

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики навчання біології

Скоробагатько Богдана Сергіївна

**СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА
«МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Біологія)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню магістра

Науковий керівник
_____ А. П. Вакал
кандидат біологічних наук,
доцент кафедри біології та
методики навчання біології
«07» грудня 2021 року

Виконавець
_____ Б. С. Скоробагатько
«07» грудня 2021 року

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1	
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
РОЗДІЛ 2	
ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ	
ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
РОЗДІЛ 3	
МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
РОЗДІЛ 4	
СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА	
«МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА».....	27
РОЗДІЛ 5	
ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ.....	45
ВИСНОВКИ.....	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. На території Сумської області знаходиться не типова для лісостепової зони цілинна ділянка лучного степу, якої протягом довгих років не торкався плуг – це природній заповідник «Михайлівська цілина». Заповідник створений з метою збереження та відтворення типових та унікальних степових природних комплексів, що мають важливе природоохоронне, наукове та естетичне значення. Високо цінується міжнародною спільнотою, адже це найвища категорія природно-заповідного фонду за міжнародними класифікаціями, яка в найбільшій мірі забезпечує охорону природних комплексів [].

Михайлівська цілина є значимою складовою природно-заповідного фонду України. Майже скрізь ґрунт на її території представлений чорноземами. Унікальним є також біорізноманіття заповідника, флора нараховує близько 525 видів. Серед них: 175 видів степових, 13 лучних, 90 водно-болотних, 62 лісових. Тут зростають рослини, занесені до «Червоної книги України» – 15 видів, два види включені до Червоного списку МСОП, один вид – із Європейського червоного списку, три – із Додатку Бернської Конвенції. Тваринний світ Михайлівської цілини біднуватий, але на противагу цьому тут знаходиться величезна видова різноманітність комах – більш 1000 видів [5].

У зв'язку з тим, що частини ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина» протягом довгих років не торкався плуг, а частина, яка була включена у склад заповідника у 2009 році, інтенсивно використовувалася у сільськогосподарському виробництві, виникла потреба у дослідженні фізико-хімічних властивостей даних ґрунтів. Отримані дані дадуть можливість дати інформативну та об'єктивну оцінку сучасного стану ґрунтового покриву території заповідника.

Метою даної роботи є дослідження основних фізико-хімічних властивостей ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина», у зв'язку із збільшенням його території.

Для досягнення поставленої мети необхідно було реалізувати наступні завдання:

- проаналізувати літературні джерела з даної проблеми;
- охарактеризувати фізико-географічні умови досліджуваної території;
- описати рослинність точок відбору зразків ґрунту;
- провести польові дослідження, що до вивчення стану ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина»;
- визначити основні фізико-хімічні властивості ґрунтів різних ділянок природного заповідника «Михайлівська цілина».

Об’єкт дослідження – ґрунти природного заповідника «Михайлівська цілина».

Предмет дослідження – фізико-хімічні властивості ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина».

Методи досліджень. Аналіз опублікованих даних, матеріалів попередніх досліджень. Під час виконання досліджень були використані загальноприйняті методи визначення фізичних та хімічних властивостей ґрунтів.

У літературних джерелах наводяться дані про ґрунтовий покрив території, яка була у заповіднику «Михайлівська цілина», до 2009 року [16], але вони мають досить фрагментарний характер та не дають цілісного уявлення про сучасний стан ґрунтів району досліджень.

Елементи наукової новизни одержаних результатів. У магістерській роботі вперше наведені відомості про фізико-хімічні властивості ґрунтів території, яка була включена у склад заповідника «Михайлівська цілина» у 2009 році.

Практичне значення магістерської роботи полягає в тому, що результати роботи можуть знайти відображення у моніторингових дослідженнях стану ґрунтового покриття природного заповідника «Михайлівська цілина».

Крім того, дані цієї роботи можуть бути використані у шкільному курсі біології: 6 клас – розділ “Рослини”, теми «Корінь, пагін: будова та основні

функції. (поглинання води та укріплення у ґрунті)»; 7 клас – розділ «Організми і середовище існування», теми «Вплив людини та її діяльності на екосистеми»; а також у курсі біологія і екологія: 11 клас – розділ «Екологія» тема «Властивості та характеристики екосистем»; розділ «Сталий розвиток та раціональне природокористування» тема «Сучасні екологічні проблеми у світі та в Україні», «Основні джерела антропогенного забруднення ґрунтів, їхні наслідки. Необхідність охорони ґрунтів» [38; 39].

Апробація результатів. Матеріали магістерської роботи були представлені на VII Всеукраїнській науково-практичній конференції «Інтеграція фундаментальних та прикладних досліджень в географічній, екологічній та хімічній освіті». За результатами досліджень у матеріалах даної конференції опублікована стаття – «Екологічна стежка, в межах природного заповідника «Михайлівська цілина», як засіб формування екологічної свідомості».

Також, матеріали кваліфікаційної роботи були представлені в матеріалах II Всеукраїнській заочній науковій конференції «Освітні та наукові виміри природничих наук». За результатами досліджень в матеріалах конференції було опубліковано статтю – «Історія дослідження природного заповідника «Михайлівська цілина».

Структура дипломної роботи: магістерська робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаної літератури, що включає 34 першоджерела. Кваліфікаційна робота викладена на 61 сторінці, включає 10 таблиць та 3 рисунки.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Природний заповідник «Михайлівська цілина» – розташований на території Сумського та Роменського районів Сумської області, на вододілі річок Гріні та Сули.

Це єдина ділянка в лісостеповій зоні України, яка репрезентує найбільш південний варіант різнотравних барвистих лучних степів. За класифікацією Ю.Д. Клеопов і Е.М. Лавренко, цей степ належить до лівобережної форми мезотичного варіанту лугових степів [4].

За геоботанічним районуванням місцевості входить в Гадяцько-Миргородський район лугових степів, дубових лісів, заплавних лук і долинних евтрофних боліт Лівобережно-придніпровської підпровінції, Східно-європейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області [4].

У дореволюційний час територія Михайлівської цілини становила площу близько 1000 га та входила до складу земель графа Василя Капніста, який використовував ділянку для випасання коней, після його смерті володіння передались сину – Олексію Капністу. Пізніше, після Жовтневої революції цілинний степ ввійшов до складу земель Михайлівського кінного заводу Сумського окружного земельного управління. Основним його господарським використанням залишалось випасання худоби та заготівля сіна [14]. А вже в 1928 році цілинного степу залишилось 202,48 га.

У порядок денний засідання Секретаріату Сумського Окружного Виконавчого Комітету від 22 червня 1928 року було внесене питання «Про затвердження Інструкції щодо порядку використання цілини Михайлівського кінного заводу як заповідника». На цьому засідання було ухвалено: «Розроблену ОЗУ (Окружним Земельним Управлінням) разом з ІНО (Інспекцією Народної освіти) Інструкцію щодо використання цілини Михайлівського кінного заводу, що залучено до пам'ятників природи місцевого значення, затвердити». Одночасно пропонувалось доручити ОЗУ на

підставі зазначеної інструкції розробити проект обов'язкової постанови Окрвиконкому, який направити на затвердження до Президії Сумського Окружного Виконавчого Комітету [29].

Незабаром спеціальною постановою №64 Сумського Окружного комітету від 13 липня 1928 року «Михайлівська цілина», була проголошена заповідником місцевого значення. Ця дата вважається початком збереження типового для лісостепової зони природного комплексу – рівнинного лучного степу [29].

З 1947 року категорія охорони була підвищена, «Михайлівська цілина» стала заповідником республіканського значення. На території степу було припинено господарську діяльність у широкому масштабі: випас було обмежено площею до 30 га, сінокіс теж провадився на обмеженій території, переважно на балках і схилах. На основній частині плакорного степу було запроваджено режим абсолютної заповідності.

У 1951 році заповідник був переданий академії наук України, а саме, інституту ботаніки, науковці якого розпочали детальні дослідження рослинного світу ділянки. З 1961 року «Михайлівська цілина» увійшла до складу Українського степового заповідника і стала його північним філіалом поряд з Стрільвецьким степом, Кам'яними Могилами та Хомутовським степом.

11 грудня 2009 року відповідно указу №1035/2009 Про створення природного заповідника «Михайлівська цілина» [10] була виведена зі складу Українського Степового заповідника і надана в управління Міністерства екології та природних ресурсів із відділення Українського степового заповідника НААН України та набула статусу окремої природоохоронної установи: природного заповідника «Михайлівська цілина». Площу заповідника збільшили до 882.9 гектарів земель державної власності, з яких більша частина представлена лучним степом, а решта зайнята перелогами різного віку, луками і болотом. Ділянки землі та водного простору вилучені з господарського використання і надані заповіднику в постійне користування у порядку, встановленому законодавством [3].

Серед заповідних ділянок Сумщини «Михайлівська цілина» займає значне місце. Її унікальністю є те, що тут охороняється ділянка плакорного лучного степу (202,48 га). Цей невеликий куточок неораного степу репрезентує лучні степи, які в минулому були розповсюджені в лісостеповій частині України, зокрема, на Сумщині.

Степ Природного заповідника «Михайлівська цілина» вражає своїм біорізноманіттям, красою цвітіння трав, насиченістю кольорів, гармонією яскравих барв які змінюються в переході від весни до осені.

Колись, давно займаючи великі площі в лісостеповій зоні України, степи забезпечували найважливіші потреби населення і відігравали надзвичайну роль як еколого-етнічне середовище в історії українського народу, з його волелюбною душею, самобутньою культурою, мистецтвом. Унікальністю цих степів стали родючі ґрунти чорноземи – наше національне багатство та рослини які проростають на цих ґрунтах.

Досліджували територію природного заповідника «Михайлівська цілина» не багато науковців в різних напрямках.

Вперше наукова інформація про степ в лісостеповій зоні, який увійшов до складу заповідника, містили опубліковані роботи Г.І. Ширяєва в 1907 р. і 1910 р. у «Трудах Общества испытателей природы при Императорском Харьковском университете», «Материалы для флоры Лебединского уезда Харьковской губернии» [27] і «Флора долины реки Псла в Лебединском уезде Харьковской губернии» [28].

Експедиція Ширяєва Г. І. в степ припала на час розпалу аграрних занедбань. Тому досліднику довелося обмежитись лише поверховим оглядом місцевості. Зі своїх спостережень він відзначив що загальний фон степу був представлений кострця овеча (*Festuca ovina* L.) та пирій повзучий (*Agropyron repens* L.) [29]. Хоча й на території степу й зростала ковила (*Stipa sp.* L.), але Ширяєву вона не траплялась.

Це були одні із перших досліджень. Ширяєв Г.І. Під час експедиції він виявив на території володінь графа Капніста 80 видів квіткових рослин, – у

цілинному степу та на двох ділянках степових перелогів (поряд із цілиною та біля с. Катеринівка). Для цілинного степу він вказав 69 видів, серед яких: горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.), рутвиця мала (*Thalictrum minus* L.), льон багаторічний (*Linum perenne* L.), дрік красильний (*Genista tinctoria* L.), зіновать австрійська (*Cytisus austriacus* L.), гострокільник волосистий (*Oxytropis pilosa* L.), синяк червоний/плямистий (*Echium maculatum* J.F.Gmel.), шавлія лучна (*Salvia pratensis* L.), шавлія поникла (*Salvia nutans*), чебрець Маршаллів (*Thymus marschallianus* Willd.), астрагал шестистоквітковий (*Astragalus dasyanthus* Pall.), астрагал нутовий (*Astragalus cicer* L.) тощо [29].

У роки графа Капніста цілина значно відрізнялась від східних степів губернії високою вологістю. Степ в травні був надзвичайно квітучий, різнобарвний із значним видовим різноманіттям. Серед них можна було зустріти досить велику кількість рослин, які зустрічаються зазвичай на лугах, лісових галявинах але відсутні у східних посушливих степах.

У 1913-1914 рр. цілину графа Капніста відвідав у різні періоди вегетації співробітник Земського Ботанічного Дослідження Харківської губернії К.М. Заліський, а в 1914 р. В.І. Талієв [14]. В тих дослідженнях вони зібрали гербарій, але результати їх досліджень не були опубліковані.

Першими опублікованими відомостями про Михайлівську цілину мали флористичний характер, їх авторами були Є.М. Лавренко та І.Г. Зоза. У липні 1927 року вчені провели дослідження та зробили геоботанічний опис двох ділянок площею по 100 кв. м і десяток ділянок площею по 1 кв. м у західній нескошеній частині цілинного степу, розташованого в цілком типових умовах рельєфу, а також двох западин (лучної та болотної) та ділянки дна балки, встановили домінуючі та аспектуючі види, дослідили та описали особливості рельєфу, ґрунтів, склали список рослин, зростаючих на цілині Михайлівського кінного заводу на рівному плато та дуже пологих схилах до балки (195 видів), і список рослин, зростаючих у западинах і по дну балок (73 види). До першого списку вони занесли також види, які були наведені для даної цілини Г.І. Ширяєвим терлич хрещатий (*Gentiana cruciate* L.), астрагал шестистоквітковий

(*Astragalus dasyanthus* Pall.), зіновать австрійська (*Cytisus austriacus* L.), дельфіній клиновидний (*Delphinium cuneatum* Steven.) та ін.), а також ті, що були в зборах лише К.М. Залеського чемериця Любеля (*Veratrum lobelianum* Bernh), жовтець ілірійський (*Ranunculus illyricus* L.), брандушка різнокольорова (*Bulbocodium versicolor* K.Perss), гіацинтик блідий (*Hyacinthella leucophaea* K.Koch), первоцвіт весняний (*Primula veris* L.), півники угорські (*Iris hungarica* Waldst, Kit) тощо.

