

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Факультет водогосподарської інженерії та екології
Кафедра екології

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Зав. кафедрою екології
проф. _____ В.І. Чорна
« ____ » _____ 20__ р.

Пояснювальна записка
до дипломної роботи
освітнього ступеня «бакалавр»

на тему: Обґрунтування хімічного складу ґрунтів за неконтрольованого
поширення *Robinia pseudoacacia* L.

Виконав: студент 4 курсу, групи Е-1-17
спеціальності 101 «Екологія»
_____ Лисенко Д.Р.

Керівник _____ д.б.н., проф. Чорна В. І.

Рецензент _____ Шугуров О.О.

Консультанти:

1. Економіки природокористування _____ к.е.н., доц. Галаган Т.І.
2. Охорони праці та безпеки в
надзвичайних ситуаціях _____ к.т.н., доц. Годяев С.Г

Дніпро, 2021

Дніпровський державний аграрно-економічний університет

Факультет водогосподарської інженерії та екології

Кафедра екології

Спеціальність 101 «Екологія» для здобуття освітнього ступеня «бакалавр»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедрою екології

_____ проф. В.І. Черна

«___» _____ 20__ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу здобувачеві вищої освіти

(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи: _____

керівник роботи _____

(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступінь, місце роботи)

затверджена наказом по агроуніверситету від «___» _____ 20__ р. № _____

2. Термін здачі здобувачем вищої освіти закінченої роботи: «___» _____ 20__ р.

3. Вихідні дані до роботи _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що їх належить розробити)

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

РЕФЕРАТ

Дипломна робота складається із вступу, 6 розділів, висновків та переліку посилань. Повний обсяг роботи – 69 сторінок друкованого тексту, включаючи 12 рисунків та 8 таблиць. Перелік посилань містить 30 найменувань.

Метою даної роботи є дослідження агрохімічних показників ґрунтових зразках за неконтрольованого поширення *Robinia pseudoacacia* L.

Об'єктом дослідження – процес зміни агрохімічного складу ґрунтів в залежності від кліматичних умов.

Предметом роботи – є агрохімічні показники ґрунту при неконтрольованому поширенні акації на полях с.Майорка.

Основними завданнями є визначення агрохімічних показників у ґрунтових зразках на рН водної витяжки ґрунту досліджуваних горизонтів; визначення кислотності в шарах досліджуваних ґрунтів. Визначити концентрації увібраних речовин за кальцієм, магнієм та натрієм; визначення складу водної витяжки аніонів та катіонів.

Методи дослідження: методика визначення гідролітичної кислотності за методом Каппена в модифікації ЦИНАО згідно ГОСТ 2621291. Методика визначення хлорид-іона у складі водної витяжки ГОСТ 7908-2015. Методика визначення іонів магнію і кальцію у складі водної витяжки ГОСТ 7945-2015. Методика визначення бікарбонатів і карбонатів у водній витяжці ГОСТ 7943-2015. Методика визначення сульфат-іона у складі водної витяжки за ГОСТ 7909-2015. Метод визначення складу водної витяжки за ГОСТ 26424-85.

Ключові слова: АГРОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ҐРУНТУ, рН ВОДНОЇ ВИТЯЖКИ, КИСЛОТНІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Характеристика району дослідження.....	9
1.1.1. Геоморфологія с.Майорка.....	9
1.1.2. Характеристика ґрунтів с.Майорка.....	10
1.1.3. Клімат території району досліджень.....	11
1.1.4. Гідрогеологія.....	14
2. ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ГРУНТУ.....	16
2.1 Характеристика кислотності ґрунтів.....	16
2.2 Залежність загальної лужності ґранту від вмісту гідрокарбонатів лужих та лужноземельних металів.....	19
2.3 Характеристика вмісту іонів Кальцію та Магнію у ґрунтах.....	20
2.4 Роль Хлор-іонів та Сульфатів у фізико-хімічних властивостях ґрунту.....	23
3. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
3.1 Методика приготування водної витяжки.....	25
3.2 Визначення рН водної витяжки ґрунту потенціометричним методом.....	26
3.3 Визначення вмісту Cl-іону.....	26
3.4 Метод визначення SO ₄ ²⁻ іона.....	27
3.5 Визначення загальної кількості водорозчинних речовин.....	29

3.6	Визначення лужності від розчинних карбонатів.....	29
3.7	Комплексометричний метод визначення іонів Кальцію та магнію.....	30
4.	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	32
4.1	Морфологічний опис ґрунту району досліджень.....	32
4.2	Порівняльна характеристика вмісту Cl^- та SO_4 іона у ґрунті в залежності від пори року	33
4.3	Порівняльна характеристика вмісту Mg та Ca у ґрунті в залежності від пори року	35
4.4	Порівняльна характеристика вмісту бікарбонатів та карбонатів у ґрунті в залежності від пори року	36
4.5	Порівняльна характеристика вмісту кислотності у ґрунті в залежності від пори року.....	38
5.	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	41
5.1	Розрахунок ціни дослідження.....	41
6.	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	43
6.1	Аналіз стану охорони праці в лабораторії гідроекології Дніпровського державного аграрно-економічного університету.....	43
	ВИСНОВКИ.....	44
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45
	ДОДАТКИ	
	ДОДАТОК А	
	ДОДАТОК Б	
	ДОДАТОК В	

ВСТУП

Ґрунт – органо-мінеральне тіло, яке утворилося в верхньому шарі літосфери Землі завдяки тривалому впливу абіотичних, біотичних та антропогенних факторів. Він має свої специфічні властивості та генетико-морфологічні ознаки, які утворюють відповідні фактори для розвитку рослин. Зараз ґрунт визначають як природне тіло, що складається з рідини, газів та твердих (органічних та мінеральних) речовин. Перше визначення поняття «ґрунт» дав В.В.Докучаєв у своїй доповіді щодо принципів класифікації ґрунтів.

Для того, щоб створити найбільш придатні умови для розвитку та росту рослин, необхідно знати вміст ґрунту і схему зміни різних поживних речовин, а також характеристики поживних речовин самої рослини. Властивість ґрунту забезпечувати рослини поживними елементами характеризується агрохімічними показниками родючості ґрунту.

Метою даного дослідження є дослідження агрохімічних показників ґрунтових зразків за неконтрольованого поширення *Robinia pseudoacacia* L.

Об'єктом дослідження – процес зміни агрохімічного складу ґрунтів в залежності від кліматичних умов.

Предметом роботи – є агрохімічні показники ґрунту при неконтрольованому поширенні акації на полях с.Майорка.

Основними завданнями є визначення агрохімічних показників у ґрунтових зразках на рН водної витяжки ґрунту досліджуваних горизонтів; визначення кислотності в шарах досліджуваних ґрунтів.

Методологічною і теоретичною основою дослідження питань стали Державні стандарти України (ДСТУ), міждержавні стандарти (ГОСТ), та наукові праці українських та закордонних науковців.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Характеристика району дослідження

Районом дослідження була обрана земельна ділянка у с.Майорка.

Розташоване дане село на правому березі річки Дніпро, на 2км південніше села Волоське, на 3км північніше від села Звонецьке. [1]

1.1.1. Геоморфологія с.Майорка

Дніпропетровська область, як і більша частина території України, розташована на південному заході Східноєвропейської платформи.

Рельєф. Відповідно схеми інженерно-геологічного районування України територія села відноситься до категорії середньої складності будівельних умов освоєння. Переважна частина території має сприятливі для забудови умови - відносно пологі поверхні. Рельєф області хвилясто-рівнинний (висоти 100—200 м). На північному заході знаходиться Придніпровська височина (висота до 192 м), яка поступово знижується в південно-східному напрямку і обривається до долини Дніпра крутим уступом. На крайньому півдні височина поступово переходить у Причорноморську низовину. Лівобережна частина області зайнята Придніпровською низовиною, на крайньому південному сході області простягається Приазовська височина.. У долині Дніпра їм на зміну приходять

еоценові еолово-делювіальні або елювіальні відклади, а на терасах Дніпра і його притоках залягають алювіальні піски плейстоценового віку.

Позитивними показниками геологічної будови є сейсмостійкість основи кори, міцність підстилаючих антропогенних та кристалічних порід, а також існування передумов для залягання різних рудних корисних копалин.

Дніпропетровська область характерна рівнинним рельєфом. Простежується різна геологічна будова на правому та лівому берегах Дніпра. У Дніпропетровській області присутні різноманітні несприятливі фізико-географічні процеси. Найбільш розповсюджена водна ерозія ґрунту, особливо в районах із пересіченим рельєфом (лінійна ерозія). На лівому березі Дніпра переважає площинна ерозія. Присутній процес просідання лесових порід ґрунту. На височинах сильна вітрова ерозія. [1]

1.1.2. Характеристика ґрунтів с.Майорка

Ґрунтовий покрив Дніпропетровської області має зональну форму. Північна частина області вкрита смугами чорноземів звичайних середньо- та малогумусних пилувато-середньосуглинкового або пилувато-важкосуглинкових. Південніше їм на зміну йдуть чорноземи звичайні пилувато-середньосуглинкові малогумусні на лесах, які містять в собі ділянки чорноземів звичайних середньогумусних.

Ґрунт Дніпропетровщини за показником бонітету знижується за півночі на південь. Найвищу родючість мають чорноземи звичайні середньо гумусні, а найнижчою солонці.

Найпоширеніші вид ґрунту на Дніпровщині це чорноземи звичайні. Вони залягають на широких вирівняних вододільних плато та прилеглих до них схили, створюючи на великих масивах однорідний ґрунтовий покрив. Сформувались на лесоподібних суглинках під типчаково-ковиловою рослинністю. Завдяки цьому у чорноземів утворилась водоміцна структура, що є агрономічно цінною властивістю цих ґрунтів.

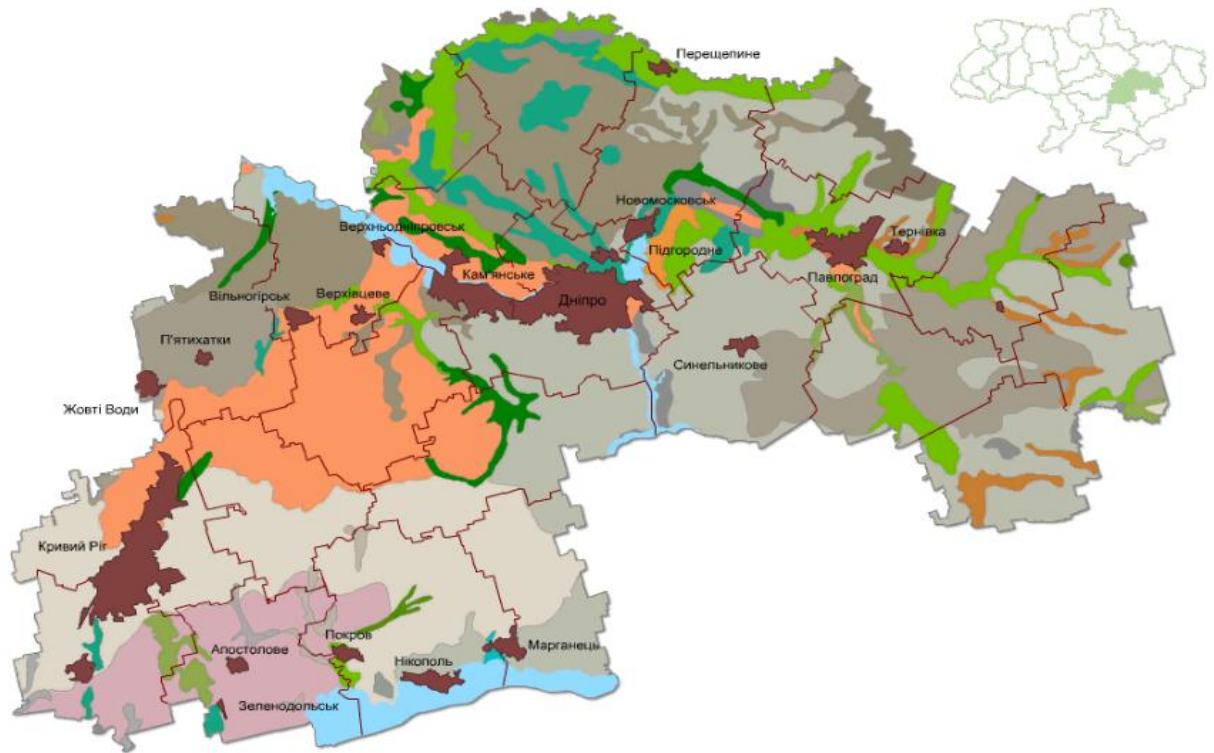


Рисунок 1.1 – Карта ґрунтів Дніпропетровської області

1.1.3. Клімат території району досліджень

Дніпропетровська область розташована в зоні помірної широти з активною циркуляцією атмосфери, основним типом якої є рух повітряних мас із заходу на схід. Клімат помірно-континентальний, випаровування значно перевищує річну кількість опадів (коефіцієнти 0,6 на півночі та 0,3 на півдні). [2]

З річних опадів (400-500 мм) припадає 10-25% у холодну пору року та - 75-80% у теплу пору року. Точніше, близько 519 мм річних опадів припадає на територію Дніпродзержинська, 400 мм-Дніпродзержинська, 477 мм-ДОЗ. Загалом річні опади визначаються активністю циклону. Циклони подорожують з Атлантичного океану та Середземномор'я, приносячи до 80% середньорічних опадів.

Таблиця 1.1 Багаторічні дані температури повітря (м/с.Дніпро)

Місяць	Абсолютний мінімум	Середній мінімум	Середня	Середній максимум	Абсолютний максимум
Січень	-30.0 (1950)	-6.1	-3.6	-1.0	12.3 (2005)
Лютий	-27.8 (1954)	-6.2	-3.4	0.0	17.5 (1990)
Березень	-19.2 (1987)	-1.6	1.8	6.0	24.1 (1983)
Квітень	-8.0 (2004)	4.9	9.7	15.2	31.8 (2012)
Травень	-2.4 (2007)	10.6	16.1	22.1	36.1 (2007)
Червень	3.9 (1950)	14.6	19.9	25.7	37.8 (2009)
Липень	5.9 (1950)	16.8	22.1	28.0	39.8 (2002)
Серпень	3.9 (1970)	15.9	21.4	27.6	40.9 (2010)
Вересень	-3.0 (1986)	10.7	15.6	21.5	36.5 (1994)
Жовтень	-8.0 (2001)	5.0	8.9	13.8	32.6 (1999)
Листопад	-17.9 (1999)	-0.8	2.0	5.0	20.6 (2010)
Грудень	-27.8 (1997)	-4.8	-2.4	0.2	13.7 (2000)
Рік	-30.0 (1950)	4.9	9.0	13.7	40.9 (2010)

Зимовий період - від 75 до 110 днів. Стійкий сніговий покрив створюється рідко. З березня температура постійно і швидко зростає. В середньому навесні випадає мало опадів. З квітня по травень місячна кількість опадів не перевищує 20-30 мм. [2]

Літо жарке, температура понад 10 ° С сягає 130-140 днів на рік. Період без опадів становить 81-100 днів. Перша половина осені характеризується малою кількістю опадів і легким пересиханням повітря. У другій половині осені відносна вологість підвищується, а абсолютна вологість падає. Перша половина осені характеризується малою кількістю опадів і легким пересиханням повітря. У другій половині осені відносна вологість повітря висока, а абсолютна вологість низька.

