вмістом азоту (<101,0-150,0 %) становить 0 %, за дуже низьким (<100 %) складає 100 %, середньозважений вміст азоту становить 84,8 мг/кг. Зачепилівський район, який знаходиться на південно-заході Харківської області, за площею ґрунтів за низьким вмістом азоту (<101,0-150,0 %) становить 30,5 %, за дуже низьким (<100 %) складає 69,5 %, середньозважений вміст азоту становить 90,6 мг/кг. В Краснокутському районі, який знаходиться на заході Харківської області, площа ґрунтів за низьким вмістом азоту (<101,0-150,0 %) становить 5 %, за дуже низьким (<100 %) складає 95 %, середньозважений вміст азоту становить 91,3 мг/кг. Площа ґрунтів в Нововодолазькому районі, який знаходиться в центральній частині Харківської області, за низьким вмістом азоту (<101,0-150,0 %) становить 12,6 %, за дуже низьким (<100 %) складає 87,4 %, середньозважений вміст азоту становить 77,3 мг/кг. В Сахновщинському районі, який знаходиться на південно-заході Харківської області, площа ґрунтів за низьким вмістом азоту (<101,0-150,0 %) становить 0 %, за дуже низьким (<100%) складає 100 %, середньозважений вміст азоту становить 84,1 мг/кг.

На рисунку 4.7 приведена характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору в Харківській області, яка знаходиться в Додатку Д.