Описавши ґрунти цілинного степу, дослідники віднесли їх до типової північної відмінності грубого чорнозему. Рослинність плакорних ділянок степу виявилась дуже характерною. У трав'яному покриві панували типчак (*Festuca valesiaca* Gaudin), мітлиця тонка (*Agrostis capillaris* L.), досить часто траплялись вівсюнець пухнастий (*Avenula pubescens* Holub), тимофіївка степова (*Phleum phleoides* L.). Зустрічались ковила пірчаста (*Stipa pennata* L.) та ковила вузьколиста (*Stipa tirsia* Steven), але кількісного значення вони не відігравали. Значно більше в степу була поширена ковила волосиста (*Stipa capillata* L.).

На основі матеріалів проведеного дослідження цілинний стап Михайлівського кінного заводу віднесли до південного варіанту північних степів «різнотравно-широколистих». Після проведеного дослідження Є.М. Лавренко та І.Г. Зоз прийшли до висновку, що даний степ розміщений у північній частині підзони грубих чорноземів України і репрезентує рослинність цього району. Згодом, в 1928 році їх дослідження було опубліковане в статті «Рослинність цілини Михайлівського кінного заводу (кол. Капніста) Сумської округи» [10].

Це було перше детальне вивчення Михайлівської цілини, набуток якого стали науковим обґрунтуванням для її заповідання і фундаментом для подальшої організації заповідника.

Проходили роки, а «Михайлівська цілина» майже не привертала до своєї біорізноманітної території уваги дослідників. Лише в 1933 році відвідавши ще в 1928 році цілину, Г.І. Зоз у Журналі біоботанічного циклу ВУАН (№5-6) публікує статтю «Рослинність Михайлівської цілини на Сумщині», де наводить

фізико-географічну характеристику території заповідника, опис рослинності, списки видів рослин для окремих ділянок і угруповань.

Також значний внесок у вивчення флори заповідника зробили С.С. Харкевич, Г.І. Білик та З.А. Саричева протягом багатьох років проводила тут постійні стаціонарні дослідження.

У 1956 р. Г.І. Білик починає геоботанічне дослідження в заповіднику «Михайлівська цілина», охоплюючи всю територію, і складає схематичну карту присутньої рослинності. Це було перше зафіксоване геоботанічне обстеження заповідної ділянки степу після введення на ній суворого охоронного режиму. Картозйомки супроводжувались описами пробних ділянок та відбором проб для визначення врожайності. Зйомка проводилась в масштабі 1:10000. Детальне підведення результатів дослідження показало досить одноманітну ценотичну структуру степової рослинності, яка тоді перебувала на початковій стадії демутації. Характерною рисою цілинного степу в той час було домінування фітоценозів із дернинних злакових, зокрема костриці валіської (*Festuca valesiaca Gaudin*) та ковили волосистої (*Stipa capillata L.*). Разом вони займали трохи більше половини заповідної ділянки. Угруповання кореневищних злаків куничника наземного (*Calamagrostis epigéjos L.*), бромопсиса безостого (*Bromus inermis Leyss*), пирію повзучого (*Elymus repens L.*) опанували близькочверті території заповідника, решта її знаходилась під луками та болотами (7%), перелогами різного віку, ріллею, садивою та іншими угіддями (5%).

В середині ХХ століття лучний степ Михайлівської цілини наближався до еталонного стану і виділявся серед інших найвищим видовим багатством, складною ярусною будовою, великою щільністю травостою, численною барвистою аспектністю. Разом із там Г.І. Білик вперше помітив новий напрям розвитку степової рослинності заповідника – прогресуюче поширення угруповань кореневищних злаків, мезофітизацію. Виходячи з цього, Г.І. Білик зробив висновок, що максимум типового стану степу на Михайлівській цілині вже минув.

У 50-х рр. флору заповідника досліджує С.С. Харкевич. У статті, опублікованій у 1956., він наводить для заповідника 391 вид рослин [26] у той час як опублікований Є.М. Лавренком і І.Г. Зозом флористичний список включав лише 268 видів [14].

З другої половини 50-х рр. у заповіднику проводять стаціонарні ботанічні дослідження З.А. Саричева, результати яких узагальнені в кандидатській дисертації «Динамика растительного покрова луговых степей северо-восточной части лесостепи Украины по исследованиям в заповеднике Михайловская целина» [19] та низці наукових статей, зокрема: «Вплив різних строків викошування на степову рослинність заповідника Михайлівська цілини» (1962), «Поновлення степової рослинності у заповіднику Михайлівська цілина після припинення розорювання» (1963), «Зміни рослинності лучного степу під впливом випасання на прикладі Михайлівської цілини» (1964), «Флора заповідника Михайлівська цілина Сумської області» (1970) та ін. В останній публікації З.А. Саричева наводить для заповідника вже 447 видів судинних рослин.

Основна увага ботаніків в другій половині ХХст. Була спрямована на вивчення степової рослинності заповідника «Михайлівська цілина», її динаміки в умовах різного режиму заповідності. У 1971 році Г.І. Білик і В.С. Ткаченко провели повторне геоботанічне обстеження заповідника, що супроводжувалось великосмаштабним картуванням (1:2500). За 15 років, що пройшли з часу першого геоботанічного дослідження, відбулось поглиблення намічених раніше змін степової рослинності. Далі геоботанічне обстеження з великомасштабним картуванням В.С. Ткаченко разом з іншими дослідниками: А.П. Генів, Г.М. Лисенко та ін. став проводити в заповіднику через кожні 10 років (1981, 1991, 2001 рр.). Кожного наступного десятиріччя відмічалися зміни в сторону подальшої мезофітизації степу, скорочення площ ксерофітних угруповань дернинних злаків, розширення площ угруповань кореневищних злаків, поглиблення деформації структури рослинного покриву, посилення проникнення на степові ділянки, передусім на абсолютно заповідні, деревних і

чагарникових рослин, із трав – бур'яново-різнотравних компонентів, зокрема кропиви дводомної, осоту польського тощо. Достатньо довгострокові спостереження за степом починають переконувати, що в типовому стані він перебував, очевидно, за часів пасовищних навантажень (на конезаводі графа Капніста) та деякий час після виключення всіх видів господарського впливу (орієнтовано 50-60 ті рр. ХХ століття).

В даний момент по Михайлівській цілині опубліковано близько 300 ботанічних праць. В них явно простежуються три загальні напрямки вивчення рослинного світу – дослідження флори, рослинності та змін рослинних угруповань.

Проблемами стану та динаміки рослинності заповідника присвячено багато публікацій, серед них особливої увагу заслуговують праці В.С. Ткаченка. В.С. Ткаченко – прохідний знавець степів України. Вивчав процеси розвитку степу та періодично здійснював його картування. До визначних праць відносять такі: «О природе луговой степи заповедника Михайловская целина и прогноз ее развития в условиях заповедника», «Екологічний менеджмент заповідного лучного степу «Михайлівська цілина» на Сумщині», «Степи Укряни: сучасне і майбутнє. Збереження степів України» [25].

Також до вивчення рослинного світу заповідника залучались й інші вчені: В.В. Осичнюк – «Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника», Г.М. Лисенко, Н.О. Парахонська, Л.Г. Шеремет та інші. Флора судинних рослин в той час була представлена 531 видом, серед яких 495 видів покритонасінних, 3 види хвощеподібних – хвощі польовий, лучний і річковий, 2 – папоротеподібних – вужачка звичайна (*Ophioglossum vulgatum* L.), гронянка багатороздільна (*Botrychium multifidum* S.G.Gmel), 1 вид голонасінних – сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) Найбільшою кількістю видів представлені родини айстрових – 73 види з 31 роду, тонконогових – 63 види із 36 родів, бобових – 38 видів, осокових – 32, гвоздичних – 22, розових – 20, зонтичних, ранникових – по 19 видів, капустяних – 18 видів [25].

За екологічними та біологічними особливостями судинні рослини заповідника розподілялись таким чином: 65 видів степових, 11 – лучностепових, 163 – лучних, 96 лісових, 33 – видно-болотних, 64 види рудеральних рослин; багаторічних трав'янистих рослин 370 видів, дворічників – 58, однорічників – 66, напівкущиків – 11, кущиків – 3, кущів – 13, дерев – 10 видів [25].

Тваринний світ «Михайлівської цілини» значно пізніше від рослинного привернув до себе увагу вчених. Його стали вивчати лише у післявоєнний період. Із другої половини 40-х років 20 ст. тут розгортали свої дослідження ентомологи Харківського університету: Л.М. Левчинська вивчає жуків-навивників, С.І. Медведєв – твердокрилих, М.Д. Божко – попелиць, Д.С. Шапіро – блішок, В.С. Солодовнікова – довгоносики, Л.П. Істоміна – жуків-м'якотілок. У 50-60 ті рр. до досліджень у заповіднику приєдналися ентомологи інших наукових установ країни. У цей час М.Д. Зєрова в заповіднику вивчав перетинчастокрилих, Н.І. Нєстерєно – ґрунтову ентомофауну. У 70-ті рр. починаються дослідження бджіл і джмелів Г.З. Осичнюк. Пізніше їх вивчають І.Н. Синиця, В.М. Кравченко, О.М. Дугіна. Лускокрилих досліджував В.І. Піскунов. У 70-ті рр. О.А. Петрусєнко розпочинає дослідження жуків-скакунів і турунів, нині їх вивчають М.Б. Кириченко та Р.В. Бабко. Ентомофауну заповідника досліджували також В.М. Грама, О.І. Ковалик, Б.М. Якушенко та ін. На початку 21 ст. лускокрилих із родини вогнівки на території заповідника досліджують О.В. Говорун, В.В. Пархоменко, совок – О.В. Говорун, З.Ф. Ключко, В.В. Пархоменко.

На початку 50-х рр. відбулось вивчення птахів «Михайлівської цілини». І.Б. Волчанецький, приїздивши в 1953 р. заповідник, виявив тут рідкісні степові види – жайворонка степового та малого. Із кінця 60-х років хребетних тварин у заповіднику починають вивчати викладачі на той час, кафедри зоології Сумського державного педагогічного інституту ім. А. С. Макаренка, залучаючи до цього студентів і випускників природничо-географічного факультету. Першим із них був М.Є. Матвієнко, який вивчав орнітофауну

Сумської області. Згодом вивченням заповідника займались М.П. Книш, Є.О. Лебідь, І.Р. Мерзлікін та інші.

За весь період досліджень зібрано велика кількість інформації про тваринний світ ПЗМХ. Найбільш розкритою вона виявилась стосовно фауни хребетних тварин, зокрема риб виявлено в заповіднику 5 видів, земноводних – 7, плазунів – 5, ссавців – 35, птахів понад 100 видів, включаючи осілих, залітних, перелітних.

Важлива роль заповідника зазначена в збереженні раритетних видів тварин. На його території зареєстровано перебування (в тому числі й тимчасове) 24 види тварин, занесених до Червоної книги України (ссавців – 4, птахів – 4, комах – 15, кільчастих червів – 1 вид) – це борсук, горностай, мишівка степова, тушканчик великий, журавель сірий, лунь польовий, сокіл-сапсан, сорокопуд сірий; аноплій самарський, венесса чорно-руда, бражник прозерпіна, вусач земляний хрестоносець, джмелі лезус, маховий, жук-олень, ксилокопа звичайна, ктир шершнеподібний, махаон, мелітурга булавовуса, стрічкарки орденська блакитна та малинова, сколія степова, шовкопряд кульбабовий; п'явка медична. Виявлено 7 видів, занесених до Європейського Червоного списку (вовк, сліпак звичайний, деркач, товстоголовка теселум, синявець аргірогмон, червінець непарний, п'явка медична), 26 до Червоного списку Сумської області (ласка, ховрах крапчастий, хом'як сірий; бджолоїдка звичайна, боривітер звичайний, вівсянка садова, дятел середній, жайворонки малий і степовий, лунь лучний, погонич, просянка, синиця чорна, снігур, сова болотяна, сорокопуд чорнолобий, чапля велика біла, чеглок, чиж, чорниш; гадюка звичайна, черепаха болотяна; богомол звичайний, джмелі кінський і трістіс, стрічкарка вербова), понад 70 видів – до Списку-Додатку до Бернської конвенції, серед яких – 6 видів, занесених також і до Червоної книги України (борсук, горностай, журавель сірий, лунь польовий, сокіл-сапсан, сорокопуд сірий), 2 – до Європейського Червоного списку (деркач і п'явка медична), 13 видів – до Червоного списку Сумської області.

РОЗДІЛ 2

ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНУ ДОСЛІДЖЕНЬ

Природний заповідник «Михайлівська цілина» є єдиною цілинною ділянкою лугового степу, що збереглася в лісостеповій частині України. Степ лежить на хвилястому плато, яке поступово опускається до балок, що заходять на територію заповідника (рис. 2.1).