Ймовірність опадів упродовж року

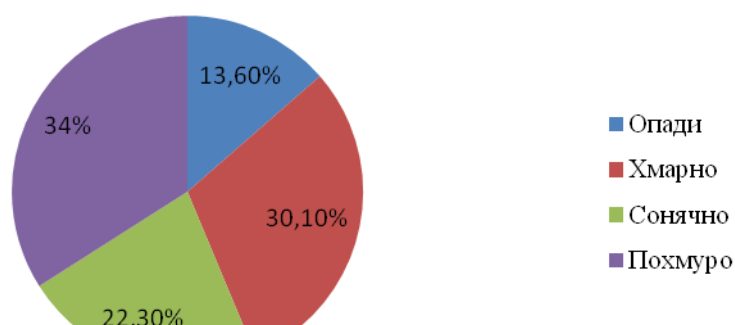


Рисунок 1.2 - Ймовірність опадів упродовж року

Загалом атмосферний тиск Дніпропетровської області тримається в межах норми. Коливається у межах від 747 мм.рт.ст. до 754 мм.рт.ст.

Середній атмосферний тиск м. Дніпро

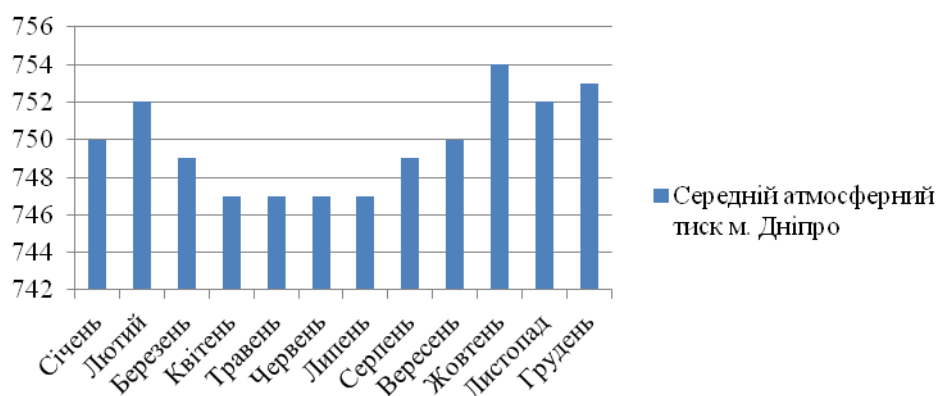


Рисунок 1.3 - Середній атмосферний тиск м.Дніпро по місяцях

Аналіз загальних кліматичних умов показує, що найвірогідніше забруднення в Дніпропетровській області відбувається взимку, коли коефіцієнт повторності утримуючого шару перевищує 60%, а інверсія має найбільшу потужність та інтенсивність. Влітку формуються умови, придатні

для накопичення домішок у періоди ослабленої активності вітру. Загалом погодні умови в Дніпропетровській області відносно хороші для розсіювання домішок. Вся територія знаходиться в районах із помірним потенціалом забруднення повітря.

1.1.4. Гідрогеологія

. Дніпропетровська область повністю розташована в межах басейну р. Дніпро. Головною рікою гідрографічної мережі Дніпропетровщини є р. Дніпро. Стік річки зарегульований каскадом Дніпровських водосховищ, і в межах області присутні три з них: південна частина Кам'янського та північна частина Дніпровського, а також є вихід до Каховського водосховища. Загальна довжина р. Дніпро в межах області складає 261 км. В межах Кам'янського водосховища – 66 км, в межах Дніпровського водосховища – 94 км, в межах Каховського водосховища – 101 км. Найбільшими притоками р. Дніпро, що беруть свій початок за межами області, є: Оріль, Самара, Вовча та Інгулець. Найбільш значними притоками р. Дніпро, басейни яких повністю розташовані у межах області (на правобережжі), є Саксагань, Мокра Сура і Базавлук. Загалом гідрографічна мережа басейну р. Дніпро в межах області представлена: 291 річкою, довжиною більше 10 км, 100 водосховищами, 3292 ставками та 1129 озерами, з яких лише 219 озер площею три і більше гектарів. У відповідності до ст. 5 Водного кодексу України всі поверхневі водні об'єкти в межах Дніпропетровської області належать до водних об'єктів загальнодержавного значення. На території с. Майорка розвинені наступні небезпечні геологічні процеси: підтоплення та затоплення, заболочування, просадочні явища, зсувні процеси на схилах, яружна ерозія. Процеси підтоплення та затоплення відбуваються через природні причини в межах заплавної території р. Дніпро, оскільки для заплавної території завжди характерний високий рівень залягання ґрунтових вод.

Гравітаційний процес. В процесі вивчення зсувів було виявлено, що причини зсувів є штучними та природними. Одним з головних природних факторів є рель'єф. Зсуви в селі Майорка приурочені до схилів плато басейну річки Дніпро. Найбільша активність зсувів спостерігається в районах максимальної висоти. Схили від 10 градусів до 15 градусів - це переважно зсуви та відклади на крутих схилах вище 15 градусів.

Просадочні явища. На геологічному розрізі басейнового плато, який сягає глибин від 5-10 м до 15-30, переважають лісоподібні ліси на горизонті Бугу і Дніпра. За словами адміністрації, процес підвищення рівня ґрунтових вод у селі Майорка буде продовжуватися, а процес просідання розвиватиметься у лісоподібних формаціях. Потенційна зона просідання оточена балками каньйону та схилами. [2]

2. ХАРАКТЕРИСТИКА АГРОХІМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ҐРУНТУ

2.1 Характеристика кислотності ґрунтів

У ґрунті рН коливається від 3,5 (торф'яники) до 8-9 (солончаки). Оптимальний рН (близько 7) є характерним для некарбонатних ґрунтів, ГПК яких повністю насичені Ca і Mg. [8]

Актуальна кислотність ґрунту обумовлена наявністю іонів водню в ґрунтовому розчині. Це залежить від наявності вільних кислот та гідролітично кислих солей в ґрунтовому розчині та ступеня їх дисоціації. Актуальну кислотність ґрунту вимірюють при розведенні 1: 2,5 або в пасті шляхом взаємодії ґрунту з дистильованою водою (рН води, рН (H₂O)). У деяких випадках рН ґрунту вимірюється безпосередньо електродами в ґрунті в природних умовах.

Потенційна кислотність ґрунту - це здатність ґрунту поводитися як слабка кислота при взаємодії з розчинами солей. Це визначається властивостями твердої фази ґрунту, де при взаємодії з добривами та хімічними речовинами в розчині з'являються додаткові іони водню. Він характеризує загальну концентрацію кислот та кислих речовин, присутніх у цьому ґрунті, як дисоційованих, так і недисоційованих.

В органічному шарі обмінний водень є головним формуванні кислотності, а його безпосереднім джерелом є такі органічні кислоти, як гумінова кислота та вугільна кислота. Під час взаємодії з колоїдами водень цих кислот потрапляє в дифузійний шар і замінює основи вилуговування або осадження. Кислотність мінеральних колоїдів обумовлена наявністю в ХПК обмінних іонів водню, алюмінію та заліза. Джерелами алюмінію та заліза є іони водню в кристалічній решітці глинистих мінералів та гідроксидів.

Існує дві форми потенційної кислотності ґрунту, залежно від характеру взаємодії ґрунту та розчину:

1. Обмінна;
2. Гідролітична.

Обмінна кислотність ґрунту виявляється взаємодією нейтральних солей з ґрунтовими розчинами. Зазвичай використовують 1н розчин КСl (рН = 5,6). При взаємодії між кислим ґрунтом та розчином хлористого калію соляна кислота з'являється в результаті обміну калію в розчині на водень, а хлорид алюмінію гідролізується в обмін на алюміній з утворенням сильної кислоти.

Якщо рН ґрунту менше 4, кислотність обумовлена головним чином обмінним воднем (обмінним алюмінієм від рН 4,0 до 5,5). Представлено в мг-екв / 100 г ґрунту або сольовим рН (КСl). Залежно від рН сол. Ґрунти класифікуються наступним чином:

1. Сильна кислота (<4,5),
2. Кислий (4,6-5,0),
3. Слабокислий (5.1-5.5),
4. Близький до нейтрального (5,6-6,0),
5. Нейтральний (6,1-7,0).

Не визначається рНсол. Для слаболужних та лужних ґрунтів (рН > 7,0).

Гідролітична кислотність виявляється взаємодією ґрунту з розчином гідролітично лужних солей (сильного луку та слабкої кислоти). Як правило, використовують 1н розчин СН₃СООNa, рН 8,2.

Кількість виробленої оцтової кислоти визначають титруванням. Вона характеризує гідролітичну кислотність ґрунту. Гідролітична кислотність зазвичай перевищує обмінну. Виражається у мг-екв на 100 г ґрунту.

Наявність потенційної кислотності характерно для ґрунтів, збіднених лужноземельними металами (Са²⁺, Mg²⁺).

Дуже важливим у формуванні певних реакцій у ґрунті є природа гірських порід, що утворюють ґрунт. Підзолистий ґрунт зібднений основами, утворився на вилуженій безкарбонатній породі.

На формування кислих ґрунтів впливають кліматичні умови (промивний характер водного режиму), а рослинність (хвойні ліси, трави, листяні ліси) також впливає на формування ґрунтів з різними реакціями.

Сільськогосподарська діяльність людини спричинює зміни реакцій ґрунту:

1. Виніс елементів живлення разом з урожаєм;
2. Тривале вирощування та обробіток;
3. Внесення мінеральних добрив;
4. Хімічна меліорація земель.

Показники кислотності та лужності ґрунту мають значний вплив на розвиток коренів та живлення рослин завдяки поглинанню поживних речовин. Агрономічні властивості ґрунтів і ріст рослин багато в чому залежать від реакції ґрунтового середовища.

Доступність поживних речовин для рослин залежить від зміни кислотності ґрунтів. Надмірно високий (більше 9,0) та надмірно низький (менше 4,0) рН ґрунту згубно впливають на коріння рослин. У межах даних показників рН визначається поведінка окремих поживних речовин, тобто їх осадження або перетворення у доступні або важкодоступні форми рослини.

[9] Отже, у дуже кислих ґрунтах (рН 4,0-5,5) такі елементи, як залізо, алюміній та марганець, легко доступні для засвоєння рослин, і їх концентрація досягає токсичного рівня. Надмірна кількість цих металів перешкоджає обміну вуглеводів і білків у рослин і формуванню репродуктивних органів, істотно знижуючи врожайність і загибель культурних посівів. Висока кислотність ґрунту знижує його фільтраційну здатність, капілярність та проникність. Через низьку кислотність ґрунту рослини рідше поглинають фосфор, калій, сірку, кальцій, магній і молібден.

Надмірна кислотність ґрунту пригнічує активність корисних мікроорганізмів, що беруть участь у розкладанні добрив, торфу, компосту та інших органічних залишків для вивільнення із них доступної форми поживних речовин, які можуть використати рослини.

2.2 Залежність загальної лужності ґрунту від вмісту гідрокарбонатів лужних та лужноземельних металів

Лужні реакції в ґрунтових розчинах можуть викликатися різними сполуками, включаючи карбонати, бікарбонати, хлориди та сульфати лужних металів та лужноземельних металів, силікати та інші сполуки. Основна роль припадає на гідролітично лужні солі слабких кислот, а саме: карбонат натрію та карбонат калію, гідрокарбонат натрію та бікарбонат калію, карбонат кальцію та магнію. [10]

Виділяють потенціальну і актуальну (активну) лужність.

Потенційна лужність з'являється в ґрунтах, які засвоїли натрій. Висока лужність несприятлива для росту та розвитку багатьох сільськогосподарських рослин. Лужні ґрунти мають низьку родючість і мають несприятливі фізичні властивості та хімічний склад. Зазвичай вони тверді, зцементовані, вологі, в'язкі, липкі та водонепроникні. Меліорація лужних ґрунтів відбувається процесом внесенням гіпсу (гіпсування) та інших солей (сульфат заліза, калієва селітра).

Актуальна лужність зумовлена присутністю в ґрунтовому розчині гідролітично лужних солей, під час дисоціації якого утворюються у великій кількості гідроксильні іони. Лужність ґрунту визначається титруванням водної витяжки за наявності різних індикаторів і виражається в міліграм-еквівалентах на 100 г ґрунту.

Лужні ґрунти, як правило, важкі, липкі, тягучі, менш проникні для води і мають менше гумусу, що призводить до зниження родючості. Вони характеризуються високим вмістом солей кальцію (вапна) та високим значенням рН. Це зменшує доступність рослин для життєво важливих елементів, таких як фосфор, залізо, бор і марганець. Крім того, високий

осмотичний тиск ґрунтових розчинів, що утворюється через надлишок солі в ґрунті, перевищує тиск клітинного соку рослинних клітин, запобігаючи надходженню води в органи, збільшуючи випаровування та порушуючи обмінні процеси.

Лужні ґрунти за своїми характеристиками поділяються на чотири основних типи:

1. Дуже сильнолужні (рН вище 8,5)
2. Сильнолужні (рН 8 – 8,5)
3. Середньолужні (рН 7,5 – 8)
4. Слаболужні (рН 7 – 7,5)

До лужних ґрунтів належать різні типи ґрунтів: солонці та солончаки, солонцюваті ґрунти, землі, що містять більшу частину кам'янистого суглинку, і важкі глинисті ґрунти.

2.3 Характеристика вмісту іонів Кальцію і Магнію у ґрунтах

Вапнування – це внесення певної кількості кальцію та магнію у ґрунт у формі карбонатів чи гідрокарбонатів задля нейтралізації кислотності. Це фундаментальний спосіб поліпшення властивостей кислих ґрунтів.

Позитивна дія вапна:

1. Нейтралізація кислотності ґрунту та заміна поглинених іонів водню на іони кальцію та магнію.
2. Створення оптимальних фізичних та інших умов існування культурних рослин.
3. Покращення ґрунтового азотного режиму ґрунту корисними мікроорганізмами, особливо фіксація азоту та активація нітрифікуючих бактерій.
4. Забезпечення живлення рослин кальцієм і магнієм.
5. Запобігання мікробним отруєнням за допомогою мінеральних добрив.