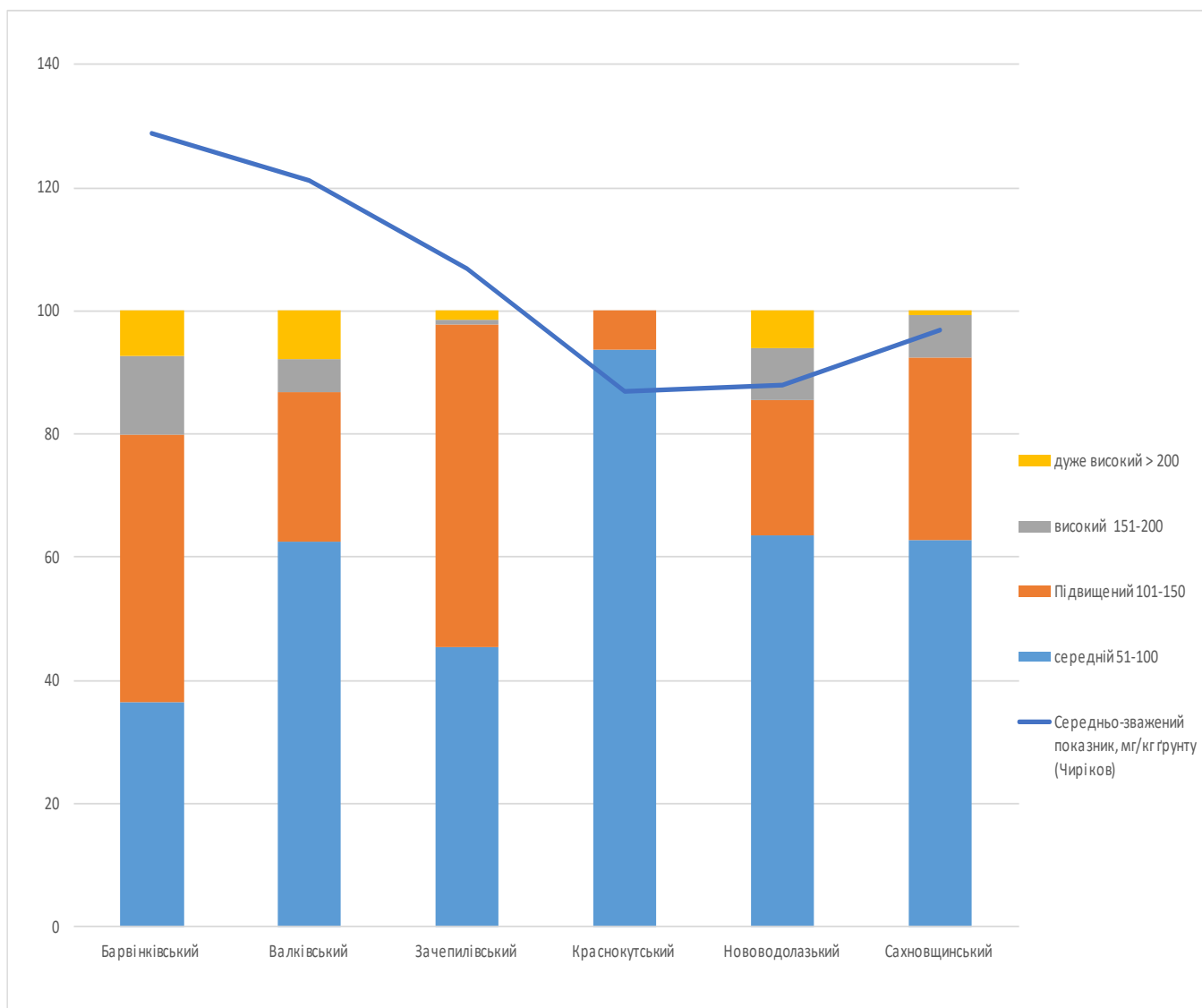


Рисунок 4.7 – Характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору в Харківській області

На даному рисунку 4.7 видно, що в Барвінківському районі, який знаходиться на півдні Харківської області, площа ґрунтів за дуже високим вмістом рухомих сполук фосфору (>200 %) складає 7,27 %, високий (151-200 %) становить 12,7 %, за підвищеним (101-150 %) становить 43,6 %, а середній (51-100 %) складає 36,4 %, середньозважений показник по вмісту у ґрунті рухомих сполук фосфору складає 149,7 мг/кг. Валківському районі, який знаходиться на заході Харківської області, по площі ґрунтів за дуже високим вмістом рухомих сполук фосфору (>200 %) складає 7,81 %, високий (151-200 %) становить 5,5 %, за підвищеним (101-150 %) становить 24,2 %, а середній

(51-100 %) складає 62,5 %, середньозважений показник по вмісту у ґрунті рухомих сполук фосфору складає 121,1 мг/кг. По Зачепилівському районі, який знаходиться на південно-заході Харківської області, площа ґрунтів за дуже високим вмістом рухомих сполук фосфору (>200 %) складає 1,42 %, високий (151-200 %) становить 0,7 %, за підвищеним (101-150 %) становить 52,5 %, а середній (51-100 %) складає 45,4 %, середньозважений показник по вмісту у ґрунті рухомих сполук фосфору складає 106,8 мг/кг. В Краснокутському районі, який знаходиться на заході Харківської області, площа ґрунтів за дуже високим вмістом рухомих сполук фосфору (>200 %) складає 0 %, високий (151-200 %) становить 0 %, за підвищеним (101-150 %) становить 6,4 %, а середній (51-100 %) складає 93,6 %, середньозважений показник по вмісту у ґрунті рухомих сполук фосфору складає 87 мг/кг. Нововодолазький район, який знаходиться в центральній частині Харківської області, за площею ґрунтів за дуже високим вмістом рухомих сполук фосфору (>200 %) складає 5,96 %, високий (151-200 %) становить 8,6 %, за підвищеним (101-150 %) становить 21,85 %, а середній (51-100 %) складає 63,6 %, середньозважений показник по вмісту у ґрунті рухомих сполук фосфору складає 88 мг/кг. По Сахновщинському районі, який знаходиться на південно-заході Харківської області, площа ґрунтів за дуже високим вмістом рухомих сполук фосфору (>200 %) складає 0,7 %, високий (151-200 %) становить 6,9 %, за підвищеним (101-150 %) становить 29,66 %, а середній (51-100 %) складає 62,76 %, середньозважений показник по вмісту у ґрунті рухомих сполук фосфору складає 96,9 мг/кг .

На рисунку 4.8 приведена характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію в Харківській області, яка знаходиться в Додатку Е.