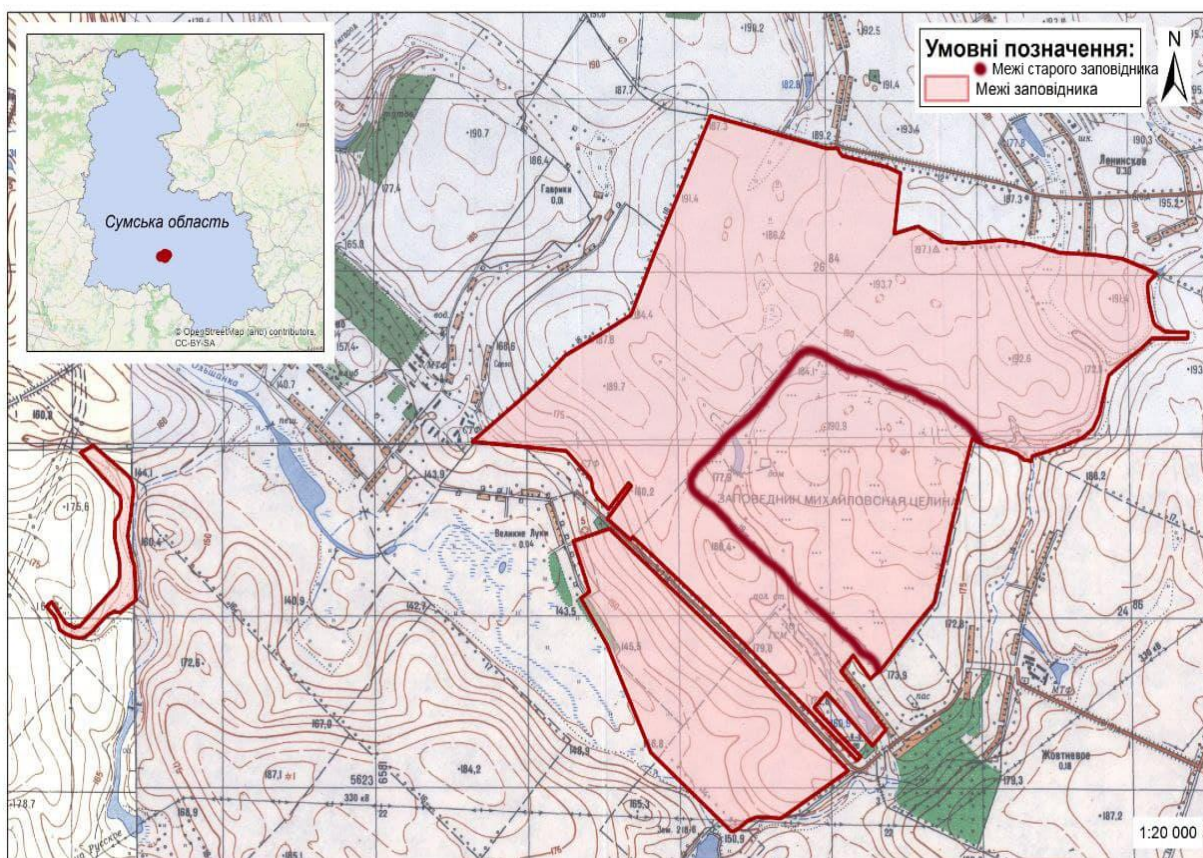


Рис. 2.1. Територія природного заповідника «Михайлівська цілина».

З точки зору фізико-географічного районування України, регіон дослідження знаходиться в межах Лісостепової зони, Лівобережно-Дніпровської підпровінції, що представлена північною частиною Полтавської рівнини, де потужність осадочної товщі досягає 2-3 км. Корінну літогенну

основу ландшафтів складають палеогенові та неогенові відклади. Поверхневі утворення рівнини та високих річкових терас формують лесові породи, під якими залягає дніпровська морена та підморенні водно-льдовикові піщано-суглинисті відклади. [6; 22; 24; 30].

Материнськими породами, на яких сформувались ґрунти долини Хоролу, є переважно лес та лесовидні суглинки, що вкривають вододільні плато і річкові тераси, а також алювіальні відклади, які лежать виключно в заплавах. Поширеними є такі типи ґрунтів: чорноземи, сірі лісові, лучні, болотні, а також засолені ґрунти, представлені солонцями, солончаками та солодями [24].

В умовах глибокого залягання ґрунтових вод (понад 6 м) на території природного заповідника «Михайлівська цілина» сформувались автоморфні типи ґрунтів. Під трав'янистою рослинністю на лесових відкладах утворились чорноземи типові потужні малогумусні, лучно-чорноземні вилужені та лучно-болотні ґрунти [1; 13].

Чорноземи типові характеризуються низькою кислотністю (гідролітична кислотність – 1-1,5 мг-екв/100 г ґрунту), великою сумою ввібраних основ (до 45 мг-екв/100 г ґрунту) та високим ступенем насичення основами. В них високий вміст азоту (0,17-0,30%), фосфору (0,10-0,11%), калію (0,13-0,18%). Це одні з найродючіших ґрунтів, які придатні для вирощування всіх сільськогосподарських культур [3; 11].

Чорноземи глибокі малогумусні грубо-пилувато-легко- і середньосуглинкові мають наступну будову ґрунтового профілю:

- ✓ Н(к) 0-45 см – гумусний, темно-сірий, орний пухкий, пилувато-грудочкуватої, а підорний грудочкуватої структури, слабоущільнений, пронизаний кротовинами і червоточинами; перехід поступовий;
- ✓ Нрк 45-75 см гумусний перехідний, рівномірно гумусований, темно-сірий з буруватим відтінком, структура нестійка, грудочкувата, слабоущільнений, пронизаний червоточинами і кротовинами; перехід поступовий;

- ✓ РНк 75-130 см – перехідний горизонт слабогумусовий, сірого з буруватим відтінком кольору, нестійкої грудочкуватої структури, перемішаний різними землеріями, слабоущільнений, видно карбонати у вигляді цвілі, міцелію; перехід поступовий;
- ✓ Phк 130-160 см – порода гумусова пронизана на кротовинами, сірувато-бурувато-палевого кольору, плямистий, структура грудочкувата нестійка, пронизаний ходами землеріїв, перемішаний з ґрунтовою масою з верхніх гумусних горизонтів, пухкий; перехід поступовий;
- ✓ Рк 160 см і глибше – материнська порода карбонатний лес бурувато-палевого чи палевого кольору, карбонати у вигляді прожилок і псевдоміцелію.

В умовах підвищеного ґрунтового зволоження при заляганні ґрунтових вод на глибині 3-6 м сформувались напівгідроморфні лучно-чорноземні ґрунти. За будовою профілю вони подібні до автоморфних чорноземів, але багатші на гумус і мають глибинну глеюватість.

За багаторічними даними максимальна глибина промерзання ґрунту становила 160 см, мінімальна – 30 см. Характерні дати весняного відтавання ґрунту – 5-10 квітня.

Значну роль у формуванні ґрунтів і рослинності даного району відіграє клімат. Хоча Сумська область і є однією з самих континентальних частин України, проте морські повітряні маси значно впливають на її клімат. Основними циркуляційними процесами, які формують клімат даного району, є перенесення різних повітряних мас, їх трансформація і виникнення атмосферних фронтів, циклонічна і антициклонічна діяльність. Основний тип циркуляції – це перенесення повітряних мас з Атлантичного океану (північно-західний напрям), який у більшості випадків призупиняє перенесення континентального повітря із сходу [1]. Основний напрямок переміщення повітряних мас в літній час – із заходу на південний схід. Взимку повторюваність арктичного перенесення холодного повітря перевищує прихід

достатньо теплих і вологих атлантичних мас повітря (відповідно 60 і 40 %) [1; 2].

Території природного заповідника «Михайлівська цілина», як і більшість території України, знаходиться в помірному кліматичному поясі, а тому, враховуючи це, а також середній статистичний режим погодних умов, клімат басейну може бути визначений як помірно-континентальний [2].

Заповідна територія характеризується помірно-континентальним кліматом з середньорічною температурою в + 6,5°C. Середня температура січня становить – 7,0°C, а липня +19,8°C. Період з позитивними температурами повітря триває тут в середньому 235 днів. Щорічна кількість опадів коливається від 500 до 550 мм, причому 70–75% з них випадає на теплий період (табл. 2.1) [23].

Таблиця 2.1.

Середні багаторічні кліматичні показники по метеостанції м. Ромни.

Показники	Температура по місяцях												середньорічна	max	min
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Середньо-місячна температура, °C	-7,0	-6,0	-1,7	7,1	14,5	19,9	19,8	18,2	13,2	6,8	0,3	-4,8	6,5	38	-36
Середньо-місячна сума опадів, мм	37	32	35	35	51	69	82	60	40	41	48	42	572	760	438
Висота снігового покриву, см	5	9	0	–	–	–	–	–	–	–	3	12	–	36	–

Перший сніг з'являється, як правило, в середині листопада, але він не стійкий. Поступово зростаючи, середня висота снігового покриву в кінці лютого на полях досягає 20 см. Через неоднорідність рельєфу та характер

підстилаючої поверхні сніг залягає надзвичайно нерівномірно. Танення снігу починається у середині березня, повне зникнення снігу відбувається до 3-7 квітня [1; 28].

Тривалість безморозного періоду в басейні в різні роки сильно змінюється і коливається від 130 до 160 днів. Сума середньодобових температур вище $+5^{\circ}$ в області змінюється в межах 2500-2600 $^{\circ}$ C (табл. 2.2) [28].

Таблиця 2.2.

Середні багаторічні дати продовження
теплого та безморозного періодів.

Дати теплого періоду		Дати заморозків		Продовження періодів	
початок	кінець	останні	перші	теплий період	період без морозів
22.03	17.09	28.04	01.10	239	149

Співвідношення хмарних і сонячних днів змінюється протягом року. У середньому у районі досліджень буває 146 хмарних днів на рік. Сонячних днів найбільше приходить на період квітень – вересень. У період жовтень-лютий переважають хмарні дні. Посушливі дні в межах басейну більше всього бувають у травні (до 5 днів) та в серпні (від 2 до 4 днів) [28].

Території природного заповідника «Михайлівська цілина» збереглися присадочні западини – блюдця, що досягають 10–60 м в діаметрі і 1–3 м глибини. На території заповідника розташовані два невеликих ставка, постійні водотоки відсутні. По периметру він оточений лісосмугою. Рослинні спільноти представлені степовими чагарниками, лучним і чагарниковим степом, справжніми луками і низинними болотами.

Заповідник дає уяву про біологічне різноманіття колишніх степових просторів Лівобережного Лісостепу України. Це заповідна територія, де охороняються найбільш північні ділянки лучного степу на цілинних чорноземах, територія яких (на площі близько 200 га) ніколи не розорювалася.

Основна ділянка заповідника представлена плескато-хвилястою рівниною з суфозійними западинами та пологіми делювіальними схилами. Відокремлені частини заповідника репрезентовано балками зі схилами вкритими лучно-степовою рослинністю [20].

РОЗДІЛ 3

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Під час дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів використовувались загальноприйняті методи.

За одиницю агрохімічних досліджень ґрунтів була прийнята елементарна ділянка, розмір якої складав до 40-50 га.

На виділеній ділянці індивідуальні зразки відбиралися буром або лопатою з порушенням природного складу по загальноприйнятим методикам [2; 38; 39].

Фізико-хімічні аналізи зразків ґрунтів виконували у відповідності до слідує методик:

Механічний склад по Н. А. Качинському.

Для визначення механічний склад ґрунту, необхідно зруйнувати агрегати і перевести їх в окремі частинки. Це здійснюється хімічним і механічним впливом на ґрунт.

Хімічний вплив полягає в тому, що в ґрунті увібрані двовалентні катіони заміщуються одновалентними.

Мілкозем (менше 1 мм) після кип'ятіння пропускають через сито з отворами 0,25. частинки, які залишаються на ситі, висушують, зважують і визначають їх склад. Механічні елементи, які пройшли через сито, збирають у циліндр у вигляді суспензії. З неї піпеткою беруть проби, на основі яких рахують вміст механічних елементів менших ніж 0,25 мм.

Принцип методу засновано на залежності, яка існує між швидкістю падіння частин і їх розміром.

Швидкість падіння обчислюється за формулою Стокса.

Знаючи з якою швидкістю осідають механічні елементи різного діаметру, можна брати проби ґрунтової суспензії з умовної глибини і визначити вміст механічних елементів [2].

Структура ґрунту.

Для визначення структури ґрунту використовують набір універсальних сит. Усі сита набору ґрунтових сит складаються так, щоб зверху було сито з найбільшими отворами, а донизу діаметр отворів поступово зменшується (порядок розміщення сит згори донизу, мм: 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5, 0,25). Внизу колонки сит міститься піддонник. Із середнього зразка не розтертого ґрунту береться наважка 300 г з точністю до 0,1 г. Наважка поміщається на верхнє сито, яке закривають кришкою і просіюють ґрунт крізь сита. Зважуються фракції структурних елементів, що залишилися на ситах і потрапили в піддонник, записуються їх розміри.

Обчислюється процентний вміст у ґрунті структурних фракцій різного діаметру за формулою:

$$x = m_1 \times 100 / m_2,$$

де m_1 – маса структурних окремоостей певного розміру, m_2 – маса ґрунту, взятого для просівання [2].

Об'ємна вага.

Для визначення об'ємної ваги потрібно взяти за допомогою бура Качинського пробу ґрунту помістити її у сушильний стаканчик. Стаканчик з ґрунтом зважити і висушити до постійної ваги. Вага сухого ґрунту в грамах поділена на об'єм бура в кубічних сантиметрах і дорівнює об'ємній вазі:

$$D = \frac{B - C}{V}$$

де D – об'ємна вага, $(B - C)$ – вага сухого ґрунту, V – об'єм бура.

Максимальна гігроскопічність

(за Мітчерліхом).

У зважений сушильний стаканчик беруть наважку близько 10 г ґрунту пропущеного крізь сито з отворами 1-2 мм. Стаканчик з ґрунтом після зважування поміщають в ексікатор, на дно якого наливають 200-300 мл 10%

розчину сульфатної кислоти для підтримання в ексікаторі відносної вологості повітря в 96%. Стаканчики видержують в ексікаторі до тих пір, доки ґрунт перестане прибавлятися в вазі. Перше зважування проводять через 3-4 дні. Після зважування стаканчики знову поміщають в ексікатор і через 5-6 днів знову зважують. При досягненні постійної ваги стаканчики з ґрунтом висушують в сушильній шафі при температурі 100-105 °С. Максимальну гігроскопічність розраховують за формулою:

$$\frac{100 (B - C)}{C - A} \%$$

де А – вага пустого стаканчика, В – вага стаканчика з ґрунтом після насичення, С – вага стаканчика з ґрунтом після висушування [2].

Вміст загального гумусу (за методом І. В. Тюріна).