6. Покращення умов життя дощових черв'яків, які сприяють аерації, фільтрації та утворенню водостійких агрегатів.
7. Запобігання надходження важких металів та радіонуклідів у рослини.
8. Стимуляція розвитку корисних мікроорганізмів, що мають важливе агрономічне значення.
9. Сприяти знешкодженню біоцидів (інсектицидів, гербіцидів, фунгіцидів тощо).
10. Покращити ефективність внесення добрив та якості продукції.

У ґрунті кальцій присутній у вигляді декількох мінералів (доломіту, кальциту тощо) та різних солей. Водорозчинні солі кальцію утворюють іони Ca_{2+} у доступних для рослин ґрунтових розчинах. Частина кальцію зв'язується з ГВК. Голодування калію та бору вперше спостерігається на вапняних ґрунтах, оскільки нестача кальцію в ґрунті уповільнює засвоєння рослинами калію та бору.

Вапняний матеріал взаємодіє з ґрунтом двома механізмами:

- 1) Поступове перенесення основи в ґрунтовий розчин з подальшою реакцією з ГВК.
- 2) Контактний обмін вапна та частинок поверхні ґрунту, не впливаючи на внутрішній шар гранул. Важливість цього процесу не важлива. З точки зору розчинності всі форми вапнякового матеріалу можуть бути розташовані в порядку зменшення оксид > карбонат > силікат кальцію.

Вапно, внесене в ґрунт, взаємодіє з вугільною кислотою в ґрунтовому розчині, щоб нейтралізувати його. У цьому випадку карбонат кальцію перетворюється на гідрокарбонат кальцію (або магній), який легко розчиняється у воді і сприяє надходженню іонів кальцію в ґрунтовий розчин. [14] Гідролітична кислотність значно знижується після внесення норми вапна, а також усувається активна та обмінна кислотності. Вважається, що найбільш сприятливі умови для росту та розвитку більшості культурних

рослин та засвоєння поживних речовин формуються при нейтральних та майже нейтральних ґрунтових середніх значеннях рН 5,5-7,0.

Екологічно небезпечними наслідками прополювання в кислих ґрунтах є:

1. Посилення процесу мінералізації органічних речовин;
2. Посилене вимивання нітратів, кальцію та водорозчинних органічних речовин у підземні води, емісія газових сполук вуглецю та азоту в атмосферу;
3. Різкі зміни кислотно-основного балансу на малобуферних ґрунтах несприятливі для вирощування традиційних культур (люпин, жито, льон, картопля тощо). Знижена стійкість до хвороб у цих культур;
4. Перевапнування часто спричиняє дефіцит для рослин багатьох мікроелементів (міді, цинку, кобальту тощо) через зміни у важкодоступних форми для сприйняття їх рослинами та антагоністичний вплив.

Окрім зниженої кислотності, вапнування збільшує вміст кальцію в ґрунтових розчинах, а ступінь насиченості ґрунту основами впливає на інші властивості ґрунту. Введений із меліорантом кальцій сприяє утворенню ґрунтових колоїдів, покращує структуру ґрунту та підвищує його водостійкість. Після вапнування поліпшуються водно-повітряні умови ґрунту та обробка важкого ґрунту після дощу, на поверхні утворюється менше кори, життєдіяльність мікробів та азоту, фосфору та інших поживних речовин з органічних речовин ґрунту. Вапнування сприяє розвитку азот-фіксуючих бактерій (вільноживучі та вузликів). Після вапнування ґрунту поліпшується живлення рослин фосфором. Під дією вапна важкорозчинні фосфати алюмінію та заліза перетворюються на фосфат кальцію, який є більш доступним для рослин, збільшуючи активність мікроорганізмів, що мінералізують фосфорорганічні сполуки.

Більшість кальцію втрачається з ґрунту при вимиванні. Залежно від морфології сільськогосподарських культур, вапна та мінеральних добрив,

щорічно у різних ґрунтах може вимиватися з ґрунту від десятків до 200-400 кг / га або більше кальцію.

Порівняно з кальцієм, вміст магнію в ґрунті низький. Магній міститься у ґрунті у трьох формах: мінерали, солі (деякі у формі карбонатів та фосфатів) та іони у ґрунтовому розчині. ГВК не зв'язує іони магнію. Однак монтморилоніт може фіксувати значну кількість магнію. Високий вміст магнію характерний для глинистих ґрунтів. Надійним показником потреби в магнієвих добривах є перенесення 0,025 н ґрунту з розчину магнію CaC_{12} , що добре відображає вміст його рослинах. На практиці екстракт 1 н KCl також широко використовується для визначення доступності рослинам магній.

Кислі ґрунти з невеликим легкого гранулометричного складу особливо відчувають дефіцит магнію. Тому використання на них магнієвмісних добрив значно покращить урожайність сільськогосподарських культур.

2.4 Роль Хлор-іонів та Сульфат-іонів у фізико-хімічних властивостях ґрунту

Потрапляючи в ґрунт, хлор підвищує його кислотність і погіршує дію мінералів та органічних добрив. Однак, наприклад, у польових зонах це прискорює розкладання торфу і допомагає виробляти надлишок азоту. [15]

Чим нижче рН, тим кисліший ґрунт. А це негативно позначається на рослині. Зокрема, він стримує його розвиток і уповільнює зростання. Для цього є кілька причин:

Відповідно кислотності ґрунту рослини поділяються на наступні групи:

1. Ацидофіли (картопля, кабачки, гарбузи, помідори, баклажани, дині, малина) - відповідні кислі ґрунти (рН 5,3-6,0).
2. Нейтрофіли (капуста, цибуля, спаржа, груші, сливи, виноград, перець) - нейтральний ґрунт (рН 6,0-7,2).

3. Базофіли (кукурудза, злаки, мак, декоративний мох) ростуть найкраще на лужних ґрунтах (рН 7,3-8,1). [17]

Якщо рН ґрунту не відповідає висадженому виду рослини, процес живлення буде погіршений. Крім того, низькі значення рН можуть навіть зробити мікроелементи (цинк, мідь, бор), які потрапляють у рослини з ґрунту, токсичними для рослин. Єдиним винятком є сильнокислі, багаті гумусом ґрунти. [15]

Якщо рН ґрунту низький (кислий ґрунт):

1. Врожайність та рентабельність знижуються;
2. Зменшує вироблення азотфіксуючої бактерії *Rhizobium*, яка фіксує азот в атмосфері;
3. Гербіциди сімейства імідазолінонів (імі-гербіциди), такі як Євролайтінг та Фабіан повільно розкладаються в кислих ґрунтах;
4. Алюміній у ґрунті стає токсичним для рослин, порушуючи фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинах, що призводить до поганого розвитку кореневої системи та пошкодження рослин;
5. Високий рівень мінеральних речовин не гарантує збирання врожаю, оскільки багато елементів стають токсичними, а мінеральні елементи рослини виходять з рівноваги.

Кислотність ґрунту є одним з основних показників, що впливають на ріст і розвиток культурних рослин. У ґрунтах, де рН вибрано неправильно, рослинність і плодоношення будуть ослаблені, а якість плодів знижена. Щоб відновити необхідну кислотність, важливо окислювати або розкислювати ґрунт доступним способом щороку. [15]

3. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Методика приготування водної витяжки

Існує декілька методик приготування водних витяжок. Скористаємося найбільш поширеною з них. [20]

Зважують на технохімічних терезах 100 г. повітряно-сухого ґрунту, заздалегідь розтертого та просіяного крізь сито з отворами 1мм. За допомогою зсипної лійки з широкою та короткою трубкою наважку обережно переносять в конічну колбу місткістю 700-1000 мл і приливають 500 мл перевареної дистильованої води (воду добре кип'ятять для видалення CO₂, бо цей газ обумовлює перехід карбонатів кальцію та магнію в легкокорозійні форми: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ і цим робить неточними результати аналізу водної витяжки, бо підвищується загальна лужність і збільшується сухий залишок). Вміст колби збовтують протягом 5 хв. і дають суспензії відстоятись у відкритій колбі протягом 24 години, після чого знову збовтують протягом 5 хв. і фільтрують суспензію крізь сухий складчастий фільтр (взаємодія ґрунту з водою протягом 24 годин необхідна для встановлення динамічної рівноваги у зв'язку з процесами гідролізу та перерозподілу іонів).

Перед фільтруванням суспензію в колбі енергійно збовтують і, виливаючи першу порцію на фільтр, намагаються перенести якомога більше ґрунту. Часточки ґрунту, забиваючи пори фільтру, сприяють одержанню прозорого фільтрату. Але перші порції фільтрату, як правило, бувають каламутними; їх знову переливають на фільтр і так повторюють до тих пір,

поки фільтрат не стане прозорим. Якщо ж фільтрат залишається каламутним, його перефільтрують крізь два фільтри в суху колбу місткістю не менше 500 мл. [20]

3.2. Визначення рН водної витяжки потенціометричним методом

Водну витяжку з ґрунту для вимірювання рН одержують шляхом впливу дистильованою водою на певну наважку ґрунту.

Хід роботи. На технохімічних терезах зважують 10 г повітряно-сухого ґрунту, розтертого і пересіяного крізь сито, яке має діаметр отворів 1 мм, і переносять в колбу місткістю 100 мл. Приливають 50 мл дистильованої води, ретельно збовтують протягом 5 хв. і залишають на добу для відстоювання. Через добу прозору частину суспензії обережно зливають і визначають величину рН потенціометричним методом. [20]

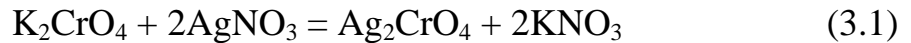
3.3. Визначення вмісту Cl^- іону

В основу метода покладено зв'язування Cl^- іона іоном срібла Ag^+ та утворення осаду AgCl в присутності K_2CrO_4 для визначення кінця титрування.

Хід роботи. У колбу приливають 25 або 50 мл (в залежності від вмісту Cl^- іона) водної витяжки, додають дві краплі індикатора метилоранжу і нейтралізують 0,02 н сірчаною кислотою до переходу забарвлення розчину з жовтого у слабо рожеве (це потрібно для руйнування карбонатів, бо частина іонів срібла, сполучаючись з карбонатами, утворює Ag_2CO_3 , внаслідок чого викривляються дані аналізу водної витяжки).

Додають 1мл 10% розчину хромовоокислого калію (K_2CrO_4) і, збовтуючи, відтитровують 0,02 н розчином $AgNO_3$ (збовтувати треба енергійно, бо Cl^- -іон адсорбується осадом).

Іони CrO_4^{2-} , які утримуються в розчині, забарвлюють його в жовтий колір. Тільки після зв'язування всіх Cl^- іонів іонами срібла утворюється осад хромовоокислого срібла (Ag_2CrO_4) за рівнянням:



і розчин забарвлюється в червоно-бурий колір. Це свідчить про кінець титрування.

Дуже малий або надто великий вміст хлоридів у водній витяжці не дозволяє точно визначити кінець титрування. Тому в першому випадку взяту для аналізу пробу водної витяжки упарюють до меншого об'єму, а у другому випадку застосовують більш концентрований розчин $AgNO_3$.

Кількість Cl^- іонів виражають у мг-екв на 100г абсолютно сухого ґрунту, рідше у процентах.

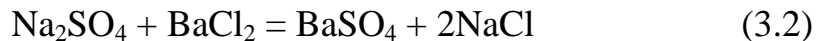
Щоб показати вміст Cl^- іонів у процентах, необхідно одержану кількість міліграм-еквівалентів Cl^- іонів помножити на міліеквівалентну вагу, тобто на 0,035.

3.4. Метод визначення вмісту SO_4^{2-} -іона

Метод базується на зв'язуванні SO_4^{2-} іона іоном Ba^{2+} і утворенні нерозчинного у кислотах осаду $BaSO_4$. За масою осаду визначають вміст іона SO_4^{2-} в розчині.

Хід роботи. Відбирають піпеткою в хімічний стакан 5, 25 або 50мл витяжки (в залежності від вмісту SO_4^{2-} іона). Додають індикатор метилрот і підкислюють 10% HCl до появи яскраво-рожевого забарвлення. Нагрівають пробу до кипіння і, помішуючи, поступово по краплях приливають 5-10мл

кип'ячого 10% розчину хлористого барію (BaCl_2). Осад утворюється за рівнянням:



Стакан з осадом накривають покривним склом і знову кип'ятять водну витяжку протягом 2-3 хв. (при наявності значного осаду) або 5-10 хвилин (при слабкому помутнінні розчину), залишають стакан на нагрітій бані на 2-3 години. Після відстоювання перевіряють повноту осадження, обережно приливаючи по стінці стакана декілька капель BaCl_2 . Якщо прозорий розчин покаламутніє при попаданні осадника – осадження пройшло не повністю. У такому випадку в розчин додають ще невелику кількість BaCl_2 , нагрівають до кипіння і залишають на водяній бані на 4-6 годин. Осад відфільтровують крізь щільний фільтр (синя стрічка діаметром 7-8 см), заздалегідь двічі-тричі запарений кип'ячою дистильованою водою (для зменшення пор).

Фільтрування проводять методом декантації, тобто обережно, не змучуючи осад, зливають на фільтр відстояну рідину. Осад промивають спочатку в стакані, а потім на фільтрі кип'ячою дистильованою водою, підкисленою соляною кислотою, до зникнення в промивній воді реакції на BaCl_2 , (проба 10% розчином K_2CrO_4).

Висушений фільтр з осадом переносять у фарфоровий тигель, прожарений і зважений на аналітичних терезах. Тигель з фільтром вміщують у муфель, поступово доводять температуру до $650-750^\circ\text{C}$. Фільтр перетворюється на попел, а осад прожарюється. Слід стежити, щоб температура в муфельній печі не перевищувала $750-800^\circ\text{C}$ для запобігання розкладу осаду BaSO_4 на BaO та SO_3 .

Прожарювання проводять протягом 30 хвилин і повторно 20 хвилин. Далі тигель з осадом переносять в ексікатор, охолоджують і зважують на аналітичних терезах. Кількість SO_4^{2-} виражають в мг-екв на 100г абсолютно сухого ґрунту [20].

3.5. Визначення загальної кількості водорозчинних речовин (сухий залишок)

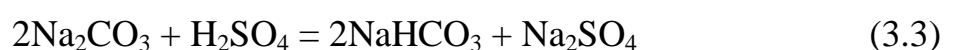
Беруть піпеткою 100 мл водної витяжки, випаровують на водяній бані у попередньо висушеній і зваженій на аналітичних терезах фарфоровій чашці. Сухий залишок висушують у сушильній шафі при 105°C протягом 3 годин і після охолодження в ексікаторі зважують на аналітичних терезах. За різницею маси пустої чашки і сухим залишком визначають масу сухого залишку у взятому об'ємі витяжки.

3.6. Визначення лужності від розчинних карбонатів

Ця лужність обумовлюється наявністю в ґрунті соди (Na_2CO_3) та лужних солей кремнієвої й органічних кислот. Вона визначається у водних витяжках солончаків і солонців, які мають содове засолення.