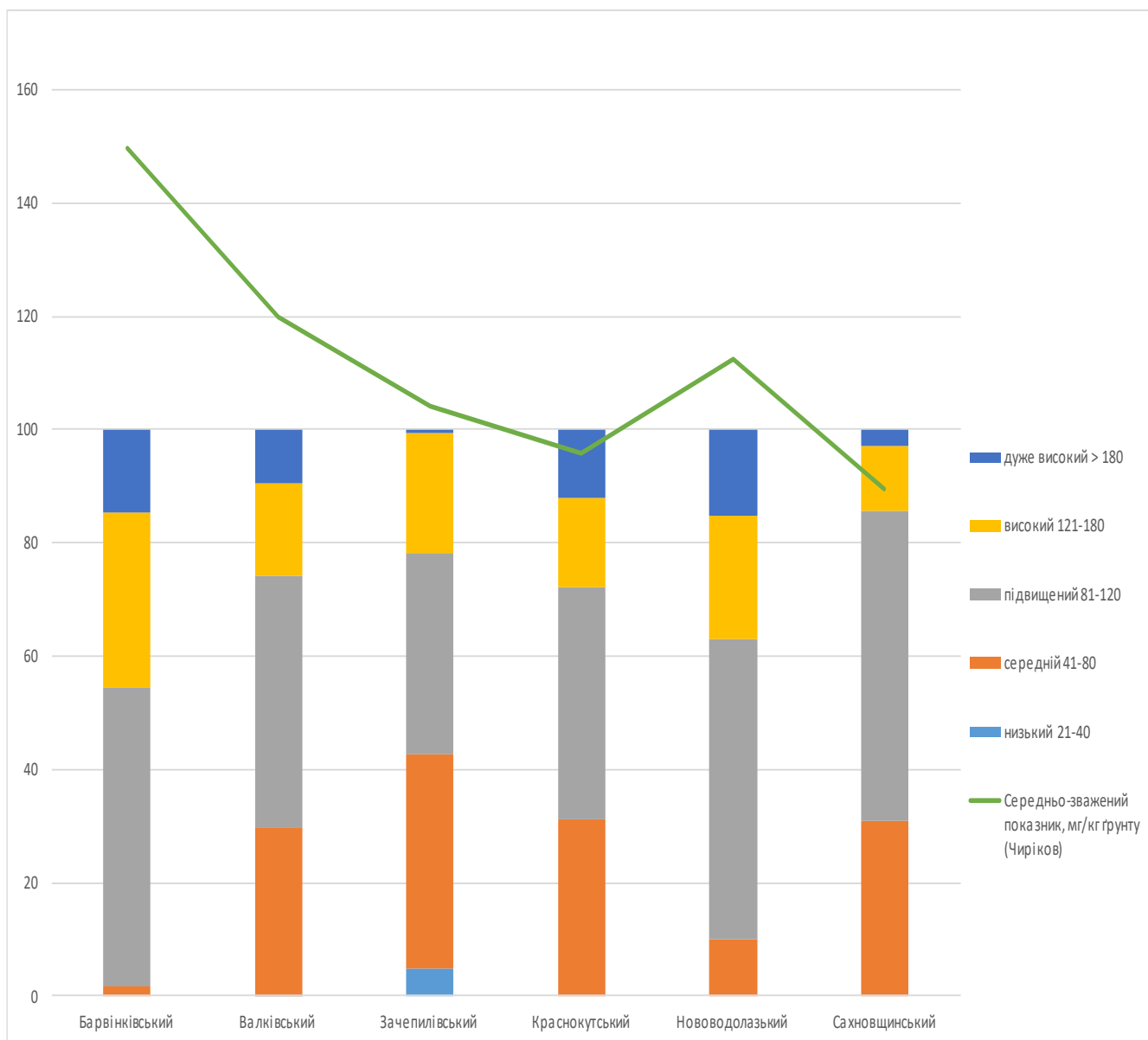


Рисунок 4.8 – Характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію в Харківській області

З рисунка 4.8 видно, що вміст рухомих сполук калію в Барвінківському районі, який знаходиться на півдні Харківської області, за дуже високих показниках (> 180 %) становить 14,55 %, високий показник (121-180 %) складає 30,9 %, підвищений (81-120 %) складає 52,7 %, середній показник (41-80%) складає 1,8 %, низький (21-40 %) становить 0 %, а середньозважений показник вмісту сполук калію складає 149,7 мг/кг. В Валківському районі, який знаходиться на заході Харківської області, площа ґрунтів за дуже високих показниках (>180 %) становить 9,4 %, високий показник (121-180 %) складає