Метод ґрунтується на визначенні кисню, необхідного для окислення органічних речовин ґрунту. Окислюють титрованою хромовою кислотою. Із середнього зразка розтертого ґрунту масою близько 2 г необхідно вибрати всі частини рослин, які не розклалися, ґрунт просіяти через сито з діаметром отворів 0,25 мм, з просіяного зразка необхідно відважити 0,3 г і помістити наважку в конічну колбу, долити до наважки 10 мл розчину $K_2Cr_2O_7$ в розбавленій (1:1) сірчаній кислоті. У колбу як каталізатор необхідно додати 0,1 г $AgSO_4$.

Вміст колби перемішати, закрити лійкою, потім колбу нагріти до кипіння і кип'ятити 5 хв., охолодити, перенести вміст колби в більшу склянку місткістю 500 мг, в яку заздалегідь налити 200 мг дистильованої води, додати до розчину 2-3 мл 85%-ної H_3PO_4 і 8 крапель розчину дифеніламіну в сірчаній кислоті, перемішати рідину. Для того щоб визначити кількість розчину $K_2Cr_2O_7$, не витраченого на окислення органічної речовини ґрунту титруйте 0,2%-м розчином сульфату оксиду заліза (II) (сіль Мора) до зміни синього забарвлення на зелене. Обчислити процентний вміст перегною в зразку за формулою:

$$X = \frac{(A - B) \cdot 0,0010362 \cdot 100}{P},$$

де А – кількість міліметрів солі оксиду заліза (II), витраченого на титрування розчину без ґрунту, В – кількість міліметрів оксиду заліза, витраченого на титрування після затиснення органічної речовини ґрунту, Р – маса абсолютної сухої наважки, 0,0010362 – вміст перегною в грамах, еквівалентний 1 мл 0,2 н. розчину солі оксиду заліза (II) [4].

Кислотність ґрунту.

Для визначення рН ґрунту необхідно приготувати водну витяжку з ґрунту, для чого необхідно: відважити 10 г просіяного ґрунту, висипати у колбу місткістю 100 мл, додати 50 мл дистильованої води, потім вміст колби профільтрувати до прозорості фільтрату. Кислотність ґрунту визначити за допомогою рН-метра.

Приготувати сольову витяжку з ґрунту, для чого необхідно: відважити 20 г ґрунту просіяного крізь сито, висипати ґрунт у колбу місткістю 100 мл і долити до неї 50 мл розчину КСІ, протягом 30 хв. старанно збовтувати, потім вміст колби профільтрувати до прозорості фільтрату. Кислотність ґрунту визначити за допомогою рН-метра [4].

Визначення рухомого калію в чорноземних ґрунтах (за Є.А.Бровкіною).

Для визначення рухомого калію необхідно взяти наважку ґрунту 15 г, просіяного крізь сито, висипати у колбу, долити до ґрунту 75 мл 0,2 н. розчину соляної кислоти і збовтати вміст колби протягом 1 год., потім відфільтрувати розчин. 50 мл фільтрату перенести у фарфорову чашку і випарити на водяній бані, просушити залишок для видалення солей амонію. Після охолодження необхідно додати в чашку 25 мл 1 н. розчину NaCl і розчинити вміст чашки в цьому розчині, а потім відфільтрувати у сухій хімічний стаканчик. Потім необхідно взяти штатив з 10 пробірками і влити в них такі кількості витяжки (5; 4; 3; 2,5; 2; 1,8; 1,5; 1,2; 1,0; 0,8), довести об'єм рідини у всіх 10 пробірках

до 5 мл, додаючи розчин 1 н. NaCl, потім необхідно додати в кожну з десяти пробірок 0,1 г сухого реактиву кобальтнітрату натрію і замішати вміст, залишити на 30 хв. при t^0 16-18С. Порівняти результати з школою зразкових.

Визначення вмісту рухомих форм фосфору (за Чиріковим).

Наважку ґрунту 4 г заливають 100 мл 0,5 н. розчину оцтової кислоти. Збовтують протягом 1 години і залишають на 18-20 годин. На наступний день суспензію фільтрують, додають 90 мл реактиву Б і перемішують. Через 10 хв. приступають до визначення фосфору на фотоелектроколориметрі, використовуючи червоний світлофільтр. Колір розчинів стійкий протягом доби. Вміст фосфору у ґрунті, що аналізується, визначають за калібрувальним графіком безпосередньо в мг та на 1 кг ґрунту.

РОЗДІЛ 4

СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТІВ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «МИХАЙЛІВСЬКА ЦІЛИНА»

Природний заповідник «Михайлівська цілина» знаходиться в межах північно-західної підпровінції Лівобережної високої провінції Лісостепової зони чорноземів типових та сірих опідзолених ґрунтів. Згідно з даними ґрунтових карт України [21], для усієї території заповідника характерні чорноземні ґрунти. Згідно з агроґрунтовим районуванням [22], територія «Михайлівської цілини» входить до складу Сумсько-Миргородського агроґрунтового району лісостепової ландшафтної зони. На вододілах пологістих схилів «Михайлівської цілини» переважають чорноземи типові потужні середньо- та малогумусні на лесах [24]. Потужність коливається від 70 до 140 см, вміст гумусу – від 5,1 до 9,3 %, а глибина скипання – від 30 до 75 см [25]. За відсутності антропогенного навантаження в природний комплекс в умовах абсолютно цілинної ділянки, рослини після відмирання залишаються на поверхні ґрунту. Продукти розкладу рослинних решток накопичуються у верхніх горизонтах ґрунту, збагачуючи їх гумусом, що зумовлює найвищий вміст загального гумусу з поверхні (10,1%), з глибиною показники поступово знижується і у шарі 20-40 см складають 6,2 % [12].

У ґрунтовому комплексі заповідника та прилеглих територій також присутні фрагменти чорноземів типових карбонатних мало- та середньогумусних на лесовидних суглинках, лучно-болотні перегнійні та лучно-болотні мулові ґрунти.

Нижче наводимо опис ґрунтового профілю ґрунтів, які займають найбільші площі на території природного заповідника «Михайлівська цілина».

Морфологічна характеристика ґрунтового профілю чорнозему типового потужного малогумусного на лесовидних суглинках:

Н 0–45 см - гумусовоаккумулятивний горизонт: темно-сірий,

середньо суглинистий, зернистий, вологий, рихлий, перехід поступовий;

H_{pk} 46–65 см - перехідний горизонт: нерівномірно гумусований, від темно-сірого до сіро-бурого, середньо суглинистий, грудочкуватий, вологий, ущільнений, по ходах черв'яків зустрічаються сліди карбонатів, перехід поступовий;

P_{hk} 66–90 см - перехідний горизонт: слабо та нерівномірно гумусований карбонатний, від сіро-бурого до бурувато-палевого, середньо суглинистий, неясно структурний, вологий, щільний, зі слідами кротовин і черв'яроїн, перехід поступовий;

P_k 91–100 см - материнська порода: бурувато-палевий, важко суглинистий, безструктурний, вологий, щільний, карбонатний.

Морфологічна характеристика профілю лучно-чорноземних вилужених ґрунтів середньо- та багатогумусних на делювіальних відкладеннях:

H 0–45 см - гумусовоаккумулятивний горизонт: темно-сірий, середньо суглинистий, зернистий, вологий, рихлий, перехід поступовий;

H_{pk} 46–80 см - перехідний горизонт: гумусований, від темно-сірого до бурого, середньо суглинистий, грудочкуватий, вологий, ущільнений, багато черв'яроїн і кротовин, перехід поступовий;

P_{hk} 81–96 см - перехідний горизонт: слабо та нерівномірно гумусований, від бурого до сизувато-палевого, важко суглинистий, грудочкуватий, вологий, щільний, перехід поступовий;

$P_{k/gl}$ 97–120 - материнська порода: сизувато-палевий, важко см суглинистий, безструктурний, вологий, щільний, у нижній частині оглеєний.

Дані ґрунти характеризуються такими усередненими параметрами шару чорнозему типового середнесуглинкового 0-30 см (Плиско І. В., 2016):

Структура:	глибистість (> 10 мм), %	5-7
	агрономічно-цінні агрегати (10-0,25 мм), %	80-85
	пил (<0,25 мм), %	8-10
	коефіцієнт водостійкості	0,7-0,8
	механічна міцність агрегатів, %	92
Щільність	під час посіву ярих культур г/см ³	1,0-1,1
складання:	рівноважна, г/см ³	1,1-1,2

У складі обмінних основ чорноземних ґрунтів території досліджень переважає кальцій, вміст якого змінюється в середньому від 20 до 30 мг-екв/100 г ґрунту по всьому профілю. Вміст обмінного магнію в ґрунтах значно менший і в середньому складає 2-3 мг-екв/100 г ґрунту. Обмінні натрій і калій містяться в даних ґрунтах в незначних кількостях. (Безроднова О. В., Лоза І. М., 2006).

З метою проведення дослідження сучасного стану ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина», разом із співробітниками заповідника були визначені точки відбору ґрунтів. Всього було вибрано 12 точок, які розміщувалися, як на старій (2 точки.), так і на території, яка була введена до складу заповідника в 2009 році (10 точок).

Необхідно відмітити, що до 2009 року, землі території (680,7 га), які були приєднані до заповідника, використовувалися як сільськогосподарські угіддя. Також до нашого часу, на території Природного заповідника «Михайлівська цілина», є поле площею 32 га, на якому вирощуються сільськогосподарські культури.

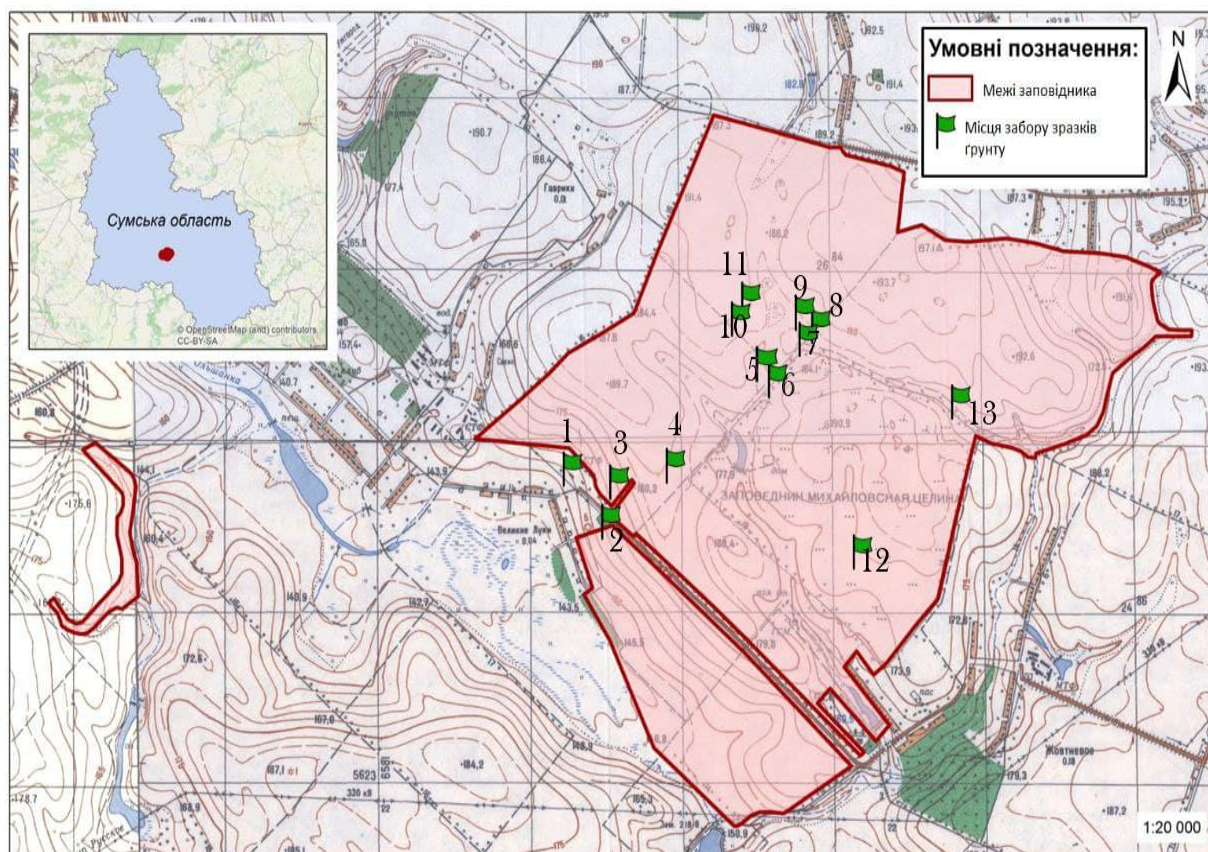


Рис. 4.1. Точки відбору зразків ґрунтів на території природного заповідника «Михайлівська цілина».

Під час вибору точок враховували рельєф місцевості. Зразки ґрунтів відбирали, у травні 2021 року, разом із співробітниками заповідника. Для досліджень ґрунти відбирали з шару 0-20 см за допомогою лопати.

Нижче наводимо коротку характеристику точок у яких проводився відбір зразків ґрунту.

Точка відбору № 1.

Північно-західна частина заповідника, на схід від с. Великі Луки. Пологий схил західної експозиції. Луки, які заросли деревами і чагарниками. Домінуючими рослинами на даній території є клен сріблястий (*Acer saccharinum* L.), клен татарський (*Acer tataricum* L.), крушина ламка (*Frangula alnus* L.), бруслина європейська (*Euonymus europaeus* L.), терен (*Prunus spinosa*

L), жостір проносний (*Rhamnus cathartica* L.). Трав'янисті рослини майже на 100% представлені кропивою дводомною (*Urtica dioica* L.).

Точка відбору № 2.

Північно-західна частина заповідника, на схід від с. Великі Луки. Пологий схил західної експозиції. Поле засіяне кукурудзою.

Точка відбору № 3.