Хід роботи. У конічну колбу на 100мл приливають піпеткою 25-50мл водної витяжки, додають 2 краплі фенолфталеїну і титрують 0,01н або 0,02н розчином сірчаної кислоти (H_2SO_4) до зникнення рожевого забарвлення водної витяжки: при слабкому забарвленні витяжки беруть меншу концентрацію H_2SO_4 , при сильному – більшу. У випадку, коли витяжка слабо забарвлена органічними речовинами, титрування проводять в присутності «свідка» (колби з такою ж кількістю водної витяжки, але без фенолфталеїну). Титрують доти, поки колір витяжки в обох колбах не буде однаковим.

При титруванні реакція проходить за рівнянням:



Таким чином, сода відтитровується рівно наполовину, оскільки обезбарвлення індикатора відбувається при переході карбонату в бікарбонат ($\text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+ = \text{HCO}_3^-$). Отже загальна кількість CO_3^{2-} (лужність обумовлена нормальними карбонатами) дорівнює подвоєній кількості сірчаної кислоти, використаної на титрування.

Лужність від розчинних карбонатів може бути виражена у процентах іонів CO_3^{2-} до абсолютно сухого ґрунту та в мг-екв на 100 г абсолютно сухого ґрунту [20].

3.7. Комплексометричний метод визначення іона магнію

В основу метода покладено визначення суми $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ шляхом комплексометричного титрування. По різниці між вмістом $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ та вмістом Ca^{2+} , який теж було визначено комплексометричним методом, висновують про вміст Mg^{2+} іона.

Комплексометричний метод визначення суми $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ базується на властивості трилону Б утворювати з іонами кальцію та магнію слабодисоційовані комплексні сполуки і тим самим витягувати іони $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ з розчину. Для визначення вживають індикатор хромоген чорний, який утворює з іонами Ca^{2+} та Mg^{2+} забарвлений у винно-червоний колір міцний комплекс. Під впливом розчину трилона Б комплекс $\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}$ - хромоген чорний руйнується і забарвлення розчину стає синьо-блакитним.

Хід роботи. Відбирають піпеткою 25-50мл водної витяжки і, помістивши її в конічну колбу місткістю 250-300мл, розводять до 100мл дистильованою водою, яка не утримує $\text{Ca}^{2+}, \text{Mg}^{2+}, \text{Cu}^{2+}$. Для усунення впливу заважаючи титруванню іонів заліза, марганцю або алюмінію, міді, CO_3^{2-} , органічних речовин ґрунту до розчину додають біля 0,1г гідроксиламіну (або декілька крапель його водного розчину) та 0,1г кристалічного

діетилдітіокарбому натрію. Приливають 5мл аміачного буфера (суміш NH_4Cl та NH_4OH) для створення лужної реакції ($\text{pH} = 10$), при якій стає можливим руйнування комплексу $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ - хромоген під дією трилону Б при титруванні. Далі на кінчику піпетки додають хромоген чорний і після забарвлення розчину у винно-червоний колір повільно титрують 0,05н розчином трилону Б до зміни забарвлення через бузкове на синьо-блакитне.

Титрування необхідно проводити зі «свідком» (такою ж кількістю водної витяжки з гідроксил аміном, сульфідом натрію, аміачним буфером та хромогеном чорним, але перетитрованою).

Кількість Mg^{2+} -іона виражають у міліеквівалентах на 100г абсолютно сухого ґрунту та у процентах [20].

4. РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

4.1 Морфологічний опис ґрунту району досліджень

Досліджуючи ґрунт Дніпропетровської області можна сказати, що найбільш поширеною генетичною групою ґрунтів є чорноземи звичайні, які розташовані на широких вирівняних вододільних плато та прилеглих до неї схилах, які розташовані у північній, центральній та південній частині області, утворюючи відносно однорідний ґрунтовий покрив. Чорноземи мають високу родючість, через що дані ґрунти максимально зорані та використовуються у сільському господарстві.

Головною задачею було дослідження агрохімічних показників ґрунтових зразків за неконтрольованого поширення *Robinia pseudoacacia* L, а саме: хлоридів, сульфатів, карбонатів, бікарбонатів, магнію, кальцію та рН ґрунту.

Таблиця 4.1 – Величина рН і вміст легкокорозчинних солей в поверхневому шарі ґрунтів с.Майорка

	рН	Cl-	SO ₄ ²⁻	Na ₂ CO ₃	HCO ₃ ⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Сух.залишок
			-	3			+	
Виїзд №1. 24.09.2020								
Точка 1	7,9	232,49	0,09	0,7	0,2	31,15	5,61	0,364
Точка 2	7	194,85	0,075	0,55	0,1	22,48	4,75	0,303
Точка 3	7	214,55	0,085	0,8	0,2	22,48	5,58	0,208
Виїзд №2. 11.11.2020								
Точка 1	5,1	287,13	0,458	0,13	0,9	38,705	7,89	0,99

Продовження таблиці 4.1

Точка 2	7,1	371,16	0,291	0,05	0,68	33,245	11,39	0,81
Точка 3	7,2							
	5	287,13	0,23	0,08	0,6	28,475	10,16	0,54
Виїзд №3. 26.02.2021								
Точка 1	6,6	346,51	0,126	0,13	0,78	42,47	18,91	0,173
Точка 2	6,6							
	5	287,13	0,173	0,2	0,63	41,68	19,3	0,84
Точка 3	7	371,07	0,126	0,23	0,9	33,54	19,83	0,19

4.2 Порівняльна характеристика вмісту Cl^- та SO_4^{2-} -іона у ґрунті в залежності від пори року

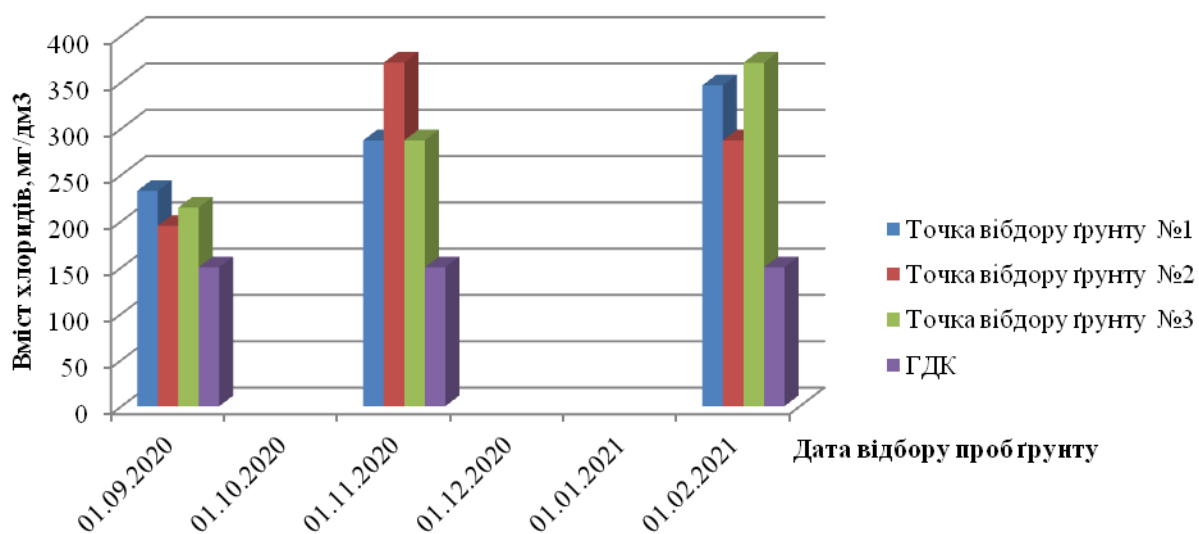


Рисунок 4.1 – Вміст хлоридів у ґрунті

Вміст хлоридів у ґрунті залежить від кількості опадів та температурного режиму. Потрапляючи в ґрунт, хлор підвищує його кислотність і погіршує дію мінералів. Чим більша кислотність ґрунту, тим активніше відбувається розмноження збудників хвороб та шкідників.

Найменша та найбільша концентрація хлоридів спостерігається у точці 2 (15-річні дерева) і становить $371,16 \text{ мг/дм}^3$ та $194,85 \text{ мг/дм}^3$ відповідно. В ході досліджень спостерігається тенденція до накопичення хлор-іонів у ґрунті.

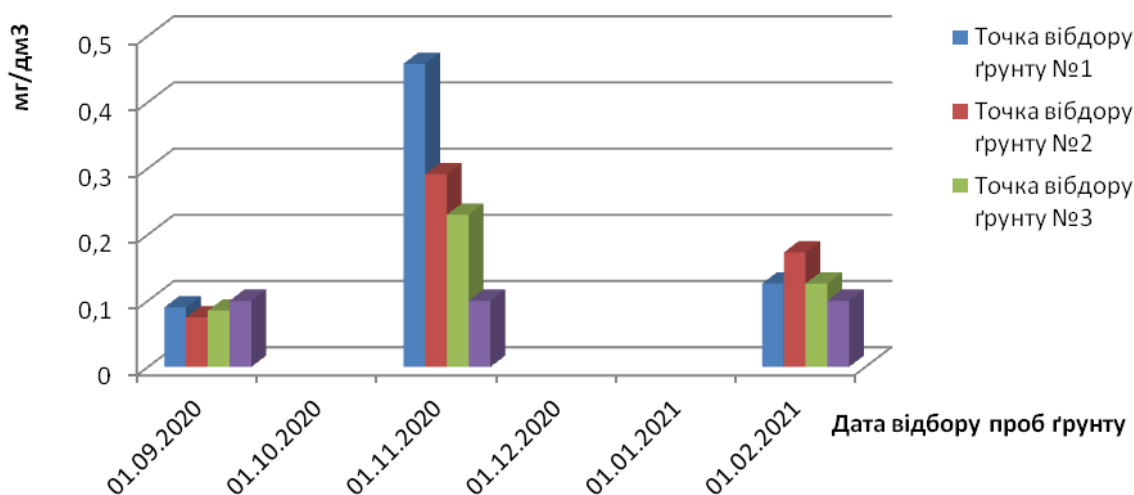


Рисунок 4.2 – Вміст сульфатів у ґрунті

Через збільшення сульфатів підвищується кислотність ґрунту, і це негативно позначається на рослинах. Зокрема, він стримує її розвиток і уповільнює зростання. Концентрація сульфатів в ґрунті залежить від температурного режиму, опадів та водного режиму ґрунту. Найбільша концентрація сульфат-іону спостерігається у точці 1 (60-річні дерева дата відбору 11.11.2020 р.) і становить $0,458 \text{ мг/дм}^3$, а найменша – $0,075 \text{ мг/дм}^3$ у точці 2 (15-річні дерева дата відбору 24.09.2020 р). Спостерігається тенденція до накопичення сульфатів у ґрунті.

4.3 Порівняльна характеристика вмісту Mg та Ca у ґрунті в залежності від пори року

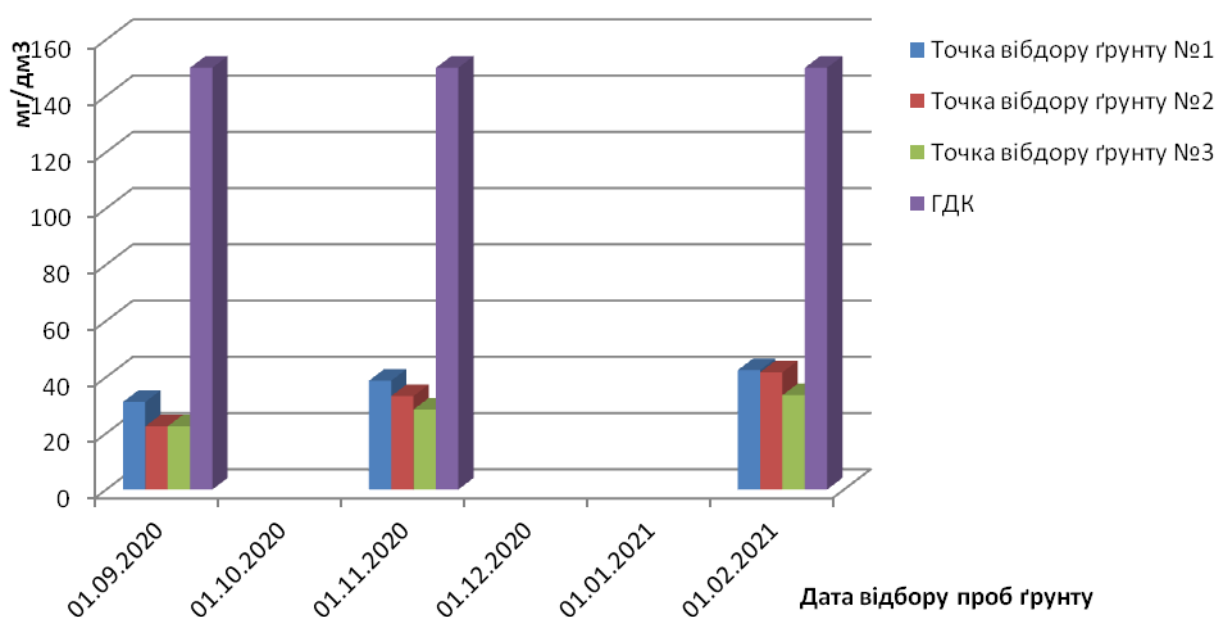


Рисунок 4.3 – Вміст кальцію у ґрунті

Збільшення кальцію в ґрунті стимулює розвиток корисних мікроорганізмів, що мають важливе агрономічне значення, а також запобігає надходженню важких металів та радіонуклідів у рослини. Найбільша концентрація кальцію спостерігається у точці 1 60-річні дерева 26.02.2021 і становить $31,15 \text{ мг/дм}^3$, а найменша у точці 2 15-річні дерева 24.09.2020 та точці 3 5-річні дерева 24.09.2020 – $22,48 \text{ мг/дм}^3$. Спостерігається тенденція до накопичення кальцію в ґрунті.