16,3 %, підвищений (81-120 %) складає 44,5 %, середній показник (41-80 %) складає 29,7 %, низький (21-40 %) становить 0,1 %, а середньозважений показник вмісту сполук калію складає 119,9 мг/кг. По Зачепилівському районі, який знаходиться на південно-заході Харківської області, площа ґрунтів за дуже високих показниках (>180 %) становить 0,7 %, високий показник (121-180) складає 21,28 %, підвищений (81-120 %) складає 35,5%, середній показник (41-80 %) складає 37,6%, низький (21-40 %) становить 4,96 %, а середньозважений показник вмісту сполук калію складає 104 мг/кг. У Краснокутському районі, який знаходиться на заході Харківської області, площа ґрунтів за дуже високих показниках (>180 %) становить 12,1%, високий показник (121-180) складає 15,6 %, підвищений (81-120 %) складає 41,1 %, середній показник (41-80 %) складає 31,2 %, низький (21-40 %) становить 0 %, а середньозважений показник вмісту сполук калію складає 95,8 мг/кг. В Нововодолазький район, який знаходиться в центральній частині Харківської області, площа ґрунтів за дуже високих показниках (>180 %) становить 15,2 %, високий показник (121-180) складає 21,9 %, підвищений (81-120 %) складає 53%, середній показник (41-80 %) складає 9,9 %, низький (21-40 %) становить 0 %, а середньозважений показник вмісту сполук калію складає 112,3 мг/кг. В Сахновщинському районі, який знаходиться на південно-заході Харківської області, площа ґрунтів за дуже високих показниках (>180 %) становить 2,8 %, високий показник (121-180) складає 11,7 %, підвищений (81-120%) складає 54,5%, середній показник (41-80 %) складає 31,0 %, низький (21-40%) становить 0 %, а середньозважений показник вмісту сполук калію складає 89,6 мг/кг.

5 ЗАХОДИ ЩОДО ЗМЕНШЕННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ ТОКСИЧНИХ РЕЧОВИН НА ГРУНТОВО-РОСЛИННИЙ ПОКРИВ

Використовуючи ґрунтові ресурси, людина одержує 90 - 94% продуктів харчування. І "чистота" цих продуктів визначається властивостями ґрунту, її самоочищення і буферної здібностями, які в значній мірі залежать від вмісту гумусу, кислотності ґрунту, гранулометричного і мінералогічного складів, окислювально-відновних умов, щільності ґрунту [16].

Значну роль у питаннях "здоров'я" ґрунту, а отже, якості вирощуваної сільськогосподарської продукції відіграють живі організми, які населяють ґрунт, особливо мікробіота. Не випадково, перетворення пестицидів з найбільшою інтенсивністю відбувається в чорноземах, які характеризуються високим вмістом гумусу, підвищеною біологічною активністю, певною структурою мікробного ценозу і мікробною різноманітністю. Чорноземні ґрунти володіють і здатністю протистояти дії токсикантів, що надходять у ґрунт, тобто гарною буферністю.

Таким чином, збереження і збільшення вмісту гумусу в ґрунті, оптимізація ґрунтової кислотності, осушення і розуцільнення ґрунту - важливі умови вирощування екологічно-безпечної сільськогосподарської продукції.

У результаті впливу техногенних факторів, порушення технологічної та екологічної дисципліни на підприємствах більше 10 млн. га сільськогосподарських земель в Україні в тій чи іншій мірі схильні до забруднення важкими металами та іншими токсикантами.

Проте існують прийоми, що забезпечують повну або часткову рекультивацію забруднених ґрунтів. Це хімічна, фізико-хімічна та біологічна меліорація, а також спеціальні агротехнічні заходи.

Використання в якості меліорантів вапняних матеріалів, калійних добрив та інших хімічних засобів дає можливість:

- довести реакцію середовища (рН ґрунту) до рівня, коли рухомі з'єднання важких металів, радіоактивних елементів та інших токсикантів входять в недоступну - менш доступну для сільськогосподарських рослин форму;

- створити в ґрунтовому розчині підвищену концентрацію елементів-антагоністів (калію, фосфору, кальцію та ін.) і таким чином скоротити надходження токсичних елементів у вирощувані рослини;

- в результаті хімічної реакції в ґрунтовому розчині перевести токсичні з'єднання в менш небезпечні форми [17].

Фізико-хімічна меліорація заснована на здатності різних меліорантів адсорбувати токсичні елементи і утримувати їх на поверхні або в структурі кристалічної решітки, що в значній мірі блокує надходження токсикантів у сільськогосподарські рослини. До таких меліорантів відносяться активоване вугілля, цеоліти, вермикуліт і т. д. Прикладом фізико-хімічної меліорації може слугувати використання іонітів, дія яких полягає в обміні іонів нетоксичних елементів (речовин) на токсичні.