Рівна ділянка, не далеко від поля. Дана територія знаходиться на початковій стадії вторинної сукцесії. За час перебування у складі заповідника на даній території сформувалося рослинне угруповання трав'янистої рослинності для якого характерні – тонконіг лучний (*Poa pratensis* L.), берізка польова (*Convolvulus arvensis* L.), молочай лозний (*Euphórbia virgáta* Waldst), гикавка сіра (*Berteroa incana* L.), куничник наземний (*Calamagróstis epigéjos* L.). Також зустрічаються підріст клена ясенolistого (*Acer negundo* L.).

Точка відбору № 4.

В центральній частині заповідника, на віддалі 50 м від межі між старою і новою територією. Дана територія знаходиться на початковій стадії вторинної сукцесії. За час перебування у складі заповідника на даній території сформувалося рослинне угруповання трав'янистої рослинності в якому були виявлені – жовтозілля звичайне (*Senecio vulgaris* L.), тонконіг лучний, молочай лозний, берізка польова, суниці зелені (*Fragária víridis* Weston).

Точка відбору № 5.

На північний схід від точки 4, поряд з лісозахисною смугою. Пологий схил північно-східної експозиції. Дана територія знаходиться на початковій стадії вторинної сукцесії. За час перебування у складі заповідника на даній території сформувалося рослинне угруповання трав'янистої рослинності в якому були виявлені – козельці великі (*Tragopogon majus* L.), райгас високий (*Arrhenatherum elatius* L.), підмаренник справжній (*Galium verum* L.), тонконіг лучний, грястиця збірна (*Dactylis glomerata* L.), маренка рожева (*Asperula cynanchica* L.), волошка скабіозовидна (*Centaurea scabiósa* L.).

Точка відбору № 6.

Розміщена на північний схід від точок 4 і 5. На рівній ділянці, для якої характерними є бідне видове різноманіття рослин. Були виявлені – райгас високий, тонконіг лучний, грястиця збірна, льон звичайний (*Linum usitatissimum* L.).

Точка відбору № 7.

На північний схід від точки 6. Рівна ділянка початкової стадії вторинної сукцесії, з бідним видовим різноманіттям. Виявлені – пирій повзучий, тонконіг лучний, подорожник великий (*Plantago májor* L.), гикавка сіра.

Точка відбору № 8.

На південний захід від точок 6 і 7. Рівна ділянка початкової стадії вторинної сукцесії, з бідним видовим різноманіттям. Виявлені – пирій повзучий, зіновать руська (*Chamaecytisus ruthenicus* Fisch.), маренка рожева, тонконіг лучний, гикавка сіра.

Точка відбору № 9.

Центральна частина нової частини території заповідника «Михайлівська цілина». На рівній ділянці, на якій проходять початкові стадії вторинної сукцесії. За час перебування у складі заповідника на даній території сформувалося рослинне угруповання трав'янистої рослинності в якому були виявлені – жовтозілля звичайне, тонконіг лучний, пирій проміжний, молочай сігієрів, буркун лікарський, будяк акантовидний (*Carduus acanthoides* L.).

Точка відбору № 10.

На північ від точки 9. Рівна ділянка для якої характерними видами рослин є деревій майже звичайний (*Achillea millefolium* L.), буркун лікарський (*Melilotus officinalis* L.), парило звичайне (*Agrimonia eupatoria* L.), гикавка сіра, лядвенець рогатий (*Lótus corniculátus* L.), льон багаторічний (*Linum perenne* L.).

Точка відбору № 11.

Північно-східна частина старої території заповідника «Михайлівська цілина». Для даної території характерними є угруповання лучного степу де домінують злаки – типчак (*Festúca valesiáca* Gaudin), мітлиця тонка (*Agrostis*

capillaris L.), ковила пірчаста (*Stipa pennáta* L.), а також чемериця Любеля (*Verátrum lobelianum* Bernh).

Точка відбору № 12.

Південно-східна частина старої території заповідника. Для даної території характерними є угруповання лучного степу де домінують – пирій повзучий, косприця валійська (*Festuca valesiaca* Scheleich), костриця червона (*Festuca rubra* L.), подорожник ланцетолистий (*Plantágo lanceoláta* L.), лаватера тюрінгаська (*Lavatera thuringiaca* L.), кравник звичайний (*Odontites vulgaris* L.).

У ґрунтах, які були відібрані для фізико-хімічних аналізів, визначали – механічний склад, структуру, водостійкість ґрунтових агрегатів, питому вагу, максимальну гігроскопічність, вміст гумусу і потенціальну кислотність.

Проведені дослідження дали змогу дослідити сучасний стан ґрунтів Природного заповідника «Михайлівська цілина», а також порівняти властивості ґрунтів, які характерні для рослинних угруповань, що знаходяться на різних стадіях вторинної сукцесії.

Ґрунти, які досліджувалися відносяться до двох видів чорноземів, а саме – чорнозем потужний малогумусний грубо-пилувато- і крупнопилувато-середньосуглинковий і чорнозем потужний середньогумусний грубо-пилувато- і крупнопилувато-середньосуглинковий.

Дослідження механічного складу ґрунтів, заповідника «Михайлівська цілина» показали, що вони характеризуються середньосуглинистим механічним складом з переважанням пилуватої фракції.

Із таблиці 4.1 видно, що у грубо-пилувато- і крупнопилувато-середньосуглинкових чорноземах міститься від 34,5% до 37,5% фізичної глини (частинки менше 0,01 мм), вміст якої зростає у чорноземах потужних малогумусних слабозмитих до 38,4%. У чорноземах потужних середньогумусних, які характерні для лучного степу (тчк. 11 і 12) він відповідає 37,2-37,9%.

Таблиця 4.1.

Механічний склад чорноземів потужних природного заповідника
«Михайлівська цілина»

№ точок копан- ня	Генетичні горизонти	Глибина в см	Розміри частинок в мм, %						Фізична глина (менше 0,01 мм)
			більше 0,25	0,05-0,25	0,01-0,05	0,01-0,005	0,005-0,001	Менше 0,001	
Чорнозем потужній малогумусний грубо-пилувато-середньосуглинковий									
4	Н	0-20	9,4	35,9	28,9	13,2	14,4	8,2	35,8
6	Н	0-20	9,6	28,4	27,5	11,0	14,7	8,8	34,5
7	Н	0-20	9,5	25,4	27,6	13,1	15,1	9,3	37,5
8	Н	0-20	9,0	25,3	28,5	12,8	15,4	9,0	37,2
Чорнозем потужній малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий									
9	Н	0-20	8,8	26,9	27,5	15,0	16,3	9,5	36,8
10	Н	0-20	8,6	27,4	26,9	16,3	16,7	9,3	37,1
Чорнозем потужній малогумусний слабозмитий грубо-пилувато-середньосуглинковий									
1	Н	0-20	8,4	29,0	26,0	11,9	14,3	10,4	36,6
2	Н	0-20	9,1	26,6	25,9	12,8	15,5	10,1	38,4
3	Н	0-20	8,7	27,3	26,2	16,0	14,7	6,8	37,8
5	Н	0-20	8,9	25,7	27,1	15,6	15,2	7,5	38,3
Чорнозем потужній середньогумусний грубо-пилувато-середньосуглинковий									
11	Н	0-20	9,8	26,5	26,5	13,5	14,8	8,9	37,2
12	Н	0-20	9,6	25,3	27,2	14,1	14,5	9,3	37,9

Вміст крупних частинок, розміром більше 0,25 мм, у всіх точках відбору ґрунтів змінюється від 8,4% (тчк. 1) до 9,8% (тчк.11), що свідчить про однорідність даних ґрунтів.

Збільшення у шарі ґрунту 0-20 см, чорнозему потужного середньогумусного грубо-пилувато-середньосуглинкового (тчк. 11 і 12), частинок менших 0,001 мм, ми пов'язуємо з процесами гуміфікації, які відбуваються на лучно-степових ділянках старої території заповідника.

Показники механічного складу усіх зразків ґрунтів заповідника «Михайлівська цілина» практично не відрізняються. Це пов'язано з тим, що використання земель у сільськогосподарському виробництві не впливає на зміну їх механічного складу, так як це показник є стабільним.

Збільшення потужності та маси сільськогосподарських машин і транспортних засобів у поєднанні зі збільшенням кількості проїздів техніки під час виконання технологічних операцій приводить до ущільнення ґрунту, зменшення пористості, руйнування ґрунтової структури, погіршення водопроникності [5; 6; 8; 18].

Кожний генетичний горизонт характеризується особливим типом структури і вона є не лише морфологічною ознакою ґрунту, а й важливою властивістю його, яка визначає, зокрема, рівень родючості [1; 3].

З агровиробничого погляду найбільш цінними є структурні окремоті розміром від 1 до 5 мм. Чим більше в ґрунті структурних окремотей цих розмірів, тим краще. Найчастіше добре оструктурені ґрунти містять більше 80% агрегатів, розмір яких від 1 до 5 мм, менш оструктурені – від 50 до 80%, погано оструктурені – менш як 50%, практично безструктурні – лише 5-10 % [2].

Відомо, що ґрунти, які були характерними для заповідника, до розширення його території, відносилися до групи добре оструктурених і вміст у них агрегатів розміром від 1 до 5 мм був вищим за 85% []. Це підтверджують і наші дослідження.

Виявлено, що у ґрунтах ділянок, які входили до складу заповідника до 2009 року, переважають найбільш цінні структурні агрегати і у точці відбору 11 їх вміст становив 81,5%, а у точці 12 – 82,9% (табл. 4.2).

Необхідно відмітити, що у даних чорноземів, низькі показники вмісту як крупних структурних агрегатів (більших 5 мм), так і дрібних (менших 1 мм).

Так їх вміст у тчк. 11 складав 6,9% і 11,6%, а у тчк. 12 – 5,9% і 11,2%, відповідно (табл. 4.2).

Таблиця 4.2.

Показники структури ґрунтів території досліджень

№ точки відбору	Розміри структурних агрегатів, мм						
	0-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-10,0	більше 10,0
	Вміст, %						
1	6,1	6,7	29,2	28,6	20,5	4,1	3,8
2	10,6	9,8	19,4	13,5	14,5	21,4	11,8
3	9,1	7,9	22,7	17,1	21,1	15,4	6,7
4	8,7	8,2	24,1	16,6	19,2	17,3	5,9
5	8,2	8,0	23,8	19,1	20,7	14,6	5,6
6	7,9	7,7	21,5	17,9	18,2	19,0	7,8
7	7,5	7,1	20,4	17,5	22,0	18,1	7,4
8	8,4	8,2	20,1	16,9	19,8	19,5	7,1
9	8,0	7,7	22,6	19,4	21,4	14,4	6,5
10	7,9	8,4	24,1	18,4	20,3	14,0	6,9
11	5,4	6,2	31,2	27,7	22,6	4,6	2,3
12	5,8	5,4	34,1	27,3	21,5	3,9	2,0

Схожі результати були отримані і для ґрунтів, які відбиралися у тчк. 1. Особливістю даної точки відбору зразків є те, що територія на якій вона знаходиться, не входила до складу «Михайлівської цілини» до 2009 року. На даній ділянці не вирощувалися сільськогосподарські культури і вона використовувалася як пасовище. У наш час спостерігається заростання її деревною рослинністю, а саме – кленами сріблястим і татарським, крушиною ламкою, бруслина європейською і тереном. Вміст агрегатів розміром від 1 до 5 мм у ґрунтах даної точки становив 78,3% (табл. 4.2).

Проведені нами дослідження показали, що структура ґрунтів територій, які були приєднані до заповідника у 2009 році, зазнала значних змін. Інтенсивне використання даних ґрунтів у сільськогосподарському виробництві, привело до погіршення їх структури, що виражається у зменшенні кількості агрегатів розміром від 1 до 5 мм і суттєвому збільшенні агрегатів розміром більше 5 мм (табл. 4.2).

Дані наведених таблиці 4.2, вказують, що найбільших негативних змін зазнали ґрунти відібрані в точці 2. Це пов'язано з тим, що дана точка відбору зразків ґрунту знаходиться на полі розміром 32 га, яке до даного часу інтенсивно обробляється (знаходиться в оренді) і на ньому вирощуються просапні культури. Так, вміст найбільш цінних агрегатів зменшився до 47,5%, що характеризує їх як ґрунти, які відносяться до групи погано оструктурених.

У той же час, спостерігається зростання крупних структурних окремоностей, розміром від 5,0 до 10,0 мм і дрібних – розміром від 0 до 1,0 мм. Виявлено, що їх вміст складав 33,2% і 20,4%, відповідно (табл. 4.2). Ці зміни на нашу думку пов'язані з тим, що на полях з одного боку використовують важку техніку, яка ущільнює ґрунт, а з іншого вирощують просапні культури, агротехніка яких потребує постійного обробітку ґрунту.

Необхідно відмітити, що вилучення із сільськогосподарського виробництва ґрунтів територій, які ввійшли до складу заповідника «Михайлівська цілина» після 2009 року, позитивно вплинуло на їх структурний склад.

Вміст найбільш цінних структурних агрегатів у них зріс і від 53,8% у тчк. 8 до 63,6% у тчк. 5 і дані ґрунти відносяться до групи – менш оструктурені. Також у них зменшився вміст, як крупних так і дрібних структурних окремоностей (табл. 4.2).

До покращення структури ґрунтів у даних точках відбору можна пояснити тим, що на даній території проходять етапи вторинної сукцесії, які характеризуються наявністю у рослинних угрупованнях трав'янистих рослин з

переважанням злаків. А. як відомо злаки позитивно впливають на структуру ґрунту.

Водостійкість структурних агрегатів важливий показник який характеризує стан ґрунтового покриву. Ґрунти, з високими показниками водостійкості ґрунтових агрегатів, мають гарну аерацію, водопоглинальну здатність завдяки чому протистоять поверхневій ерозії. Відомо, що природні показники водостійкості чорноземів потужних малогумусних грубо-пилувато-середньосуглинкових змінюється від 75 до 90 % [1].