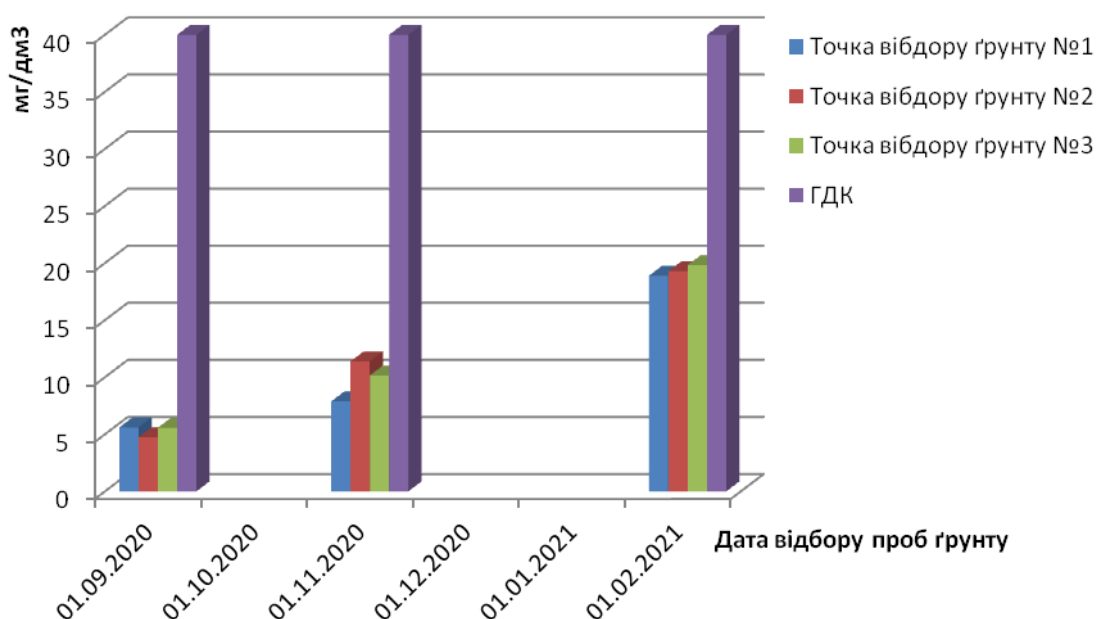


Рисунок 4.5 – Вміст магнію у ґрунті

Збільшення магнію в ґрунтах сприяє покращенню азотного режиму ґрунту, особливо покращується фіксація азоту та активація нітрифікуючих бактерій. Найбільша концентрація магнію спостерігається у точці 3 5-річні дерева 26.02.2021 і становить $19,83 \text{ мг/дм}^3$, а найменша у точці 2 15-річні дерева 24.09.2020 – $4,75 \text{ мг/дм}^3$. Спостерігається тенденція до накопичення магнію у ґрунті.

4.4 Порівняльна характеристика вмісту бікарбонатів та карбонатів у ґрунті в залежності від пори року

Збільшення бікарбонатів у ґрунті впливає на його лужність. Лужні ґрунти мають низьку родючість і мають несприятливі фізичні властивості та хімічний склад. Зазвичай вони тверді, зцементовані, вологі, в'язкі, липкі та водонепроникні. Вони характеризуються високим вмістом солей кальцію

(вапна) та високим значенням рН. Це зменшує доступність рослин до життєво важливих елементів, таких як фосфор, залізо, бор і марганець.

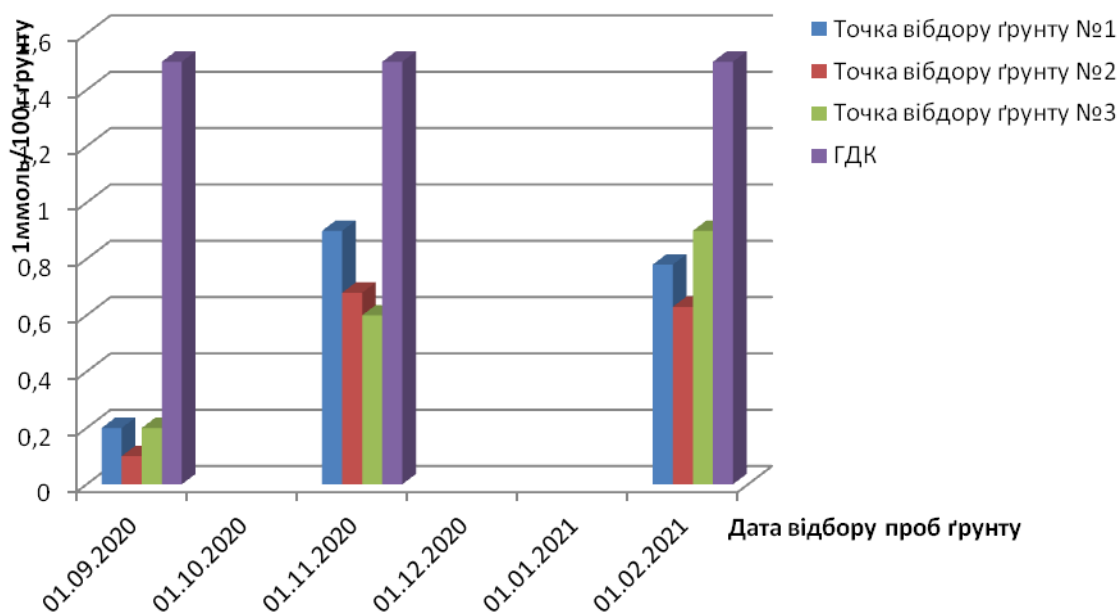


Рисунок 4.6 – Вміст бікарбонатів у ґрунті

Найбільша концентрація бікарбонатів спостерігається у точці 1 60-річні дерева 11.11.2020 і становить 0,9 ммоль/100г ґрунту, а найменша у точці 2 15-річні дерева 24.09.2020 – 0,1 ммоль/100г.ґрунту.

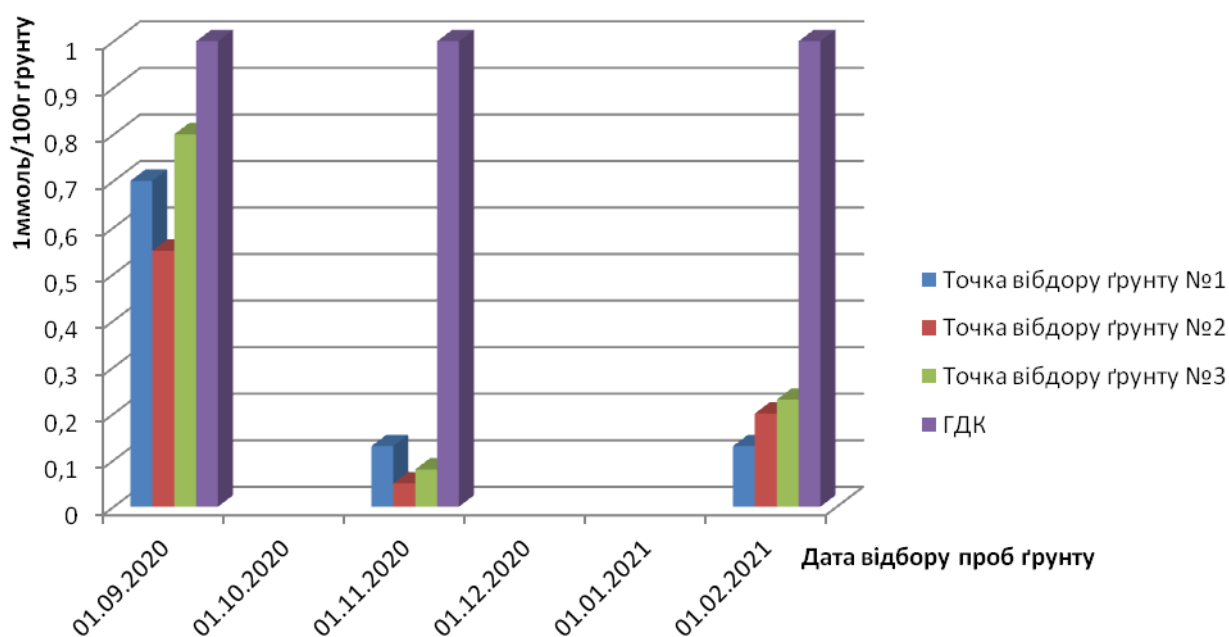


Рисунок 4.4 – Вміст карбонатів у ґрунті

Найбільша концентрація карбонатів спостерігається у точці 3 5-річні дерева 24.09.2020 і становить 0,8 ммоль/100г ґрунту, а найменша у точці 2 15-річні дерева 11.11.2020 – 0,05 ммоль/100г ґрунту. На даній діаграмі спостерігається зниження концентрації карбонатів, а отже немає утворення підвищеної лужності ґрунту, яка несприятлива для росту та розвитку рослин. Лужні ґрунти мають низьку родючість і мають несприятливі фізичні властивості та хімічний склад. Різке падіння концентрації карбонатів пов'язане з водорозчинністю. Спостерігається тенденція до зменшення карбонатів у ґрунтах.

4.5 Порівняльна характеристика кислотності ґрунті в залежності від пори року

На формування кислих ґрунтів впливають кліматичні умови, промивний характер водного режиму, а також рослинність (хвойні ліси, трави, листяні ліси), яка впливає на формування ґрунтів з різними реакціями. Показники кислотності та лужності ґрунту мають значний вплив на розвиток коренів та живлення рослин завдяки поглинанню поживних речовин. Агрономічні властивості ґрунтів і ріст рослин багато в чому залежать від реакції ґрунтового середовища. Доступність поживних речовин для рослин залежить від зміни кислотності ґрунтів. Надмірно високий (більше 9,0) та надмірно низький (менше 4,0) рН ґрунту згубно впливають на коріння рослин. У межах даних показників рН визначається поведінка окремих поживних речовин, тобто їх осадження або перетворення у доступні або важкодоступні форми для рослини.

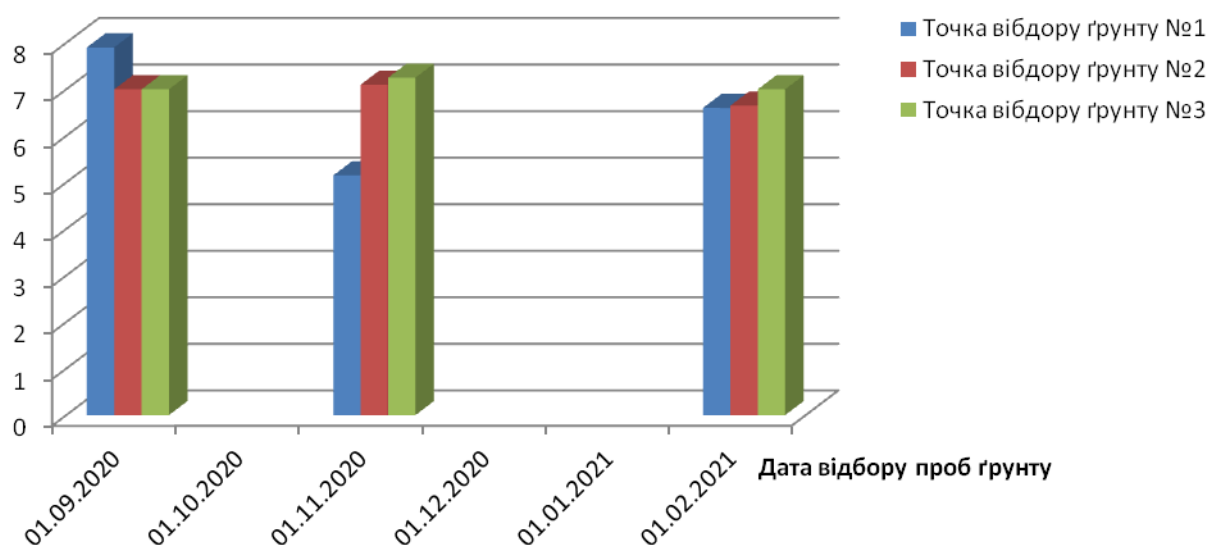


Рисунок 4.7 – рН ґрунту

Дослідження кислотно-лужних умов показало, що середні показники рН водної витяжки ґрунтів штучних відповідали 6,8 в точці 1, 7,1 в точці 2, 7,2 в точці 3

За період досліджень у точці 1 60-річні дерева спостерігається коливання показника рН та зміна реакції ґрунту. 24.09.2020 реакція ґрунту лужна (рН=7,9), а 11.11.2020 реакція ґрунту кисла (рН=5,15).

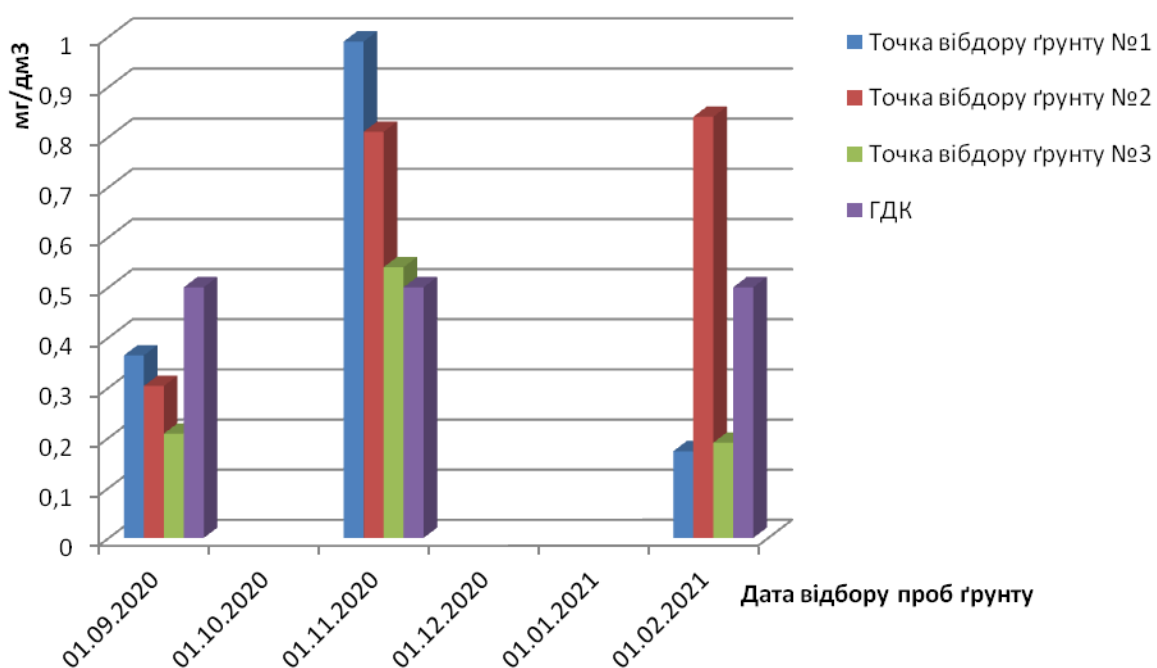


Рисунок 4.8 – Сухий залишок ґрунту

Найбільша концентрація сухого залишку спостерігається в точці 1 15-річні дерева 11.11.2020, і становить 0,99 мг/дм³, а найменша в точці 3 5-річні дерева 26.02.2021 – 0,19 мг/дм³. Середнє значення концентрації становить 0,5 мг/дм³.

5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Метою проведення техніко-економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів і доцільності проекту в цілому. Також це дає можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність надалі і сприяти високій ефективності науково-дослідних робіт .