Склалося кілька напрямків біологічної рекультивациі. Серед них вирощування рослин - концентраторів токсичних речовин (їжака збірна, волоснец піщаний, гречка сахалінська і т. д.). За допомогою цих рослин можна використовувати токсиканти з ґрунту. Підвищення біологічної активності ґрунту в результаті внесення органічних добрив, вапнування, розущільнення ґрунту сприяє переведенню більш токсичних сполук у менш токсичні.

Мінеральні та органічні добрива, хімічні меліоранти, препарати для захисту рослин та інші засоби хімізації впливають на стан агроєкосистем, а в кінцевому рахунку - на якість сільськогосподарської продукції. Необхідно суворо дотримуватися дози, способи, терміни, форми внесення добрив в залежності від потреби культури, вмісту поживних елементів у ґрунті, в також від планованої врожайності. Щоб уникнути посилення мінералізаційних процесів, які викликають зниження вмісту гумусу в ґрунті під впливом мінеральних добрив, доцільно використовувати більше органічних добрив. Оптимальне співвідношення органічних і мінеральних добрив [18].

ВИСНОВКИ

В результаті виконання бакалаврської роботи були зроблені наступні висновки:

1. Харківській області серед земель сільськогосподарського призначення біля 82 тис. га займають кислі ґрунти. Найбільше розповсюдження ґрунтів з низьким рН спостерігається у районах переважно розташованих на півночі та північному заході області.

2. Земельні ресурси Харківщини є одними з найкращих в Україні за потенціалом родючості ґрунтів, запасами в них гумусу і основних поживних речовин, продуктивності вирощуваних сільськогосподарських культур. За невеликим виключенням, сільськогосподарські угіддя області придатні для одержання екологічно чистої продукції. Спостерігається погіршення агроекологічного стану земель, розвиток на них процесів деградації ґрунтів - ерозії, дегуміфікації, переущільнення, зменшення біорізноманіття тощо. Причиною деградації найчастіше є:

3. Нераціональна структура сільгоспугідь, посівних площ, розміщення культур без достатнього повного врахування ґрунтово-кліматичних умов, підвищений рівень розораності;

4. Проаналізувавши графік можна зробити висновок, що максимум вмісту гумусу спостерігався в Шевченківському районі та в Лозівському районі, 4,9 % вмісту гумусу, а мінімум спостерігався Дергачівському районі який дорівнює 3,7 %. В середньому по області вміст гумусу дорівнює 4,3 %.

5. Аналізуючи графік можна побачити, що максимум потреб в органічних добрив спостерігався в Барвінківському районі та в Сахновщинському районі, 11,4 %, а мінімум потреб в органічних добрив спостерігався Дергачівському районі та в Харківській районі який дорівнює 9,3 %. В середньому по області потреба в органічних добрив складає 10,7 %.

6. Аналізуючи графік видно, що максимум еродованості рілля спостерігався в Дергачівському районі, 58,7 %, а мінімум еродованості рілля спостерігався Зачепилівському районі який дорівнює 20,2 %.

7. У 2019 році за класифікацією визначено, що в цілому по Харківській області ґрунти сільськогосподарських угідь мають підвищений та високий вміст гумусу, що дозволяє зробити висновок про інтенсивне використання земельних угідь цієї території для вирощування великої кількості сільськогосподарських культур.

8. За класифікацією що до визначення вмісту азоту в цілому по Харківській області ґрунти сільськогосподарських угідь мають дуже низький вміст азоту, що дозволяє зробити висновок про необхідність внесення на цій території досить великих кількостей азотних добрив для підвищення забезпеченості ґрунтів азотом, що дозволить вирощувати достатню кількість сільськогосподарських культур.

9. За класифікацією що до визначення вмісту фосфору в цілому по Харківській області ґрунти сільськогосподарських угідь мають підвищений та середній вміст фосфору, що дозволяє говорити про внесення на цій території середньозважених кількостей фосфорних добрив для підвищення урожайності сільськогосподарських культур.