При наявності в ґрунті більш як 75% водостійких агрегатів їхня водостійкість висока, при наявності їх у межах 50-75% – середня, менш як 50% – нижча від середньої [2].

Ґрунти територій, які входили до складу заповідника «Михайлівська цілина» до 2009 року, характеризуються високою водостійкістю ґрунтових агрегатів про що свідчать дані отримані під час даного дослідження. У зразків ґрунту, відібраних у точках 11 і 12, даний показник дорівнює 94,1% і 90,3%, що відповідає високій водостійкості агрегатів. Також до даної групи відносяться ґрунти відібрані у тчк. 1 з показником 84,8% (табл. 4.3).

Вирощування на полях просапних культур і внесення «фізіологічно кислих» мінеральних добрив проводить до значного погіршення показників водостійкості структурних агрегатів. Дані, які були отримані під час виконання дослідження, підтверджують це.

Ґрунти, які були відібрані на полі (тчк. 2), що входить до складу заповідника «Михайлівська цілина», але не зважаючи на це продовжують оброблятися, характеризуються найгіршими показниками водостійкості, серед усіх відібраних зразків. Середнє значення водостійкості ґрунтових агрегатів для тчк. 2 складає 45,1%, що відповідає показникам групи – водостійкість яких нижча від середньої (табл. 4.3).

Показники водостійкості ґрунтових агрегатів зразків ґрунтів, які були відібрані у точках 3-10, змінюються від 62,1% у тчк. 3 до 69,0% (тчк. 10), що дає можливість віднести їх до ґрунтів з середньою водостійкістю (табл. 4.3).

Дані значенні нижчі від природних показників водостійкості ґрунтових агрегатів чорноземів потужних малогумусних, але значно вищі у порівнянні з показниками ґрунтів, зразки яких були відібрані на полі.

Таблиця 4.3.

Показники водостійкості структурних агрегатів
заповідника «Михайлівська цілина»

№ точки відбору	Розміри структурних агрегатів, мм						
	1,0-2,0	2,0-3,0	3,0-5,0	5,0-7,0	7,0-10,0	більше 10,0	Середнє
	Вміст, %						
1	87	96	92	86	75	73	84,8
2	45	64	58	45	32	27	45,1
3	75	80	72	54	50	42	62,1
4	72	78	74	58	55	44	63,5
5	75	75	72	62	51	40	62,5
6	80	72	77	64	50	35	63,0
7	72	80	82	58	55	50	66,1
8	75	75	77	60	52	45	64,0
9	85	85	75	72	60	35	68,7
10	80	82	75	65	65	40	69,0
11	94	98	100	98	90	85	94,1
12	100	95	95	92	85	75	90,3

Покращення показників водостійкості у ґрунтах природного заповідника «Михайлівська цілина», які не оброблялися з 2009 року, можна пояснити усуненням антропогенного навантаження і формуванням на них угруповань трав'янистих рослин, які як відомо покращують структуру ґрунту і їх водостійкість.

Як видно із таблиці 4.3, чорноземи потужні мало- і середньогумусні, які характерні для заповідника «Михайлівська цілина», мають середні показники

питомої ваги і вони змінюються від 2,31 г/см³ у точці відбору 6 до 2,49 г/см³, у точці – 2 (табл. 4.3). Дані показники є стабільними, протягом тривалих періодів часу і їх значення значною мірою залежить від механічного складу ґрунту. Господарська діяльність людини на них практично не впливає.

Таблиця 4.3.

Величини водно-фізичних властивостей ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина»

Точка відбору ґрунту	Величини водно-фізичних властивостей ґрунту			
	Питома вага, г/см ³	Об'ємна вага, г/см ³	Максимальна гігроскопічність, в % від ваги ґрунту	Вологість зав'язання, в % від ваги ґрунту
1	2,38	1,20	4,94	7,41
2	2,49	1,39	5,25	7,87
3	2,39	1,36	5,17	7,75
4	2,32	1,28	4,85	7,27
5	2,44	1,26	5,23	7,84
6	2,31	1,24	4,85	7,27
7	2,37	1,36	5,03	7,55
8	2,35	1,33	5,10	7,65
9	2,38	1,29	4,96	7,44
10	2,39	1,34	5,07	7,61
11	2,45	1,18	5,14	7,71
12	2,41	1,14	5,22	7,83

На показники об'ємної ваги ґрунту господарська діяльність може суттєво впливати і використання важкої техніки приводить до збільшення даного показника, особливо у його верхніх горизонтах. Так, як об'ємна вага вимірюється у ґрунтах, без непорушеним їх складу, то на її показники впливає інтенсивність розвитку кореневої системи рослин у тих угрупованнях де

проводяться дослідження. Також вона змінюється під впливом важкої сільськогосподарської техніки.

Показники об'ємної ваги ґрунту у шарі 0-20 см, які відповідають природним, характерні для зразків, відібраних у точках 1, 11 і 12, де вони становили – 1,20 г/см³, 1,18 г/см³ і 1,14 г/см³, відповідно (табл. 4.3).

У всіх інших зразках ґрунтів, які були відібрані під час досліджень, даний показник перевищував значення характерні для природних біоценозів і змінювався від 2,24 г/см³ (тчк. 6) до 1,39 г/см³ (тчк. 2) (табл. 4.3). Отримані дані свідчать, що у ґрунтах територій, які виведені із сільськогосподарського виробництва і на них почала відновлюватися природна рослинність, відновлення показників об'ємної ваги проходить різними темпами (табл. 4.3).

Чорноземи потужні мало- і середньогумусні, які є характерними для природного заповідника «Михайлівська цілина» у шарі ґрунту 0-20 см мають невелику гігроскопічність, яка змінюється в межах від 4,85% (тчк. 4 і 6) до 5,25% (тчк. 2), а також показники вологості зав'язання верхньому шарі у них змінюються від 7,27% до 7,87 % (табл. 4.3).

Гумус – це одна з найважливіших складових частин ґрунту, від якої залежить розвиток процесу ґрунтоутворення, рівня родючості, ефективність агрозаходів, щодо підвищення врожаїв сільськогосподарських культур, та засобів захисту навколишнього середовища від забруднення.

Вміст гумусу в шарі 0-20 см є одним з основних показників родючості ґрунтів, його вміст є в прямій залежності від механічного складу і господарської діяльності людини (кількості внесених органічних та мінеральних добрив, агротехніки вирощування сільськогосподарських культур, інтенсивності використання) [21].

Аналізуючи отримані дані, можна стверджувати, що вміст гумусу у шарі ґрунту 0-20 см, був найвищим у чорноземі потужньому середньогумусному грубо-пилувато-середньосуглинковому, який характерний степу, що входив до складу заповідника «Михайлівська цілина» до 2009 року (тчк. 11 і 12) (табл.

4.4). Так, вміст гумусу у даних зразках складає 8,4% (тчк. 11) і 8,7% (тчк.12), що є достатньо високими показниками для даного виду ґрунту.

Значно нижчий вміст гумусу в зразках, які були відібрані у точці 1 – 5,8%, можна пояснити тим, що даний ґрунт відноситься до слабозмитих і в процесі еволюції ґрунту, частина горизонту Н, яка характеризується найбільшим вмістом гумусу, була втрачена (табл. 4.4).

У зразках чорнозему потужного малогумусного грубо-пилувато-середньосуглинкового вміст гумусу у шарі 0-20 см змінюється від 4,8% (тчк. 4) до 5,7% (тчк. 7), а – чорнозему потужного малогумусного крупнопилувато-середньосуглинкового від 5,3% (тчк. 9) до 5,5% (тчк. 10) (табл.4.4)..

Причиною такого низького вмісту гумусу, у порівнянні із зразками, які були відібрані на цілинному степу (тчк. 11 і 12), на нашу думку є використання їх у сільськогосподарському виробництві. Відновити запаси гумусу у ґрунтах за короткий період, навіть після їх заповідання у 2009 році, не можна, так як це дуже тривалий процес.

Найменший вміст гумусу зафіксований у чорноземі потужному малогумусному слабозмитому грубо-пилувато-середньосуглинковому (тчк. 2, 3, 5). Він змінюється в межах від 4,4% (тчк. 3) до 4,6% (тчк. 5) (табл. 4.4). Низький вміст гумусу у даному ґрунті пояснюється тим, що поряд з антропогенним навантаженням, для них характерні ерозійні процеси.

Кислотність ґрунту – це властивість, зумовлена наявністю іонів водню в ґрунтовому розчині і обмінних катіонів водню та алюмінію в ґрунтовому вбирному комплексі. Якщо кислотність ґрунту підвищена, пригнічується ріст і розвиток кореневої системи рослин, знижується проникність і водоутримуюча здатність протоплазми клітин коренів, зменшується кількість корневих волосків, що негативно впливає на живлення рослин [14; 46].

Отримані дані свідчать про те, що кислотність чорноземів потужних мало- і середньогумусних залишалася нейтральною, або близькою до нейтральної і змінюється у незначних межах. Так найбільш кислими

виявилися ґрунти зразки яких були відібрані у точках 2, 3, 8 і їх $pH_{\text{сол.}}$ дорівнює 6,7, а найменш кислими – точок 10 і 12 – $pH_{\text{сол.}}$ 7,1 (табл. 4.4).

Таблиця 4.4

Хімічні показники чорноземів потужних малогумусних

№ точок копання	Гумус по Тюріну, %	pH сольове	Рухомі	
			P ₂ O ₅	K ₂ O
			мг на 100 г ґрунту	
Чорнозем потужний малогумусний грубо-пилувато-середньосуглинковий				
4	4,8	6,9	11,3	8,1
6	5,3	6,8	11,5	8,9
7	5,6	6,8	10,6	9,1
8	5,4	6,7	11,8	9,4
Чорнозем потужний малогумусний крупнопилувато-середньосуглинковий				
9	5,3	7,0	10,5	8,8
10	5,5	7,1	10,9	9,1
Чорнозем потужний малогумусний слабозмитий грубо-пилувато-середньосуглинковий				
1	5,8	6,8	10,1	8,9
2	4,5	6,7	12,1	10,1
3	4,4	6,7	10,3	9,4
5	4,6	6,9	10,9	8,6
Чорнозем потужний середньогумусний грубо-пилувато-середньосуглинковий				
11	8,4	6,9	12,3	9,1
12	8,7	7,1	11,9	9,4

Незначні відмінності у показниках потенційної кислотності ґрунтів, які були відібрані на різних ділянках заповідника «Михайлівська цілина» пояснюється тим, що до складу їх вбирного ґрунтового комплексу входить велика кількість катіонів Ca^{2+} і в зв'язку з цим, вони характеризуються значною буферністю їх ґрунтового розчину.

Проведені дослідження показали, що всі ґрунти заповідника «Михайлівська цілина» мають підвищений вміст як рухомого фосфору так і рухомого калію. Вміст рухомого фосфору в них змінюються від 10,1 мг на 100 г ґрунту (тчк.1) до 12,3 мг на 100 г ґрунту (тчк. 11), а рухомого калію від 8,6 мг на 100 г ґрунту (тчк. 4) до 10,1 мг на 100 г ґрунту (тчк. 2) (табл. 4.4.).

Вміст даних елементів живлення рослин може залежати як від процесів, які проходять у ґрунті, так і від кількості їх внесення у вигляді добрив під час вирощування сільськогосподарських культур. У зв'язку з цим, зробити висновки про вплив господарської діяльності людина на їх вміст у ґрунтах заповідника «Михайлівська цілина» ми не можемо.

Аналіз даних, отриманих під час дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина» показав, що найкращі властивості мають чорноземи потужні середньогумусні грубо-пилувато-середньосуглинкові, які характерні для територій з степової рослинності і входили до складу заповідника до 2009 року.

Ґрунти територій, які були введені до складу заповідника у 2009 році, мають значно гірші фізико-хімічні показники, а серед них найгірші агропромислові характеристики притаманні для чорнозему потужного малогумусного слабозмитого грубо-пилувато-середньосуглинкового, який приурочений до поля і на якому до теперішнього часу вирощуються сільськогосподарські культури.

Для нормального функціонування природного заповідника «Михайлівська цілина» необхідно терміново заборонити вирощування сільськогосподарських культур на його території. Також необхідно продовжити дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів заповідника.

РОЗДІЛ 5

ВИКОРИСТАННЯ ОТРИМАНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ В РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ

Екологічна стежка – як засіб формування екологічної свідомості.

Екологічна стежка – це спеціально обладнаний маршрут, який проходить через різні екологічні системи й інші природні об'єкти, пам'ятки, які мають естетичну, природоохоронну й історичну цінність. На екологічній стежці відвідувачі отримують усну (за допомогою екскурсовода) або письмову (стенди, аншлаги тощо) інформацію про ці об'єкти. Організація екологічних стежок – одна з форм виховання екологічного мислення та світогляду. Основне призначення стежок природи – виховання культури поведінки людей в природі. Таким чином, вона виконує природоохоронну функцію. За допомогою таких стежок поглиблюються і розширюються знання екскурсантів про навколишній світ (рослинний, тваринний, геологічну будову місцевості та ін.), удосконалюється розуміння закономірності біологічних та інших природних процесів. Це підвищує відповідальність людей за збереження навколишнього середовища, сприяючи виховання почуття любові до природи своєї Батьківщини та природи в цілому.

Паспорт екологічної стежки

природного заповідника «Михайлівська цілина»

Місце розташування:

- Екологічна стежка розташована на території природного заповідника «Михайлівська цілина», на заході Лебединського району, на північний захід від села Степового, та частково в межах Недригайлівського району Сумської області.

Проїзд:

- Природний заповідник «Михайлівська цілина» знаходиться за 50 км від міста Суми. До цього місця можна дістатись за допомогою громадського

або власного транспорту (напрямок на с. Катеринівка), далі можна дістатись до заповідника пішим ходом.