За відсутності будь-якої антропогенної діяльності відбулося неконтрольоване поширення дерев акації (*Robinia pseudoacacia* L.) з лісосмуги на поле. В цій роботі ми проводимо аналіз хімічного складу ґрунтів . Розділ 5.1 організація досліджень наведена у додатку А. [21]

5.2 Розрахунок ціни дослідження

Науково-дослідна робота відноситься до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження та рентабельності, згідно формули (5.8):

$$Ц=C+\frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де, Ц – ціна дослідження, грн.;

С – витрати на дослідження, грн.;

P – нормативна рентабельність;

$$P = 30\%$$

Таким чином:

$$Ц = 2579,93 + 30 \times 2579,93 \div 100 = 3353,88 \text{ грн.}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 3353,88 грн.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз стану охорони праці в лабораторії гідроекології Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Відповідальність за безпеку на робочому місці працівників, студентів, безпечне виконання робіт та поведження під час виконання дослідів у лабораторії гідроекології покладається завідувача лабораторією Нетеребську Ю.В.

Відповідальність за життя і здоров'я співробітників і студентів, безпечне виконання робіт та поведження під час робіт у лабораторії покладається завідувача лабораторією.

Всі працівники лабораторії (лаборанти, студенти, викладачі) при прийманні на роботу та в процесі роботи (навчання) проходять інструктаж з питань охорони праці. [9]

Перш ніж почати роботу завідувачем лабораторією проводиться первинний інструктаж з усіма працівниками лабораторії на робочому місці. Проведення науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень дозволяє завідувач лабораторією тільки при наявності відповідно обладнаного і прийнятого до експлуатації устаткування, безпечного стану робочих місць, що відповідають вимогам і нормам охорони праці і техніки безпеки. (додаток Б)

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що в с.Майорка простежуються сприятливі агрохімічні показники ґрунту для зростання та розвитку рослин, через що і відбулось неконтрольоване поширення *Robinia pseudoacacia* L.

2. Аналіз ґрунтів даної ділянки показав, що є незначне перевищення концентрацій хлоридів та сульфатів. Кальцій, Магній, карбонати та бікарбонати знаходяться в межах норми. рН водної витяжки дорівнює 7, що свідчить про її нейтральність, але у точці 1 60-річні дерева спостерігається коливання показника рН та зміна реакції ґрунту. 24.09.2020 реакція ґрунту лужна (рН=7,9), а 11.11.2020 реакція ґрунту кисла (рН=5,15).

3. Згідно з проведеними дослідженнями спостерігається тенденція до накопичення Кальцію та Магнію у ґрунті, що в свою чергу позитивно впливає на ріст та розвиток рослин. Збільшення концентрацій даних речовин забезпечує міцність рослин, прискорює ріст бічних коренів та листя.

4. Позитивною властивістю збільшення вмісту Кальцію та Магнію є запобігання надходженню важких металів та радіонуклідів у рослини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Звіт про стратегічну екологічну оцінку документу державного планування – генерального плану та плану зонування у складі генерального плану.с. Майорка Дніпровський район Дніпропетровської області.– Київ 2020р-46ст.
2. Климат Днепропетровска / Под ред. В. Н. Бабиченко. - Л.:Гидрометеоиздат, 1982. - 232с.
3. Назаренко І.І., Польшина С.М. Нікорич В.А. Грунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги – ХХІ, 2004. – 400 с.
4. Горбунов Н.И. Минералогия и физическая химия почв. – М.: Наука, 1974. 292 стр.
5. Господаренко Г.М. «Агрохімія». 560 ст.
6. Вальков В.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Засоление почв. Вторичное засоление // Почвоведение: учебник для вузов. М.: ИКЦ МарТ, Ростов-на-Дону: Издательский центр МарТ, 2004. С. 364-384; 472-475
7. с. МАЙОРКА Дніпровський район Дніпропетровської області – «Звіт про стратегічну екологічну оцінку документу державного планування - генерального плану та плану зонування у складі генерального плану» - Київ 2020р-46ст

8. Тихоненко Д. Г., Дегтярьов В. В., Крохін С. В.// Практикум з ґрунтознавства. Навчальний посібник/ За редакцією Д. Г. Тихоненко і В. В. Дегтярьова. - Вінниця: Нова Книга, 2008. - 448 с.: іл.
9. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Безпека життєдіяльності», за темою « Прогнозування інженерної, хімічної та радіаційної обстановки при аваріях на потенційно-небезпечних об'єктах» / Укладач: Пушнін Л.П.; ПДАБА. – Дніпропетровськ, 2001. – 64 с.
10. Беликов А.С. Основы охраны труда : учеб. / А. С. Беликов, Е. В. Рабич, Н. Ю. Шлыков. - Д.: Изд-во Свидлер А. Л., 2006. - 461 с. Библиогр .: с. 458-461 - рус.
11. Вальков В.Ф., Казея К.Ш., Колесніков С.І. Засолення ґрунтів//Екологія ґрунтів. Частина 2. Руйнування ґрунтів. Дегуміфікація. Порушення водного і хімічного режимів ґрунтів: Навчальний посібник для студентів вузів. Ростов-на-Дону: УПЛ РГУ, 2004. С. 34-44.
12. Краснов В.П., Шелест З.М., Давидова І.В. «Фітоекологія з основами лісівництва».
13. Назаренко І. І. Ґрунтознавство / І.І. Назаренко, С.М. Польчина, В.А. Нікорич. – К.: Вища освіта, 2004. – 112 с
14. Тихоненко Д. Г. Практикум з ґрунтознавства / Д.Г Тихоненко, В.В Дегтярьов, С.В Крохін. – Вінниця: Нова Книга, 2008. – 448 с.
15. Беспмятнов Г.П. Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у навколишньому середовищі / Г.П. Беспмятнов, Ю.А. Кротов. – Л.: Хімія, 1985. – 528 с.
16. Егоров В.В. Классификация и диагностика почв СССР / В.В. Егоров – М.: Колос, 1977. – 225 с.
17. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса. Книга вторая / В.А. Ковда – М.: Наука, 1973. – 469 с.
18. Ковриго В.П. Почвоведение с основами геологии / В.П. Ковриго, И.С. Кауричев – М.: Колос, 2000. – 416 с.

19. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області за 2017 рік. –Дніпро, 2018. – 321 с.
20. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. ДСТУ 4362:2004. – К., 2006. – 12 с.
21. Методичні рекомендації до виконання економічної частини дипломних робіт студентів напряму підготовки 040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» / Дніпропетровський державний аграрно-економічний університет. – Дніпропетровськ, 2015. – 32 с.
22. . Клименко Л.П. Техноекологія: навч. посібник. - К.: ВД Професіонал. 2000. - 540 с.
23. Лагутенко О. Т. Агроєкологія: навчальний посібник. – Київ: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – 206 с.
24. Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. ДСТУ 4362:2004. – К., 2006. – 12 с.
25. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство, 2004р, 400с.
26. Глинка, Н. Л.Общая химия : Учебное пособие для вузов(под ред. Ермакова А.И.)- М. : Интеграл - Пресс, 2002. - 728 с.
27. Буторина М. В., Дроздова Л. Ф., Іванов Н. І. Інженерна екологія і екологічний менеджмент: Підручник. - М.: Логос, 2004. - 520с
28. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А., Ґрунтознавство: Підручник. - Чернівці,2003. - 400с.
29. Городній М.М., Лісовал А.П., Бикін А.В. та ін. Агрохімічний аналіз. -- К.: Арістей, 2005. -- 468 с.
30. Лісовал А.П. Методи агрохімічних досліджень. -- К.: Видав. центр НАУ, 2001. – 247с.

ДОДАТКИ

5.1.1. План проведення дослідження

Для здійснення дослідження необхідно організувати роботу. Для цього використовувався сітловий метод планування та управління (метод застосовується, якщо виконується комплекс робіт, що мають загальний початок і загальне закінчення). Види робіт, їхня тривалість і послідовність зведені в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 - План проведення дослідження

Шифр робіт і-і	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , (дні)
1-2	Літературний огляд	13
2-3	Збір проб	3
3-4	Ознайомлення з лабораторією	2
4-5	Підготування обладнання	1
5-6	Приготування ґрунту для проведення досліду (перетирання зразків)	10
5-7	Просіювання зразків ґрунту через сито 1мм	2

Продовження таблиці 5.1

5-8	Проведення аналізів грунтових зразків на засолення та визначення	9
	кислотності	
5-9	Висушування грунтових зразків	7
5-10	Вимірювання параметрів проб	7
6-11		1
7-11		1
8-11		1
9-11		1
10-11		1
11-12		Побудова графічних залежностей

5.1.2 Побудова сітьового графіка

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік (сітьова модель) – графічна модель комплексу робіт, у якій точно до деталей визначається логічний взаємозв'язок між ними. На основі сітьового графіка здійснюється планування, оптимізація і керування процесом виконання всього комплексу робіт. При використанні сітьового графіка удається формалізувати процес, тобто виразити його чисельно. Сітьовий графік представлений на рис. 5.1.

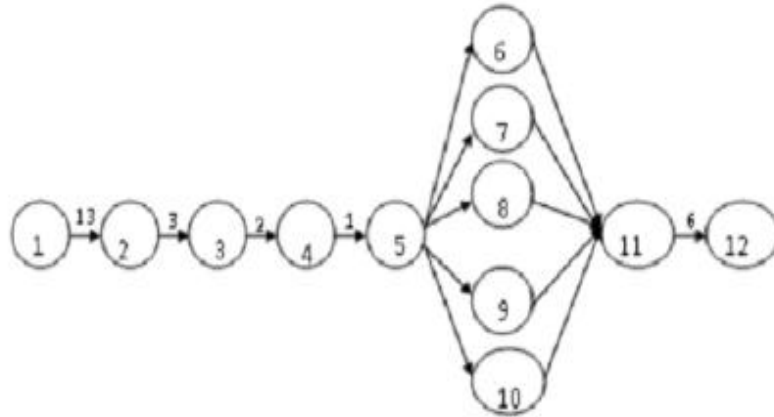


Рисунок 5.1 - Сітьовий графік проведення науково - дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходяться всі повні шляхи. Шлях – це тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої. Для цього складаються тривалості робіт (t_{ij}):

$$L^1 1-2-3-4-5-6-11-12 = 13+3+2+1+10+2+1+6 = 38 \text{ днів};$$

$$L^2 1-2-3-4-5-7-11-12 = 13+3+2+1+10+9+1+6 = 45 \text{ днів};$$

$$L^3 1-2-3-4-5-8-11-12 = 13+3+2+1+10+7+1+6 = 43 \text{ днів};$$

$$L^4 1-2-3-4-5-9-11-12 = 13+3+2+1 +10+7+1+6 = 43 \text{ днів};$$

$$L^5_{1-2-3-4-5-10-11-12} = 13+3+2+1+10+1+1+6 = 37 \text{ днів};$$

Критичний шлях дорівнює 45 днів.

Шлях, що має максимальну тривалість є критичним ($L_{кр}$). У даному випадку критичними є другий шлях. Потім розраховуються параметри сітьової моделі: ранній і пізній термін здійснення подій. Пізній термін здійснення **ПОДІЇ** ($T_i^п$) – це різниця між критичним шляхом і максимальним шляхом від даної події до кінцевої. Ранній термін здійснення події ($T_i^р$) – це найбільший шлях від початкової події до і-тої. Розрахуємо резерв шляху за формулою (5.1):

$$R_i = T_i^п - T_i^р; \quad (5.1)$$

де, R_i – резерв шляху;

$T_i^п$ – пізній термін здійснення події;

$T_i^р$ – ранній термін здійснення події.

Отримані дані зведені в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 - Терміни здійснення подій (ранній і пізній) і резерв шляху

Номер події	T_i^p , дні	T_i^n , дні	R_i , дні
1	12	14	2
2	4	4	0
3	2	2	0
4	1	1	0
5	10	13	3
6	2	4	2
7	9	9	0
8	7	7	0
9	7	9	2
10	1	1	0
11	1	1	0
12	1	1	0

Далі знаходимо резерви часу:

а) Повний резерв часу роботи (R_{ij}^n) – це максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховується по формулі (4.2) [33]:

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де, t_{ij} – тривалість роботи.

б) Вільний резерв часу роботи (R_{ij}) – це максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Вільний

резерв часу роботи розраховується по формулі (5.3):

$$R_{ij}^B = T_j^P - T_i^P - t_{ij} \quad (5.3)$$

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт (K_{ij}^H) визначається по формулі (4.4):

$$K_{ij}^H, \quad (5.4)$$

де, $L_{\max,ij}$ – довжина максимального шляху, що проходить через дану роботу;

$L_{кр}$ – критичний шлях;

$L_{кр} = 45$ днів.

Розрахунки зведені в таблицю 5.3.

Таблиця 5.3 - Результати розрахунку вільного, повного резервів

Шифр робіт, i-j	Вільний резерв R_{ij}^B , (дні)	Повний резерв $R_{ij}^П$, (дні)	Коефіцієнт напруженості
1-2	0	0	1
2-3	0	0	1
3-4	0	0	1
4-5	0	0	1
5-6	0	0	1
5-7	0	0	1
5-8	0	0	1
5-9	0	0	1
5-10	0	0	1
5-11	0	0	1
6-11	0	0	1
7-11	0	0	1
8-11	0	0	1
9-11	0	0	1
10-11	0	1	0,966
11-12	0	6	0,828

Таким чином, використання сіткового планування допомагає правильно організувати захід, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перешикувати його план з метою економії часу і коштів. При складанні сіткового графіка варто прагнути до рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення заходу.

Метою сіткового планування є оптимізація процесу.

Аналізуючи отримані розрахункові дані, видно, що на виконання всього комплексу робіт, зв'язаних із проведенням дослідження, буде потрібно 45 днів. Причому, виконання робіт, що лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати точно в термін, тому що вони не мають резерву часу. А на критичному шляху лежать майже всі виконувані роботи. Крім того у більшості робіт коефіцієнт напруженості дорівнює своєму найбільшому значенню.

Виходячи з таблиці 5.3 можна зробити висновок, що календарні терміни деяких робіт можна зміщати в часі .

Таблиця 5.4 - Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

Найменування реагенту, одиниці	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Сума, грн.
Папір фільтрувальний, шт	100	0,81	81
Бюретка, шт	1	120	120
Пакети, шт	10	1	10
Пробірки, шт	10	4	40
Дистильована вода, л	15	4	60
Колби конічні, шт	3	70	210
Натрій вуглекислий, г	60	9,4	564
Калій хлористий, кг	0,080	30,3	2,42
Усього			1087,42

Заробітна плата людей, що займалися дослідженням, визначається множенням середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу. Розрахунки зведені в таблицю 5.5.

Таблиця 5.5 - Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн.	Середньочасовий заробіток, грн.	Кількість людино-годин	Сума, грн.
Керівник	9000	61,22	10	612,22
Всього				612,22

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 %, єдиного податку.

Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = 612,22 \times 10 \div 100 = 61,2$$

Затрати на витрачену електроенергію визначаються по формулі (5.6):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де, M – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності, $K=0,9$;

T – час роботи на установці;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 1,68$ грн./(кВт/год.).