10. Що до визначення вмісту калію по Харківській області за досліджуваний період ґрунти мають підвищений вміст калію, тому внесення на цій території значних кількостей калійних добрив не рекомендується.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області за 2015 рік// Довкілля Харківщини URL: http://vineco.ucoz.org/load/st_d/r_d/dopovid_za_2015_rik/1-1-0-113
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області за період 2016 рік// Довкілля Харківщини URL:http://vineco.ucoz.org/load/st_d/r_d/regionalna_dopovid_pro_stan_dovkillja_za_2016_rik/1-1-0-196
3. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області за період 2017 рік// Довкілля Харківщини URL:http://vineco.ucoz.org/load/st_d/r_d/regionalna_dopovid_pro_stan_dovkillja_oblasti_u_2017_roci/1-1-0-316
4. Регіональна доповідь про стан природного середовища у Харківській області за період 2018 рік// Довкілля Харківщини URL:http://vineco.ucoz.org/load/st_d/r_d/regionalna_dopovid_pro_stan_dovkillja_oblasti_u_2018_roci/1-1-0-415
5. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Харківській області за період 2019 рік// Довкілля Харківщини URL: http://vineco.ucoz.org/load/st_d/r_d/regionalna_dopovid_za_2019_rik/1-1-0-524
6. Азманова Н.В., Акімов І.А. та ін.. Екологічний атлас. Атлас-монографія. К.: Варта, 2006. 220 с.
7. ДСТУ 4362:2004 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 19 с.
8. Керівний нормативний документ "Суцільний ґрунтово-агрохімічний моніторинг сільськогосподарських угідь України". Методика. Чинний з 1994.07.07. Київ, 1994. 162 с.
9. Земельний кодекс України/ Екологічне законодавство України. Збірник законодавчих актів.. видання четверте. Харків: Екоправо, 2002. С. 67-168.

10. Методика агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення/За ред. С. М. Рижука, М. В. Лісового, ц. М. Бенцаровського. К.: 2003. 64 с.
11. Патица В. П., Тараріко О. Г. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 296с.
12. Бібліотека Всеукраїнської екологічної ліги. Серія «Охорона навколишнього середовища», «Стан Ґрунтів України»/ За ред.. О.Г. Татаріко. К.: березень, 2005, №3 (15). 31 с.
13. Методичні вказівки до самостійної роботи з вивчення дисципліни «Інтегрований захист рослин»/ С.М. Вигера. К.: Видавничий центр НАУ, 2008. 73 с.
14. Агрохімія: Підручник/М. М. Городній та ін. К.: ТОВ "Алефа", 2003. 778 с.
15. Давиденко В.А., Білявський Г.О., Арсенюк С. Ю. Ландшафтна екологія: Навчальний посібник. К.: Лібра,, 2007. 280 С.
16. Гнатенко О. Ф., Петренко Л. Р., Капштик М. В., Вітвицький С. В., Кравченко Ю. С., Богданович Р. П. Ґрунтознавство. Лабораторний практикум. К.: РВЦ НАУ, 2000. 170 с.
17. Булигін С. Ю. та ін. Оцінка і прогноз якості земель: Навч. посібник/Булигін С. Ю., Барвінський А. В., Ачасова А. О., Ачасов .А. Б. / Харк. нац. аграр. ун-т. Х., 2008. 237 с.
18. Винера С.М. Методичні вказівки до самостійної роботи з вивчення дисципліни «Інтегрований захист рослин» для студентів напрямку підготовки – 0401 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування». К.: НАУ, 2008. 73 с.
19. В.Н. Ефимов, И.Н. Донских, В.П. Царенко. Система применения удобрений / Москва: Колос, 2002. 320с.

ДОДАТОК А

Вміст гумусу в ґрунтах області, його середньорічні втрати при сільськогосподарському використанні та потреби в органічних добривах Харківської області