Режим використання:

- Спостереження;
- Дослідження;
- Рекреація;
- Шкільні екологічні екскурсії;
- Зелений туризм.

Будь яке відвідування відбувається організовано під керівництвом екскурсовода та відповідальних за охорону заповідника.

Опис маршруту:

- Протяжність – 2 км для шкільних екскурсій.
4 км – для екскурсій з зеленого туризму.

Маршрут стежки є виключно пішохідним. Протягом всього маршруту встановлено інформаційні щити еколого-освітнього змісту. Для більш зручного та комфортного проходження стежки на маршруті встановлена альтанка для тимчасової зупинки.

- Час проходження – до 5 годин.
- Кількість зупинок – 7
- Початок стежки – еколого-освітній центр «Школа степу».
- Кінець стежки – візит центр.

Стан екологічної стежки – задовільний.

Мета: Навчальна – формування в учнів навичок перенесення екологічних знань у реальне життя;

Розвивальна – формування екологічної свідомості, культури, екологічного мислення як складової загальної культури.

Виховна – залучити учнів до спілкування з природою та дбайливе ставлення до неї.

Завдання:

1. Розвинути пізнавальний інтерес;
2. Розширити уявлення про рослини та їх будову;
3. Сформуванню в учнів науковий світогляд, екологічної свідомості і культури;
4. Прищепити дбайливе ставлення до об'єктів живої природи.

Методи:

- Інтерактивний (діалоговий);
- Візуальний – робота зі схемами, графіками, заповнення інформації до таблиць;
- Сугестивний – у процес моделювання практичної діяльності – екологічної гри застосовують твори мистецтва: картини, вірші, музика;
- Мультимедійний – застосування навчальних комп'ютерних технологій;
- Наочний – відео, фото, фрагменти кіно, житлові об'єкти для формування мотиваційної сфери учнів;
- Релаксопедичний – сприяння розслабленню учнів, подолання психологічних комплексів під час вивчення екологічних проблем, природних явищ, живих об'єктів.

Підготовча робота:

1. Підібрати методичну, науково-популярну літературу,
2. Створити картосхеми та підготувати дидактичний матеріал по даній темі.
5. Матеріально технічне забезпечення: ноутбук (по можливості проектор), фотокамера або телефон з камерою, технічний інвентар,

Правила поведінки на екологічній стежці

- Учасники екскурсії йдуть групою за керівником, не обганяючи його і не розтягуючись довгим ланцюжком.
- Розмови поза темою ...
- Запам'ятовуючи найбільш типові рослини, не слід їх збирати. Краще записувати їх назви та відмінні ознаки, замальовувати зовнішній вигляд в записній книжці.
- Спостерігаючи за тваринами (метеликами, жуками, земноводними), не слід їх ловити.

Забороняється

- Відхилятися від маршруту;
- Витоптувати та зривати рослини;
- Турбувати та ловити тварин/комахи;
- Створювати зайві, гучні звуки;
- Псувати інформаційні щити та інше майно;
- Забруднювати породне середовище, залишати після себе сміття;
- Розпалювати багаття, палити цигарки.

Необхідно:

- Зручне взуття, головний убір;
- Ходити стежкою;
- Бережливо ставитися до природи.

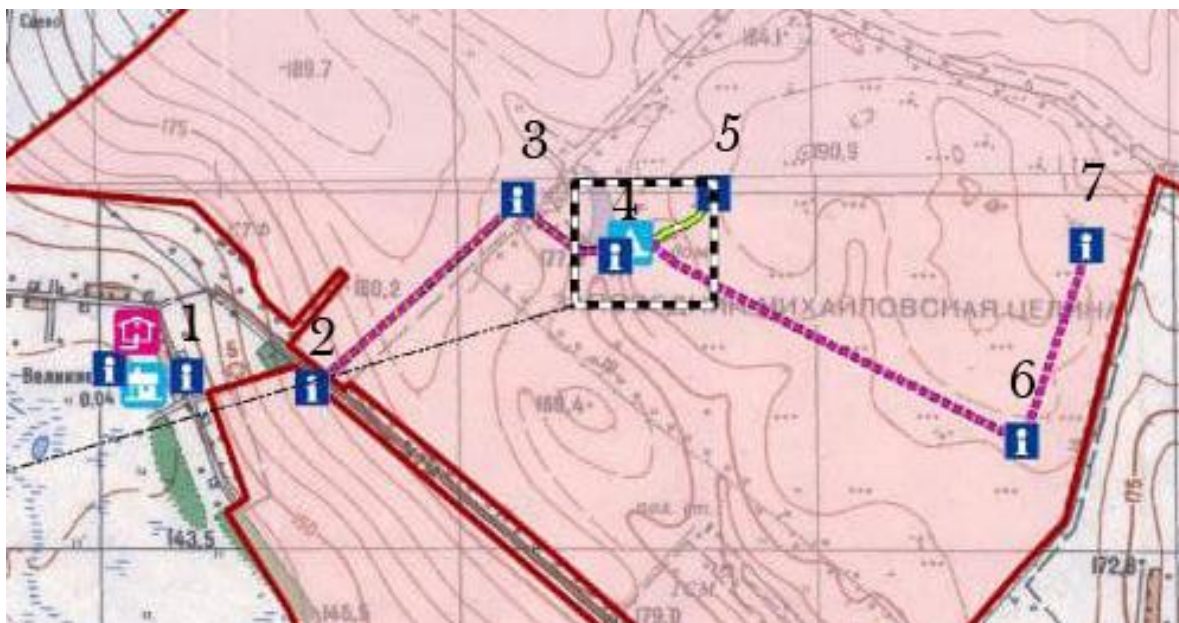
Девіз:

- ✓ Природа – такий же унікальний, як картина Рафаеля,
Знищити її легко, відновити неможливо.

І.П. Бородін

Станція №1 «Історична»

На першій станції відбувається знайомство з єдиною в Україні ділянкою лучного ступу в лісостеповій зоні. Учні дізнаються про початок створення заповідника, історичним минулим та сьогоденням. Переглядають презентацію та відео фрагменти на тему: «Степовий природний заповідник – Михайлівська цілина».



- Почерговість проходження маршруту та № станції.

Рис. 5.1. Карта-схема маршруту.

Станція №2 «Метеорологічна»

Поспостерігайте за станом погоди та рослинним покривом даної місцевості. Результати спостережень запишіть у зошит (табл. 6.1).

Таблиця 6.1

Метеорологічні спостереження

Дата спостереження	
Місце спостереження	
Метеорологічні відомості	
Температура повітря	
Напрямок вітру	
Хмарність	
Атмосферні опади	
Характер, температура і вологість ґрунту	
Загальний характер рельєфу місцевості	

Екосистема	
Захищеність місця спостереження від вітру	
Характер рослинності	
Вплив діяльності людини	

Станція №3 «Лікарська»

На цьому етапі для вас є ще одне завдання, треба дати назву станції, але спершу вам треба відгадати про що йде мова.

1. У давні часи їх сушили, робили з них відвари й використовували для лікування різних захворювань. Увага питання, про що розповідається в даному довіднику? (лікарські рослини).

- Молодці!

До нас часто приїжджають відвідувачі, науковці з інших міст, областей і навіть країн. Але зараз вони не можуть до нас приїхати і просять вашої допомоги в своїх листах. Тож пропоную відкрити, прочитати, та дати відповідь на їх питання:

1. Лікар Юко з Японії. “Від однієї матусі панди прийшов запит з проханням нагадати їй про одну дуже відому лікарську рослину, для того щоб лікували маленьких непосидючих панд, на жаль мама-панда зне пам’ятає як називається ця рослина, згадала лише, що від дотику цієї рослини на шкірі утворюються цяточки. Про яку рослину йде мова?” (кропива).
2. Студентка Юйхау з Китаю. У китайській народній медицині всі частини цієї квітки вживають як жарознижуючий засіб, а також при укусах змій (кульбаба). На неї подмухай злегка, була квітка а тепер нема.
3. Письменниця Маруся, Харків. В Україні він росте як бур’ян. А в Японії на багатьох селянських полях можна побачити дбайливо доглянуті грядки цієї рослини. В народній медицині застосовується і коріння, і листя цієї рослини. Заболіла голова – прикладіть листок. Свербить шкіра

- швидко все заспокоїться, якщо прикласти до сверблячого місця лист цієї рослини (лопух).
4. Кухар Фабіо з Італії. І годувальниця, і цілителька. Навесні її листочки з'являються одними з перших. За літо встигає вирости чотири покоління, тому завжди можна знайти її молоді листочки. З листя готують салати, щі, додають в піцу або в начинку для пирогів. Насіння використовують як спеції, замість гірчиці і перцю (грицики).
 5. Дід Василь, Івано-Франківськ, Україна. Цю траву використовують від 99 хвороб. Цю рослину вважали магичною, тому що оберігала начеб то від привидів. Побувало повір'я, буцим то чаклуни не страшні людині, яка постійно носить з собою цю рослину. Крім того, відвар з цієї трави є заспокійливим (звіробій).
 6. Орнітолог Клеменс з Швейцарії. Назва цієї рослини походить від латинського слова «ластівка». У народній медицині її називають ластівкова трава, або чиста трава. Є давнє повір'я, що соком цієї рослини лікують своїх сліпих пташенят. Тому й кажуть, що зацвітає він з прильотом птахів. Але крім цілющих властивостей, ця рослина має ще одне, вона частково отруйна для нас з вами. Тому його застосування вимагає великої обережності (чистотіл).
 7. Учитель Надія, м.Київ. Недарма в народі корінь цієї рослини називали коренем життя, дивом світу, духом землі, святою травою, царем земних рослин. З лікувальними цілями цю рослину застосовували вже більше трьох тисячоліть як засіб, що виліковує від старечих недуг, що повертає молодість, піднімає з ліжка ослаблих після важких хвороб. Про яку рослину йде мова? (женьшень).
 8. Лісник Натеш з Польщі. Назвіть рослину, яку раніше використовували замість вати? (мох).
 9. Еколог Тетяна, м. Суми. Її листки і молоді пагони їстівні, багаті вітамінами. Вона зупиняє кровотечу, з її коріння готують жовту, а з її

листіків – зелену фарбу. А спробуйте помити посуд цією рослиною – він зблищить! Але дуже не приємні її опіки (кропива).

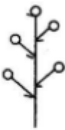

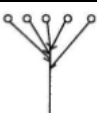
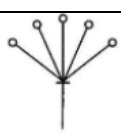

Станція №4 «Ботанічна»



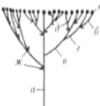

Зараз ми з вами бачило величезну кількість рослин. На стеблі кожної рослини певна кількість квіток і всі вони розміщені по різному. Давайте згадаємо, як називають групу квіток, розміщених на стеблі рослини у певному порядку? (суцвіття)

Пригадайте які є типи суцвіть та давайте розглянемо їх на прикладі рослин степу «Михайлівська цілина» (табл. 6.2).

Таблиця 6.2.

Типи суцвіть

Типи суцвіть		
	Схема	Приклад
Прості	Китиця 	Сокирки польові (<i>Consolida regalis Gray</i>); ряст щільний (<i>Corydalis solida L.</i>).
	Колос 	Осока трясучкоподібна (<i>Carex brizoides L.</i>); пирій повзучі (<i>Elymus repens L.</i>); щириця біла (<i>Amaranthus albus L.</i>).
	Щиток 	Мильнянка лікарська (<i>Saponaria officinalis L.</i>); коронарія зозуляча (<i>Lychnis flos-cuculi L.</i>); молочай волохатий (<i>Euphorbia villosa Waldst</i>); молодило руське (<i>Sempervivum ruthenicum Schnittsp.</i>).
	Зонтик 	Чистотіл звичайний (<i>Chelidonium majus L.</i>); роговик джерельний (<i>Cerastium holosteoides Fries.</i>).
	Головка 	Гвоздика Андржійовського (<i>Dianthus andrzejowskianus Kulcz.</i>); конюшина біла

		<i>(Trifolium repens L.)</i> ;
	Кошик 	Кульбаба лікарська (<i>Taraxacum officinale L.</i>); лопух великий (<i>Arctium lappa L.</i>).
Складні	Складний колос 	Кермек широколистий (<i>Limonium platyphyllum Lincz</i>), Ковила волосиста (<i>Stipa capillata L.</i>); Ковила пірчаста (<i>Stipa pennata L.</i>).
	Складний щиток 	Рутвиця жовта (<i>Thalictrum flavum L.</i>); звіробій звичайний (<i>Hypericum perforatum L.</i>); деревій звичайний (<i>Achillea millefolium L.</i>).
	Складна китиця 	Щавель кислий (<i>Rumex acetosa L.</i>); тонконіг однорічний (<i>Poa annua L.</i>).

Станція №5 «Ґрунтознавча»

Як ви вже здогадались, на цій станції ми з вами будемо вивчати ґрунт степового заповідника Михайлівська цілина. Але спершу пропоную згадати деякі визначення та дати відповіді на питання.

1. Що таке ґрунт? Як він утворюється?
2. Чому на планеті Земля утворюються різні типи ґрунтів?
3. Які ви знаєте типи ґрунтів?
4. Як ви вважаєте, які ґрунти сформувались в цій зоні?
5. В чому виявляється негативний вплив господарської діяльності людини на ґрунтовий покрив?
6. Як можна вберегти ґрунт від виснаження?

Ґрунти заповідника Михайлівська цілина представлені чорноземами. На цій території не ведеться сільське господарство а отже і відсутній антропогенний вплив на ґрунт.

Високий вміст гумусу на цій території обумовлюється тим, що в умовах абсолютної цілини рослинні рештки після відмирання затримуються на поверхні ґрунту. Продукти їх розпаду, в тому числі і новоутворені гумусові

речовини, надходять у верхню частину ґрунту і тим самим утворюють ще більшу кількість гумусу на поверхні.