Затрати енергії на комп'ютер:

$$E_1 = 0,45 \cdot 0,9 \cdot 150 \cdot 1,68 = 102,06 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на шафа сушильна:

$$E_1 = 0,06 \cdot 0,9 \cdot 12 \cdot 1,68 = 1,08 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на термостат:

$$E_1 = 0,5 \cdot 0,9 \cdot 12 \cdot 1,68 = 9,07 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на шафа витяжну:

$$E_1 = 0,3 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 1,68 = 3,63 \text{ грн}$$

Затрати енергії на лабораторні ваги

$$E_1 = 0,3 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 1,68 = 3,63 \text{ грн}$$

Загальні затрати електроенергії:

$$E = 102,06 + 1,08 + 9,07 + 3,63 + 3,63 = 119,47 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, знаходимо за формулою (5.7):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12} \quad (5.7)$$

де, A – амортизаційні відрахування, грн.

Φ – вартість устаткування, грн.;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному устаткуванні, місяців,
(дослідження проводились протягом місяця);

12 – кількість місяців у році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Час роботи, дні	Витрати на амортизацію, грн.
Шафа сушильна	20 000	15	2	16,43
Шафа витяжна	10 500	15	1	4,31
Лабораторні ваги	9 000	25	1	6,16
Термостат	15 000	15	2	13,32
Комп'ютерне обладнання	10 000	25	19	130,14
Разом				170,36

Накладні витрати – це витрати, пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництва. До накладних витрат відносяться витрати на оплату праці адміністративно-управлінського та обслуговуючого персоналу, інші витрати, пов'язані з управлінням. Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80% від розрахованої заробітної платні виконавців дослідження:

$$612,22 \cdot 80 / 100 = 489,76 \text{ грн}$$

Розрахунок всіх витрат на проведення наукового дипломного дослідження зведено в таблицю 5.7.

Таблиця 5.7 - Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	1126,92
Заробітна плата	612,22
Нарахування на заробітну плату	61,2
Електроенергія	119,47
Амортизація	170,36
Накладні витрати	489,76
Усього	2579,93

Аналіз таблиці показав, що на першому місці стоять витрати на заробітну плату і витрати на основні матеріали.

6.2. Охорона праці при дослідженні ґрунту в лабораторії

До роботи в лабораторії допускаються ті, в яких є відповідний спецодяг, ті, які пройшли інструктаж з охорони праці.

При дослідженні ґрунту в лабораторії потрібно бути обережним, тому що працювати доводиться з електроприладами. При використанні абсолютно будь-якого електроустаткування дуже важливим є дотримання правил техніки безпеки. Попередній огляд дає змогу зрозуміти чи немає на приладі якихось ушкоджень. Також до початку роботи я переконаюсь в справності розетки та шнура приладу, який буду підключати туди. Крім цього, повинен суворо дотримуватися порядку підключення електроустаткування в мережу, спочатку до обладнання підключається шнур, а потім шнур – до мережі. Відключення здійснюю в зворотному порядку. І ні в якому разі не можна включати і торкатися до металевого корпусу несправного електрообладнання, підключеного до електромережі, так як такі нерозумні дії можуть призвести до ураження електричним струмом.

Небезпечні та шкідливі наслідки від впливу електричного струму, електричної дуги, електричного і магнітного полів, електростатичного поля і електромагнітного випромінювання проявляються у вигляді електротравм, механічних пошкоджень.

Ступінь впливу залежить від експозиції фактора, в тому числі: роду і величини напруги і струму, частоти електричного струму, шляху струму через тіло людини, тривалості впливу електричного струму або електричного і магнітного полів на організм людини, умов зовнішнього середовища.

6.3. Правила електробезпеки

Усі електронагрівальні прилади під час їх експлуатації повинні мати достатню теплоізоляцію знизу і збоку стін. Як теплоізоляцію можна використовувати керамічні плити, листовий азбест та інші негорючі матеріали з малою теплопровідністю.

Електроприлади, що використовуються в процесі науково-дослідних робіт та лабораторних досліджень періодично оглядає особа, відповідальна за електрогосподарство, вона також перевіряє захисне заземлення, електропроводку і загальний стан електромережі. Виявлені несправності треба негайно усувати. Якщо є порушення в стані електромережі, подача струму до робочих місць забороняється [21].

Штепсельні розетки і встановлене обладнання можуть перебувати під струмом під час проведення дослідів. Після закінчення експерименту подача струму негайно припиняється.

6.4. Визначення кислотності ґрунту. Техніка безпеки при роботі з кислотами

Концентровані кислоти викликають зневоднення шкіри та інших тканин. Дуже небезпечні опіки хромовою сумішшю. Сильна дратівна дія на слизуваті оболонки дихальних шляхів та очей роблять кислоти, що димлять (концентровані соляна та азотна кислоти).

Кислоти викликають локальний хімічний опік. Виключення становить ціановодень HCN і деякі інші, що володіють загальотруйною дією.

Ступінь важкості хімічного опіку залежить від сили й концентрації кислоти. Навіть оцтова й щавлева кислоти здатні викликати некроз шкіри при концентрації 60-70% і вище. Найбільш сильні, що довго не гояться опіки походять від: царської горілки, соляної й азотної кислот окремо, хромових, сірчаних, плавикових, хлорних кислот.

Концентровані кислоти зберігають під тягою. Переливають їх також під тягою, користуючись індивідуальними засобами захисту (окуляри або захисна маска, гумові рукавички, халат, гумовий фартух).

При користуванні склянкою з кислотою необхідно стежити, щоб на кожній склянці була чітка назва кислоти. Наливати кислоту треба так, щоб при нахилі склянки етикетка, щоб уникнути її псування, знаходилася зверху.

Досліди з концентрованими кислотами повинні виконуватися у захисному спецодязі й окулярах (масці).

У випадку протокі кислоти її необхідно забрати. Кращий спосіб збирання - засипати калюжу сухим кварцовим піском. Його перемішують на місці розливу, а потім, зібравши в совок, викидають або заривають у землю. Після збирання піску місце розливу обробляють 10-15%-ним розчином питної соди, а потім миють водою.

Тільки в крайніх випадках можна скористатися ганчірками для збирання, тому що деякі кислоти (хлорна, азотна) активно взаємодіють із органічними речовинами, і в процесі реакції виділяється така кількість теплоти, що можливий спалах.

Необхідно бути гранично уважними при транспортуванні посудин з кислотами. Склянку з кислотою не можна притискати руками до грудей, тому що можливо розпліскування й опіки. Наливати кислоту потрібно в посудини обсягом не більше 1 л.

Перша допомога. Уражену ділянку шкіри промивають сильним струменем холодної води протягом 10-15 хв. Після промивання на обпалене місце накладають просочену водним 2%-м розчином питної соди марлеву пов'язку або ватяний тампон. Через 10 хв. пов'язку знімають, шкіру

обмивають, обережно видаляють вологу фільтрувальним папером або м'якою тканиною й змазують гліцерином для зменшення болючих відчуттів.

6.5. Техніка безпеки при визначенні рН водної витяжки ґрунту

Луги, в основному, спричиняють організму локальну дію, викликаючи омертвіння (некроз) тільки тих ділянок шкірного покриву, на які вони потрапили. Однак надалі організм випробовує загальне отруєння в результаті всмоктування в кров продуктів взаємодії м'язових тканин і лугів. Луги, особливо концентровані, характеризується значною глибиною проникнення, оскільки вони розчиняють білок. У зв'язку із цим дуже небезпечне влучення лугу в очі: при запізній першій допомозі воно супроводжується повною втратою зору.

Тверді луги дуже гігроскопічні, поглинають із повітря вуглекислий газ із утворенням відповідних карбонатів.

Зберігати тверді луги треба в ємностях з поліетилену або в товстостінних широкогорлих скляних банках, що щільно закриваються пропарафіненими корковими пробками.

З концентрованих аміачних розчинів, що володіють основними властивостями, виділяється велика кількість газоподібного аміаку. Він подразнює діє на верхні дихальні шляхи, а у високих концентраціях - і на нервову систему. Добре розчиняючись у воді, аміак концентрується у волозі слизуватих оболонок, особливо в очах, і це найбільше небезпечно, тому що якщо не прийняти мір першої допомоги він проникає глибоко в тканини та викликає необоротні зміни очного яблука через тривалий час із моменту поразки, тому переливати концентровані розчини аміаку потрібно тільки під тягою. Досліди з аміаком також повинні проводитися у витяжній шафі.

При наданні першої допомоги необхідно негайно яким-небудь предметом видалити шматочки лугу, що пристали до шкіри, й промити уражене місце рясним струменем води. Луг змивається погано, промивання повинне бути тривалим (10-15 хв.) і ретельним. Для нейтралізації лугу, що проникнула в пори шкіри, на уражене місце після промивання накладають пов'язку з марлі або ватяний тампон з 5%-м розчином оцтової кислоти. Через 10 хв. пов'язку знімають, шкіру обмивають, обережно видаляють воду фільтрувальним папером або м'якою тканиною й змазують гліцерином для зменшення болючих відчуттів.

6.6. Вимоги безпеки праці під час роботи зі скляним посудом й ампулами.

Скло - тендітний матеріал, що має малий опір при ударі й незначну міцність при вигині. Застосування фізичної сили при роботі зі скляними деталями пов'язане з небезпекою їхньої поломки. Особливо великою буває спокуса застосувати зусилля при роз'єднанні шліфів, що заклинили, вийманні пробок, насадженні гумових шлангів на отвори більшого діаметра. Однак у всіх цих випадках краще недооцінити міцність скляної деталі, чим переоцінити її. Імовірність поранення рук пропорційна зусиллю, прикладеному до скляної деталі.

Ні за яких умов не можна допускати нагрівання рідин у закритих колбах або приладах, що не має вентиляції, навіть у тих випадках, коли температура нагрівання не перевищує температуру кипіння рідини.

Категорично забороняється використати посуд, що має тріщини або відбиті краї. Гострі краї скляних трубок варто негайно оплавити в полум'ї пальника. Неоплавлені краї скляних трубок небезпечно не тільки як джерело

травм - згодом вони перерізують надягнуті на них гумові шланги, особливо тонкостінні, що може послужити причиною аварії.

Роботи, при проведенні яких можливий бурхливий плин процесу, перегрів скляного приладу або його поломка з розбризкуванням гарячих або їдких продуктів, повинні виконуватися у витяжних шафах на листах; по місцю робіт варто встановлювати прозорі запобіжні щитки. Працюючий повинен надягти захисні окуляри або маску, рукавички й гумовий фартух.

При змішуванні або розведенні речовин, що супроводжується виділенням тепла, варто користуватися термостійким або порцеляновим посудом.

Скляний посуд (тонкостінні хімічні склянки й колби зі звичайного скла) забороняється нагрівати на відкритому вогні без азбестової сітки.

При переносі посудин з гарячою рідиною варто користуватися рушником або іншими матеріалами, посудина при цьому необхідно тримати обома руками: однієї - за горловину, а іншої - за дно. Великі хімічні склянки з рідиною потрібно піднімати тільки двома руками так, щоб відігнуті краї склянки опиралися на вказівні пальці.

Нагріваючи рідину в пробірці, необхідно тримати останню так, щоб отвір був спрямований убік від себе й присутніх працюючих.

Посуд, що зберігається в робочому столі або шафі, повинен бути в порядку, дрібні деталі - у неглибоких коробках в один шар на ваті. При висуванні ящиків стола посуд не повинен вдарятися. Якщо посуд не має свого постійного місця, зберігається неохайно, він неминуче б'ється, що підвищує ймовірність травм.

Неприпустимо забирати осколки розбитого посуду незахищеними руками! Осколки необхідно забирати за допомогою щітки й совка.

Скляні прилади й посуд більших розмірів можна переносити тільки двома руками. Великі (більше 5 л) ємності з рідинами переносять удвох у спеціальних кошиках або ящиках з ручками. Піднімати великі ємності за горло забороняється.

Всі операції з ампулами до їхнього розкриття варто проводити не виймаючи їх із захисної оболонки у витяжній шафі, надягши захисні окуляри або маску.

6.7. Вимоги безпеки після закінчення дослідження ґрунту

Працівники лабораторії повинні упорядкувати своє робоче місце, повідомити завідувача або лаборанта про завершену роботу і тільки після їх дозволу залишати лабораторію.

Завідувач лабораторії або лаборант повинен перевірити лабораторію, де проходили роботи, відключити в лабораторії спочатку електрообладнання з розеток, а потім вимкнути рубильники, встановити обладнання в початкове положення, закрити вікна та водяні крани, відключити освітлення, закрити лабораторію.

При виявленні лаборантом недоліків, несправності або пошкодження електроприладів, обладнання тощо, необхідно негайно повідомити завідувача лабораторією та АГЧ. Роботу можна розпочинати тільки після усунення несправностей, недоліків тощо, та з дозволу завідувача лабораторії.

6.8. Вимоги безпеки під час аварійних ситуацій

З метою попередження пожеж або будь-якої іншої аварійної ситуації, необхідно усім працівникам лабораторії додержуватись правил техніки безпеки, пожежної безпеки, санітарно-гігієнічних вимог, правил експлуатації електрообладнання тощо. За порушення правил пожежної безпеки винні

притягуються до дисциплінарної та кримінальної відповідальності в залежності від збитків, нанесених здоров'ю людей та обладнанню.

При виникненні пожежі необхідно вимкнути від живлення устаткування або залишити робоче місце, відразу повідомити про це завідувача лабораторії, негайно викликати пожежну команду по телефону 101, та організувати гасіння пожежі первинними засобами пожежогасіння.

Якщо необхідно, то надати першу долікарську допомогу травмованій особі і відправити до лікарні.

З метою попередження травмувань усі працівники лабораторії повинні дотримуватися таких правил:

- при травмуванні колюче-ріжучими інструментами, склом і т.п. необхідно очистити рану механічно, застосовуючи стерильну марлю чи вату, обробити рану дезінфікуючим розчином (3-5% розчин йоду), розкрити індивідуальний пакет, накласти стерильний перев'язочний матеріал.

- при кровотечі з рани – придавити артерію вище поранення. Якщо кровотеча сильна, накласти джгут (із зазначенням точного часу), відправити до лікарні.

- при переломах та вивихах накласти шину чи нерухому пов'язку, негайно відправити до лікарні. Забороняється вправляти вивихи та переломи.

- при втраті свідомості потерпілому дають вдихнути пари нашатирного спирту, для чого йому під ніс на короткий час підносять вату, змочену 10%-ним розчином аміаку.

- при термічних опіках опечене місце необхідно охолодити під струменем холодної проточної води і накласти на нього примочку із 2% розчину питної соди або марганцевокислого калію.