Район	Вміст гумусу,%	Середньорічні втрати гумусу, т/га	Потреба в органічних добривах, т/га
Балаклійський	4,2	0,63	11,2
Барвінківський	4,3	0,64	11,4
Близнюківський	4,5	0,63	11,2
Богодухівський	4	0,56	10,4
Борівський	4,3	0,63	11,2
Валківський	3,9	0,51	9,4
Великобурлуцький	4,6	0,56	10,3
Вовчанський	4,2	0,54	10
Дворічанський	4,2	0,59	10,5
Дергачівський	3,7	0,5	9,3
Зачепилівський	4,7	0,63	11,2
Зміївський	4	0,52	9,6
Золочівський	4,4	0,53	9,8
Ізюмський	4,1	0,63	11,2
Кегичівський	4,8	0,63	11,2
Коломацький	4	0,5	9,4
Красноградський	4,2	0,59	10,5
Краснокутський	4,1	0,52	9,6
Куп'янський	3,9	0,57	10,2
Лозівський	4,9	0,63	11,2
Нововодолазький	3,9	0,51	9,4
Первомайський	4,7	0,63	11,2
Печенізький	4,5	0,54	10
Сахновщинський	4,8	0,64	11,4
Харківський	3,9	0,5	9,3
Чугуївський	4,5	0,54	10
Шевченківський	4,9	0,53	9,8
В середньому по області	4,3	0,59	10,7

ДОДАТОК Б

Еродованість рілля в відсотках в Харківській області

Район	Еродованість рілля,%
Балаклійський	41,9
Барвінківський	43,8
Близнюківський	43,8
Богодухівський	34,9
Борівський	39,9
Валківський	44,9
Великобурлуцький	44,1
Вовчанський	42,5
Дворічанський	54,4
Дергачівський	58,7
Зачепилівський	20,2
Зміївський	38,8
Золочівський	52,8
Ізюмський	51,9
Кегичівський	26,1
Коломацький	44,8
Красноградський	32,9
Краснокутський	29,7
Куп'янський	57,3
Лозівський	36,5
Нововодолазький	43,8
Первомайський	38,7
Печенізький	41,2
Сахновщинський	35,9
Харківський	45,2
Чугуївський	41,1
Шевченківський	41,8

ДОДАТОК В

Характеристика ґрунтів за вмістом гумусу в Харківській області

Район	Площа ґрунтів, %				Середньо- зважений показник, %
	Середній 2,1-3,0	Підвищений 3,1-4,0	Високий 4,1-5,0	Дуже високий > 5,0	
Барвінківський	0	3,6	87,3	9,1	4,6
Валківський	10,2	24,2	59,4	5,5	4,1
Зачепилівський	6,2	18,4	45,4	29,1	4,3
Краснокутський	15,6	50,7	32,6	0,5	3,6
Нововодолазький	8,6	35,8	47	7,9	3,7
Сахновщинський	0	27,6	64,8	7,6	4,3

ДОДАТОК Г

Характеристика ґрунтів за вмістом азоту, що легко гідролізується в Харківській області

Район	Площа ґрунтів, %		Середньозважений показник, мг/кг ґрунту (Корнфілд)
	Дуже низький < 100	Низький 101,0-150,0	
Барвінківський	100	0	84,5
Валківський	100	0	84,8
Зачепилівський	69,5	30,5	90,6
Краснокутський	95	5	91,3
Нововодолазький	87,4	12,6	77,3
Сахновщинський	100	0	85,1

ДОДАТОК Д

Таблиця А.5 - Характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук фосфору в Харківській області

Райони	Площа ґрунтів, %				Середньо-зважений показник, мг/кг ґрунту (Чиріков)
	Середній 51-100	Підвищений 101-150	Високий 151-200	Дуже високий > 200	
Барвінківський	36,4	43,6	12,7	7,27	128,9
Валківський	62,5	24,2	5,5	7,81	121,1
Зачепилівський	45,4	52,5	0,7	1,42	106,8
Краснокутський	93,6	6,4	0	0	87
Нововодолазький	63,6	21,85	8,6	5,96	88
Сахновщинський	62,76	29,66	6,9	0,7	96,9

ДОДАТОК Е

Таблиця А.6 – Характеристика ґрунтів за вмістом рухомих сполук калію в Харківській області

Райони	Площа ґрунтів, %					Середньо-зважений показник, мг/кг ґрунту (Чиріков)
	Низький 21-40	Середній 41-80	Підвищений 81-120	Високий 121-180	Дуже високий > 180	
Барвінківський	0	1,8	52,7	30,9	14,55	149,7
Валківський	0,1	29,7	44,5	16,3	9,4	119,9
Зачепилівський	4,96	37,6	35,5	21,28	0,7	104
Краснокутський	0	31,2	41,1	15,6	12,1	95,8
Нововодолазький	0	9,9	53	21,9	15,2	112,3
Сахновщинський	0	31	54,5	11,7	2,8	89,6