Станція №6 «Сторінками Червоної книги»

Червона книга України – це офіційний документ, у якому зазначені узагальнені відомості про стан видів рослин і тварин, які перебувають на території України під загрозою зникнення, і вказані заходи для їхнього збереження і відтворення.

На території степового заповідника Михайлівська цілина також є види рослин і тварин які занесені до Червоної книги України.

З рідкісних рослин представлені: ковила волосиста, ковила пірчаста, ковила вузьколиста, зозульки травневі, брандушка різнокольорова, рябчик руський, косарики тонкі, сон чорніючий, півники борові, астрагал шерстистоквітковий, зіновать Блоцького, горицвіт весняний.

З рідкісних грибів тут зростають зморшок степовий та печериця таблитчаста. Барвисте цвітіння степового різнотрав'я триває з ранньої весни і до пізньої осені.

До Червоної книги України занесені понад 20 видів тварин, що мешкають на теренах заповідника. Серед них: мишівка степова, тушканчик великий, горностай, мідянка звичайна, сорокопуд сірий, лунь лучний, ксилокопа звичайна, махаон, стрічкарка орденська малинова, стрічкарка блакитна, джміль лезус та ін.

Станція №7 «Заклучна»

Нашим завершальним завданням буде підведення підсумків. Ми обговоримо питання та поділимось емоціями від проходження нашої екологічної стежки.

1. Як називається територія заповідника та яка його особливість?
2. Яку екосистему ви сьогодні спостерігали на екскурсії?
3. В чому особливість степової зони?
4. Які рослини ви спостерігали на екскурсії?
5. Які представники флори та фауни на цій території занесені до Червоної книги України?
6. Чому треба бережливо ставитись до природи?
7. Назвіть прості поради які допоможуть зберегти довкілля?

Отже, заповідник «Михайлівська цілина» – це унікальна степова ділянка Сумської обласні. Вона є не тільки осередком унікального біорізноманіття, а й важливим центром еколого-виховної, еколого-просвітницької та наукової роботи. Сюди приїжджають гості з різних країн, областей, помилуватись неповторними краєвидами та побачити загадковий та рідкісний куточок недоторканої природи. Тому треба замислитись про те, як уберегти природу в будь якому куточку світу щоб вона милувала наше око і надалі.

Планові результати:

1. Розширення кругозору;
2. Формування позитивної спрямованості ставлення до природи, дослідницької та трудової діяльності;
3. Відчуття задоволення від спільної діяльності;
4. Невимушена дружня взаємодія один з одним, гарний настрій та висловлювання власних думок, ідей, пропозицій.

ВИСНОВКИ

1. Для дослідження сучасного стану ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина» було вибрано 12 точок, які розміщувалися, як на території, яка входила до складу заповідника до 2009 року, так і на території, яка була введена до складу заповідника в 2009 році.
2. Землі, які були приєднані до заповідника, використовувалися як сільськогосподарські угіддя. До нашого часу, на території заповідника «Михайлівська цілина», збереглося поле площею 32 га, на якому вирощуються сільськогосподарські культури.
3. Для точок відбору зразків ґрунту, характерними є рослинні угруповання – лучно-степові, трав'янистої рослинності на початкових стадіях вторинної сукцесії, агроценози.
4. На території заповідника зустрічаються – чорноземи потужні малогумусні середньосуглинкові, чорноземи потужні малогумусні слабозмиті середньосуглинкові, чорноземи потужні середньогумусні середньосуглинкові, лучно-болотні перегнійні та лучно-болотні мулові ґрунти.
5. Дослідження механічного складу ґрунтів, заповідника «Михайлівська цілина» показали, що вони характеризуються середньосуглинистим механічним складом з переважанням пилуватої фракції.
6. Виявлено, що у ґрунтах ділянок, які входили до складу заповідника до 2009 року, переважають найбільш цінні структурні агрегати (розмір від 1 до 5 мм) і їх вміст в середньому складав 82,0%.
У ґрунтах, які до теперішнього часу використовуються у сільськогосподарському виробництві, вміст даних агрегатів зменшився до 47,5%.
Вилучення із сільськогосподарського виробництва ґрунтів територій, які ввійшли до складу заповідника, позитивно вплинуло на їх структуру.

7. Грунти територій, які входили до складу заповідника «Михайлівська цілина» до 2009 року, характеризуються високою водостійкістю ґрунтових агрегатів і показник їх водостійкості досягає 94,0%.
У той же час, середнє значення водостійкості ґрунтових агрегатів ґрунту, зразки якого відбиралися на полі складає 45,1%.
Водостійкість ґрунтових агрегатів ґрунтів, з яких після 2009 року було зняте антропогенне навантаження, покращилася і змінюються від 62,1% до 69,0%.
8. У чорноземів потужних мало- і середньогумусних, які характерні для заповідника «Михайлівська цілина», середні показники питомої ваги ґрунту, у шарі 0-20 см, змінюються від 2,31 г/см³ до 2,49 г/см³, а об'ємної ваги – від 1,14 г/см³ до 1,39 г/см³. Вони мають невелику гігроскопічність, яка змінюється в межах від 4,85% до 5,25%.
9. Вміст гумусу, у шарі ґрунту 0-20 см, найвищий у чорноземі потужньому середньогумусному, який характерний для степу, що входив до складу заповідника до 2009 року, і складає в точках відбору ґрунту від 8,4% до 8,7%, що є достатньо високими показниками для даного виду ґрунту. Значно менший вміст гумусу зафіксовано у ґрунтах територій, які увійшли до його складу після 2009 року.
10. Кислотність сольова чорноземів потужних мало- і середньогумусних нейтральна, або близька до нейтральної і змінюється у незначних межах.
11. Аналіз даних, отриманих під час дослідження фізико-хімічних властивостей ґрунтів природного заповідника «Михайлівська цілина» показав, що найкращі властивості мають чорноземи потужні середньогумусні грубо-пилувато-середньосуглинкові, які характерні для ділянок степової рослинності і входили до складу заповідника до 2009 року.
12. Для нормального функціонування природного заповідника «Михайлівська цілина» необхідно терміново заборонити вирощування сільськогосподарських культур на території заповідника.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Моніторинг та охорона біорізноманіття в Україні/Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 16, Т.2 – С.44-48. Результати дослідження вогнівок природного заповідника «Михайлівська цілина». Говорун О.В.

Морочковський С.Ф. Матеріали до мікрофлори заповідника Михайлівська цілина // Укр.ботан. журн.- 1958.-Т.15,№3.-С.74-76.

Осичнюк В.В. Деякі особливості заповідного режиму у відділеннях Українського державного степового заповідника // Укр.ботан. журн.-1979.-Т.36, №4.-С.347-352.

Ткаченко В.С. О природе луговой степи заповедника Михайловская целина и прогноз ее развития в условиях заповедности//Ботан.журн.-1984.-Т.69,№4.-С.448-457.

Ткаченко В.С. Екологічний менеджмент заповідного лучного степу «Михайлівська цілина» на Сумщині//Заповідна справа в Україні на межі тисячоліть (сучасний стан, проблеми і стратегія розвитку): Матер.всеукр. заг. теоретичної та наук.-практ. Конф. (11-14 жовтня 1999 р., м. Канів). – Канів, 1999. – С.85-97

Лавренко Є., Зоз І. Рослинність цілини Михайлівського кінного заводу (кол. Капніста) Сумської округи//Охорона пам'яток природи на Україні.-Харків, 1928.-36.2.-С 3-16.

Ткаченко В.С. Степи України: сучасне і майбутнє//Збереження степів України: Матер, міжнар. наук. Конф. (27-29 травня 2002 р., с.Хомутове Донецької обл.).-К.:Академперіодика, 2002 – С.15-25.

Тонха О. Л., Євпак І. М. Гумусний стан цілинних і освоєних чорноземів Лісостепу і Степу України. *Науковий вісник Нац. ун-ту біоресурсів і природокористування України. Сер. : Агронімія.* 2016. Вип. 235. С. 166-178. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/nvnau_agr_2016_235_22

Ткаченко В.С. Парахонська Н.О., Шеремет Л.Г. Динаміка структури рослинного покриву заповідника «Михайлівська цілина»//Укр.ботан.журн.-1984.-Т.41, №3.-С.71-74.

Охорона пам'яток природи на Україні, збірник 2, за редакцією проф О.Федоровського та Є. Лавренка, Харків 1928

Шапиро Д.С. Фауна блошек Михайловской степи Сумской области // Энтомоголическое обозрение. -1952.-Т. XXXII, №15.- С. 219-225.

Харкевич С.С. Степовий Заповідник Михайлівська цілина//Укр. ботан. журн. – 1956. – Т.13, №2-С.58-67.

М

Михайлівська цілина. URL: https://we.org.ua/malovnychi-kutochky-ukrayiny/sumska-oblast/myhajlivska-tsilyna/_M

Безроднова О. В., Лоза І. М. Агрохімічна характеристика ґрунтів заповідника «Михайлівська цілина» (Сумська область). *Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія*. 2006. Т. 1. №. 14. С. 7-11.

Енциклопедія сучасної України. Т. 2. – К., 2003. – 822 с.

Атлас почв Украинской ССР / Под ред. Н. К. Крупского, Н. И. Полупан. Київ: Урожай, 1979. 159 с.

Воробьева Л. А. Химический анализ почв. Москва, 1998. 271 с.

Гелюта В.П. Флора грибов Украины. Мучнисторосяные грибы / В.П. Гелюта. – К.: Наук. думка, 1989. – 256 с

Почвы УССР / Н. Б. Вернандер, М. М. Годлин, Г. Н. Самбур, С. А. Скорина. Киев-Харьков, 1951. 326 с.

Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. Москва: ГУГК при СМ СССР, 1978. 183 с.

Ширяев Г.И. Материалы для флоры Лебединского уезда Харьковской губернии///Труды. о-ва испытателей природы про Харьковском ун-те. – 1907. – Т.40.-С.233-268.

Ширяев Г.И. Флора долины реки Псла в Лебединском уезде Харьковской губернии//Труды. о-ва испытателей природы про Харьковском ун-те. 1910.- Т.43.-С.348-403

[Михайлівська цілина.pdf](#) до 80-л. МХ №29

[Михайлівська цілина.pdf](#) до 70 лет МиХ ЦЕЛ

Андрієнко Г.А., Білик Г.І., Брадїс Є.М. Геоботанічне раонування Української РСР – Київ: Наукова думка, 1977-302 с.

Білик Г.І. Рослинність заповідника Михайлівська цілина та її зміни під впливом господарської діяльності людини//Укр. ботан. журн. – 1957. – 14, №4 – с. 26-39.

Білик Г.І. Ткаченко В.С. Сучасний стан рослинного покриву заповідника Михайлівська цілина на Сумщині // Укр. ботан. журн. – 1972 – 29, №6. – с.696-702.

Білик Г.І. Ткаченко В.С. Зміни рослинного покриву степу Михайлівська цілина на Сумщині залежно від режиму заповідності // Укр. ботан. журн. – 1973, - 30, №1. – с.89-95.

Лисенко П.М. Вплив режимів користування на годротернічний та едафічний фактор степових екосистем «Михайлівської цілини» (Сумська область) // Укр. ботан. журн. – 1992. – 49, №1. – с.22-27.

Парахонська Н.О., Ткаченко В.С. Зміни флористичного складу Михайлівської цілини в умовах заповідності // Укр. ботан. журн. – 1984. – 41, №5. – с.13-16.

Саричева З.А. Динимакa растительного покрова еговых степей северной восточной части лесостепи Украины по исследованиям в заповеднике “Михайловская целина”: Автореферат диссертации. – Киев, 1966.

Семенова Тянь-Шанская А.М. Накопление и роль подстилки в травяных сообществах. Л.: Наука 1977. – 191с.

Справочник по климату СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1967.- Вып 10.-607 с.

Справочник по климату СССР. . – Л.: Гидрометеиздат – 1966. – Вып. 10.-127 с.

Талыев В.Т. Введение в ботаническое исследование Харьковской губернии. – Харьков: изд-во Губернского земства 1913.

Терентьев П.В., Ростова П.С. Приктикум по биометрии. – Л.: Изд-во Ленинг. Ун-та, 1977. – 152 с.

Ткаченко В.С. О природе луговой степи заповедника “Михайловская целина” и прогноз ее развития в условиях заповедности // Укр. Ботан. Журн. – 1984. – 69, №4. – с.448-456.

Ткаченко В.С. Андрієнко Т.Л. Оптимізація фітосистем охоронної зони заповідника «Михайлівська цілина» (Сумська область) // Укр. Ботан. журн. – 1992. – 41. – с.82.

Ткаченко В.С., Генев А.П., Лисенко Г.М. Структура рослинності заповідного степу «Михайлівська цілина» за даними великомаштабного картування 1991 р. // Укр. Ботан. журн. – 1993. – 50, №4.

Ткаченко В.С. Генев А.П., Парахонська Н.Д. Геоботанічна оцінка природних угідь околиць деяких степових заповідників А.Н. УРСР і необхідність їх охорони Укр. Ботан. журн. – 1987. – 47, №3. -с.66. – 72.

Ткаченко В.С., Парахонська Н.О. Шеремет Л.Г. Динаміка структури рослинного покриву заповідника «Михайлівська цілина» // Укр. Ботан. журн. – 1984. – 41, №3. – с.71-74.

Групування ґрунтів за властивостями // Електронний ресурс :
[https://nenc.gov.ua > uploads > 2020/10 > Показн...](https://nenc.gov.ua/uploads/2020/10/Показн...)

https://mineco.gov.ua/files/docs/nakazy/nakaz_408.pdf про внесення змін до Положення про природний заповідник «МЦ»

<http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/66229/32-Genov.pdf?sequence=1>

<http://pzf.menr.gov.ua>