- при ураженні струмом необхідно звільнити потерпілого від дії електричного струму (відключити електроприлад від джерела живлення, а при неможливості відключення приладу треба відтягти потерпілого від струмоведучих частин за одяг або застосувавши ізоляційний матеріал).

- при відсутності у потерпілого дихання і пульсу необхідно зробити йому штучне дихання і непрямий масаж серця, звертаючи увагу на зіниці. Розширення зіниць свідчить про різке погіршення кровообігу мозку. При такому стані необхідно терміново приступити до проведення штучного дихання та непрямому масажу серця, викликати швидку допомогу.

В аварійних випадках (травмуванні, несправності обладнання, пожежі тощо) сповістити завідувача лабораторії та спеціаліста служби охорони праці.

6.9. Рекомендації з поліпшення стану з охорони праці у лабораторії гідро екології Дніпровського державного аграрно-економічного університету.

Пропонується внести такі рекомендації з поліпшення стану з охорони праці в лабораторії:

- упровадження устаткування та пристроїв, які забезпечують застосування безпечної напруги до 12В — у приміщеннях особливо небезпечних та до 42В — у приміщеннях із підвищеною небезпекою ураження електричним струмом;

- заміна обладнання, яке буде здійснювати більш безпечно проведення досліджень кислотності ґрунту.

Міністерство освіти і науки України
Дніпропетровська обласна рада
Департамент екології та природних ресурсів Дніпропетровської
облдержадміністрації
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Всеукраїнська екологічна ліга
Університет м. Жирона, Іспанія
Інститут хімії для сільського та лісового господарства, Польща
Білоруський державний університет, м. Мінськ, Білорусь
Університет Ібн-Халдун, Тіарет, Алжир
Університет м. Монітоба, Канада

ЧЕТВЕРТА МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ
«ВІДНОВЛЕННЯ БІОТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ АГРОЕКОСИСТЕМ»

Матеріали конференції
8-9 жовтня, 2020
Дніпро, Україна

IV INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL CONFERENCE
«RESTORING BIOTIC POTENTIAL OF AGROECOSYSTEMS»

Programme and abstracts
8-9 October , 2020
Dnipro, Ukraine

Дніпро
Середняк Т. К.
2020

ПЛЕНАРНІ ДОПОВІДІ

1. А.С. Кобець, д. держ. упр., проф., М.М. Чабаненко, д. юр.н, проф., П.В.Волох, к.с-г.н., проф., Ю.І. Грицан, д.б.н., проф., В.Р. Левченко, здобувач. Рекультивация порушених земель: екологічні та правові аспекти
2. Mykola Kharytonov, professor, Dnipro State Agrarian and Economic University, Ukraine, Hermann Heilmeyer, professor, TU Freiberg University, Germany. Soilamendments impact on bioenergy crops growth in reclaimed minelands
3. Sergey Stankvich, Prof., Giovanni Pardini, Prof. Maria Gispert, Prof. Mykola Kharytonov. Remote and ground based sensing and mitigation of lands degraded due to industrial and mining activity
4. Victor Dukat, Jason G Haile, Anita Sidhu and Tetyana Duka. Induction of hyperphosphorylated Tau in a rotenone induced in vitro model of PD
5. В.І. Чорна, Н.В. Ворошилова, А.В. Ткачук. Баланс мікроелементів у ґрунтах як потенціал продуктивності сільськогосподарських культур
6. С.О. Пустова, В.М. Боголюбов. Забезпечення сталого розвитку сільських територій України
7. О.І. Цилюрик. Вплив системи мульчувального обробітку ґрунту на дефляційні процеси
8. С.М. Крамарьов, С.А. Черних, С.М. Лемішко, І.С. Березань. Еколого-біологічні основи застосування нітроамфоски імпрегнованої штамами мікроорганізмів при вирощуванні ячменю ярого
9. С.А. Ситник, Л.В. Мурадян. Акумуляція металічних елементів у асимляційній фракції деревостанів *Robinia pseudoacacia*. лісового фонду Дніпропетровської області
10. С.М. Крамарьов, Л.П. Бандура, О.С. Крамарьов. Фосфорні проблеми в землеробстві України та можливі шляхи їх вирішення
11. В.І. Чорна, В.В. Кацевич, Д.Р. Лисенко, Т.О. Коновалова. Екологічні особливості розподілу ферментативної активності в едафотопах

СЕКЦІЙНІ ЗАСІДАННЯ

Секція 1.

ПРИРОДООХОРОННІ ТА МЕЛІОРАТИВНІ ЗАХОДИ У ВІДНОВЛЕННІ АГРОЕКОСИСТЕМ

Керівниксекції: Чорна В.І., д.б.н., проф.
Секретар: Максимова Н.М., к.т.н.

1. Т.Ю. Куліш, М.О. Гуслиста, Р.О. Новіцький. Ефективність біологічної меліорації на магістральному каналі «Дніпро-Донбас».
2. Н.М. Максимова, В.В. Церуш. Вплив добутку на стан атмосферного повітря на прикладі АТ «Марганецького ГЗК».
3. Н.М. Максимова, І.О. Шевченко. Екологічна оцінка якості вод річки Інгулець.
4. Л.В. Доценко, О.В. Мирошніченко. Дослідження об'ємів утворених стічних вод від ДП ВО ПМЗ ім. О.М. Макарова.
5. Т.К. Макарова. Особливості застосування фосфогіпсу у якості хімічного меліоранту.

Основними агрономічними перевагами рідких комплексних добрив є:

- Однорідність вмісту діючих речовин дає широкі можливості застосування РКД в точному землеробстві;
- Відсутність в складі вільного аміаку дозволяє здійснювати транспортування, зберігання і внесення РКД без додаткових заходів безпеки;
- Поліфосфатні РКД мають пролонговану дію і не схильні до переходу в недоступну для рослин форму;
- Мінімізуються втрати азоту (до 1%) при внесенні добрив;
- можуть застосовуватися в одній баковій суміші з мікродобривами, пестицидами і регуляторами росту;
- знижуються затрати на зберігання та застосування (на 20-30%) порівняно з твердими комплексними добривами;
- можуть дороблятися рідкими азотними добривами (КАС) залежно від потреби в азоті і фази розвитку рослин.

Висновок: для підвищення коефіцієнту використання фосфору із внесених в ґрунт фосфоровмісних добрив потрібно переходити на рідкі комплексні добрива виготовлені на основі водорозчинних солей полі фосфорних кислот. Такі добрива мають не заперечні переваги по відношенню до твердих добрив отриманих на основі ортофосфорної кислоти, особливо в посушливих умовах.

УДК 631.465;631.484

ЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОДІЛУ ФЕРМЕНТАТИВНОЇ АКТИВНОСТІ В ЕДАФОТОПАХ

В.І. Чорна, д.б.н., проф., В.В. Кацевич, Д. Р. Лисенко, Т.О. Коновалова

Дніпровський державний аграрно-економічний університет,

вул. Сергія Єфремова, 25, м. Дніпро, Україна, 49000

тел.: +38097-268-38-71, e-mail: v.ch.49a@gmail.com

Серед існуючих методів біоіндикації ґрунтів ферментативний метод є найбільш надійним і перспективним, оскільки активність ферментів порівняно з іншими показниками є сталим показником біогенності ґрунтів. Ферментативна активність ґрунтів визначає як так і спрямованість біогеохімічних процесів, від яких залежить родючість ґрунтів.

Визначена висока ефективність дослідження ферментативної активності для діагностики динаміки родючості ґрунтів під впливом різних антропогенних і природних екосистем. Перевагою використання цього методу є можливість швидкого визначення змін, які відбуваються в екосистемах на ранніх стадіях розвитку деградаційних процесів, прогнозу їх направленості і відповідно ступеня прояву.

Показана висока кореляційна залежність між концентрацією розчинного фосфору і рівнем активності фосфатази по горизонтам педоземов ($r = 0,87$), дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених ($r = 0,77$) і червоно-бурих глинах ($r = 0,62$), а також на лесоподібних суглинках ($r = 0,95$). Встановлена тенденція зниження рівня активності гідролітичного ферменту, фосфатази з глибиною у всіх досліджуваних типах техноземов. Встановлено, що рівень фосфатазної активності і рухомих сполук фосфору складних

біогеоценотичних систем є чутливим кількісним показником до змін екологічних умов техногенного середовища і дає реальні уявлення про процеси, які відбуваються в товщі едафотопів. Використання рівня фосфатазної активності може бути надійним і перспективним напрямком біомоніторингу едафотопів техногенних ландшафтів.

Техногенне навантаження та довготривале добування корисних копалин в Україні призвело до значних змін довкілля та перетворення природних компонентів у природно-техногенні. Найбільш доцільним з екологічної точки зору є відновлення порушених земель шляхом рекультивациі (Demidov A.A. et al. 2013, Wagner I.V., Chorna V.I., 2017).

Рекультивациа земель передбачає антропоічне формування педоземів (едафотоп з насипним родючим шаром ґрунту) і літоземів (складені нетоксичними геологічними породами пізнього пліоцен-плейстоценового періоду: лесоподібні суглинки, червоно-бура, сіро-зелена глина тощо) (Volochn P., Uzbek I., 2010).

Зональні чорноземи, як біологічне тіло природи, є продуктом тривалої тісної взаємодії абіотичних та біотичних чинників на материнську породу. Функціональну залежність між чинниками ґрунтогенезу, їх речовинно-енергетичний вплив на материнську породу можливо досліджувати в сучасних умовах на рекультивованих літоземах з урахуванням природної еволюції самозаростання винесених на поверхню порід та антропогенно спрямованого фітомеліоративного фактора (Volochn P.V., 2010, Loza I.M., Chorna V.I., 2017).

Важливим фактором ґрунтоутворення є ферментативна активність ґрунтів. Важливу роль у формуванні ґрунтової родючості відіграють ґрунтові ферменти (Gonchar N.V., 2006). Ґрунтові ферменти каталізують багаточисельні реакції перетворення органічної речовини ґрунту: гідроліз, розщеплення, окиснення та інші реакції, в результаті яких ґрунти збагачуються доступними для рослин і мікроорганізмів поживними речовинами (Shvakova E.V., 2013). Ферменти – це обов'язкова частина біологічної складової ґрунту. Головні джерела ґрунтових ферментів – ґрунтові мікроорганізми, в меншій мірі корені рослин, і ґрунтові тварини. Ґрунт характеризується певним рівнем ферментативної активності, яка обумовлена вмістом ферментів (Sardar K., 2007). Ферменти характеризуються строгою специфічністю дії і високою активністю, яка залежить від багатьох факторів: температури, вологості, рН ґрунту, кількістю гумусу, мінерального складу, фізико-хімічних і біологічних показників ґрунту, вмісту інгібіторів ферментів, органічної речовини, як поживного субстрату для мікроорганізмів (Svakova E.V., 2013, Gonchar N.V., 2006).

Одним із важливих показників, що характеризують продуктивність ґрунтів є ферментативна активність. Дослідження в цій галузі проводились багатьма вченими (Galstyan A., 1982; Shechovtsova O.G., 2011), які визначали високу ефективність дослідження цього показника для діагностики динаміки родючості ґрунтів за різних антропоічних і природних впливів на екосистеми. Перевагою використання цього методу є можливість швидкого визначення змін, що відбуваються в екосистемах на різних стадіях розвитку деградаційних процесів, прогноз їх спрямованості і відповідно ступінь проявлення. Досліджуваний нами фермент відноситься до класу гідролаз, які відіграють істотну роль в гідролітичному розщепленні органічних речовин, збагачуючи ґрунт доступними для рослин поживними елементами. Фосфатаза приймає участь у розкладанні фосфорної кислоти і мобілізації доступного рослинам фосфору.

Аналізуючи отримані результати, слід відзначити, що у педоземах валовий вміст фосфору змінюється за профілем і має максимальне значення у орному шарі (1,364 г/кг) з наступним зниженням у шарах 60-70 см на 45%. У техноземі на лесоподібних суглинках встановлено збільшення концентрації загального фосфору починаючи з глибини 30-40 см. У дерново-літогенних ґрунтах на червоно-бурих глинах в орному та підорному шарах спостерігається постійний вміст загального фосфору з незначним підвищенням на 10% у шарах 60-90 см. У техноземах на сіро-зелених глинах валовий вміст фосфору в орному шарі має значення 0,931 г/кг, потім зменшується, а на глибині 70-90 см зростає на 40% відносно шару 0-10 см.

За даними (Matuchenkova V., 2012) вміст фосфору в нижніх горизонтах значно менший, ніж у верхніх. Відомо, що значна частина фосфору знаходиться у ґрунті у вигляді фосфорорганічних сполук. Збільшення вмісту фосфору у нижніх горизонтах деяких ґрунтів безпосередньо зв'язано зі складом гірських порід.

Активність фосфатази має найбільше значення в шарах 0-10 та 10-20 см в усіх досліджуваних структурах причому в порядку зменшення активності досліджувані ґрунти розташовуються в наступній послідовності: педоземи, техноземи на сіро-зелених глинах, техноземи на червоно-бурих глинах і лесоподібних суглинках. За оцінкою Kozlova K. ґрунти за ступенем забезпечення фосфатазою класифікуються як бідні у техноземах і середні у педоземах (Kozlov K., 1964). Аналізуючи залежність активності фосфатази по шарах педозему та дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених, червоно-бурих глинах та лесоподібному суглинку, слід відмітити тенденцію зниження активності з глибиною. Встановлена пряма залежність активності фосфатази та концентрації рухомого фосфору з коефіцієнтом кореляції 0,87, що характеризується як високий у педоземі. Відповідний коефіцієнт кореляції у профілі техноземі на лесоподібному суглинку склав – 0,95 як дуже високий; на червоно-бурій глині – 0,62 за рахунок суттєвого зниження активності фосфатази у нижніх шарах технозему; на сіро-зеленій глині – 0,77.

Таким чином активність фосфатази визначена у всіх шарах педоземів та дерново-літогенних ґрунтів на сіро-зелених та червоно-бурих глинах та лесоподібному суглинку досліджуваних профілів техноземів але варіює за рівнем активності в залежності від глибини шару і типу технозему. Встановлена висока ступінь кореляційної залежності між вмістом доступного фосфору та рівнем активності фосфатази, ферментом, відповідальним за мінералізацію органічного фосфору і надходження мінерального фосфору в коріння рослин у всіх чотирьох типах ґрунтів ($r = 0,62-0,95$). Встановлено, що біохімічна діагностика за гідролітичним ферментом фосфатазою, що виконує деструкційну функцію, дозволяє надати оцінку інтенсивності процесу мінералізації і спрямованості змін родючості ґрунтів на різних типах техноземів. Рівень фосфатазної активності складних біогеоценотичних систем є чутливим кількісним показником на зміни екологічних умов техногенного середовища і надає реальне уявлення про процеси, що відбуваються в товщі едафотопів. Використання рівня ферментативної активності є надійним і перспективним напрямом біомоніторингу едафотопів техногенно-порушених ландшафтів.