

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
ГЕОГРАФІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
*Кафедра землезнавства та геоморфології***

На правах рукопису

УДК 631.41:631.45 (477.42)

**СУЧАСНИЙ СТАН ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ
ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
«БАУР-ММ»**

Галузь знань **10 – Природничі науки**
Спеціальність **103 – Науки про Землю**
Освітня програма **Ґрунтознавство, управління земельними
ресурсами, територіальне планування**

Кваліфікаційна робота бакалавра
студента IV курсу
освітнього рівня бакалавр
Максимовича Едуарда Володимировича

Науковий керівник
Підкова Оксана Миколаївна
кандидат географічних наук, доцент

КИЇВ – 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ПРИРОДНІ УМОВИ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ».....	4
1.1. Загальна характеристика природних умов Житомирської області.....	4
1.2. Характерні риси природних умов Звягельського району Житомирської області.....	8
1.3. Фізико-географічна характеристика фермерського господарства «БАУР-ММ».....	10
РОЗДІЛ 2. ҐРУНТИ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ».....	12
2.1. Генеза та географія ґрунтів.....	12
2.2. Морфологічна будова чорноземно-лучних легкосуглинкових ґрунтів.....	18
РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ».....	22
3.1. Загальний огляд сучасного стану ґрунтового покриву.....	22
3.2. Еколого-географічна характеристика ґрунтів.....	23
РОЗДІЛ 4. ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ».....	26
4.1. Вітрова ерозія.....	26
4.2. Стихійні сміттєзвалища.....	27
4.3. Низький вміст гумусу.....	28
4.4. Ущільнення ґрунтів.....	29
4.5. Втрати врожаю при обробітку ґрунтів.....	30
РОЗДІЛ 5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТІВ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ».....	32
ВИСНОВКИ.....	35
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	38

ВСТУП

Пріоритетність дослідження стану ґрунтів обумовлена потребою дотримання принципів збалансованого використання ґрунтового покриву, що дозволить впроваджувати науково обґрунтовані заходи для збереження та відновлення найціннішого природного ресурсу – ґрунту та оптимізувати його використання.

Актуальність теми. Знання про сучасний стан ґрунтів допомагає фермерам зрозуміти, які зміни відбуваються в ґрунтовому покриві під впливом агротехнічних заходів і природних факторів. Це включає аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунту, рівень кислотності, вміст органічної речовини та наявність поживних елементів. Розуміння цих параметрів є фундаментом для прийняття науково обґрунтованих рішень щодо управління земельними ресурсами. Збалансоване внесення добрив, правильний вибір культур для сівозміни, а також впровадження технологій, що запобігають деградації ґрунтів, дозволяють значно підвищити врожайність.

Дослідження та оптимізація ґрунтів мають великий екологічний ефект. Раціональне використання ґрунтових ресурсів зменшує негативний вплив на навколишнє середовище, зокрема запобігає забрудненню водних об'єктів, зберігає біорізноманіття і сприяє зниженню викидів парникових газів. Екологічна безпека стає все більш важливою в контексті глобальних змін клімату, і фермерські господарства відіграють важливу роль у цьому процесі.

Крім того, оптимізація ґрунтів допомагає фермерам адаптуватися до змін клімату і нових економічних умов. Використання інноваційних методів управління ґрунтами, таких як точне землеробство, дозволяє більш ефективно використовувати ресурси і знижувати виробничі витрати. Це забезпечує стабільний розвиток фермерських господарств, підвищує їхню конкурентоспроможність і стійкість до зовнішніх викликів.

Отже, забезпечення високої продуктивності сільськогосподарських угідь, їх екологічної стійкості і економічної ефективності – необхідний крок

для сталого розвитку аграрного сектору і збереження ґрунтових ресурсів для майбутніх поколінь.

Метою досліджень є проаналізувати сучасний стан і виявити проблеми використання ґрунтового покриву фермерського господарства «БАУР-ММ», запропонувати рішення оптимізації використання ґрунтового покриву в умовах ведення сільського господарства для підтримки нормального екологічного стану ґрунтів і забезпечення прибутку.

Для досягнення цієї мети були поставлені такі **завдання**:

- охарактеризувати природні умови як чинники ґрунтоутворення Житомирської області і фермерського господарства «БАУР-ММ»;
- вивчити генезис і географію ґрунтів господарства;
- охарактеризувати морфологічну будову ґрунтів господарства;
- проаналізувати агрохімічні показники ґрунтів сільськогосподарських угідь господарства;
- визначити проблеми, які можуть негативно впливати на стан і властивості ґрунтів господарства;
- запропонувати рішення і/чи оптимальні варіанти використання ґрунтового покриву фермерського господарства «БАУР-ММ».

Об'єкт дослідження – ґрунти сільськогосподарських угідь фермерського господарства «БАУР-ММ».

Предмет дослідження – сучасний стан і оптимізація використання ґрунтового покриву фермерського господарства «БАУР-ММ».

Методологія написання. При написанні роботи було використано теоретичні методи аналізу і синтезу інформації, абстрагування ключових моментів та моделювання певних рішень. Робота також вимагала застосування емпіричних методів, а саме проведення польових спостережень за об'єктом дослідження, його опис.

Структура роботи. Робота складається з 5 розділів, містить 11 рисунків, 5 таблиць. Список використаних джерел налічує 12 позицій. Загальний обсяг роботи становить 38 сторінок.

РОЗДІЛ 1. ПРИРОДНІ УМОВИ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ»

1.1. Загальна характеристика природних умов Житомирської області

Розташування Житомирської області.

Житомирська область розташована на північному заході України та є частиною Поліського краю. Природні умови області формуються під впливом її географічного положення, кліматичних особливостей, гідрографічної мережі, ґрунтів, рослинності та природних ресурсів.

Житомирська область (рис. 1.1) розташована між $49^{\circ}40'$ і $51^{\circ}25'$ північної широти та $27^{\circ}25'$ і $29^{\circ}15'$ східної довготи. Її площа становить близько 29,832 квадратних кілометрів, що робить її однією з середніх за розмірами областей України [1].

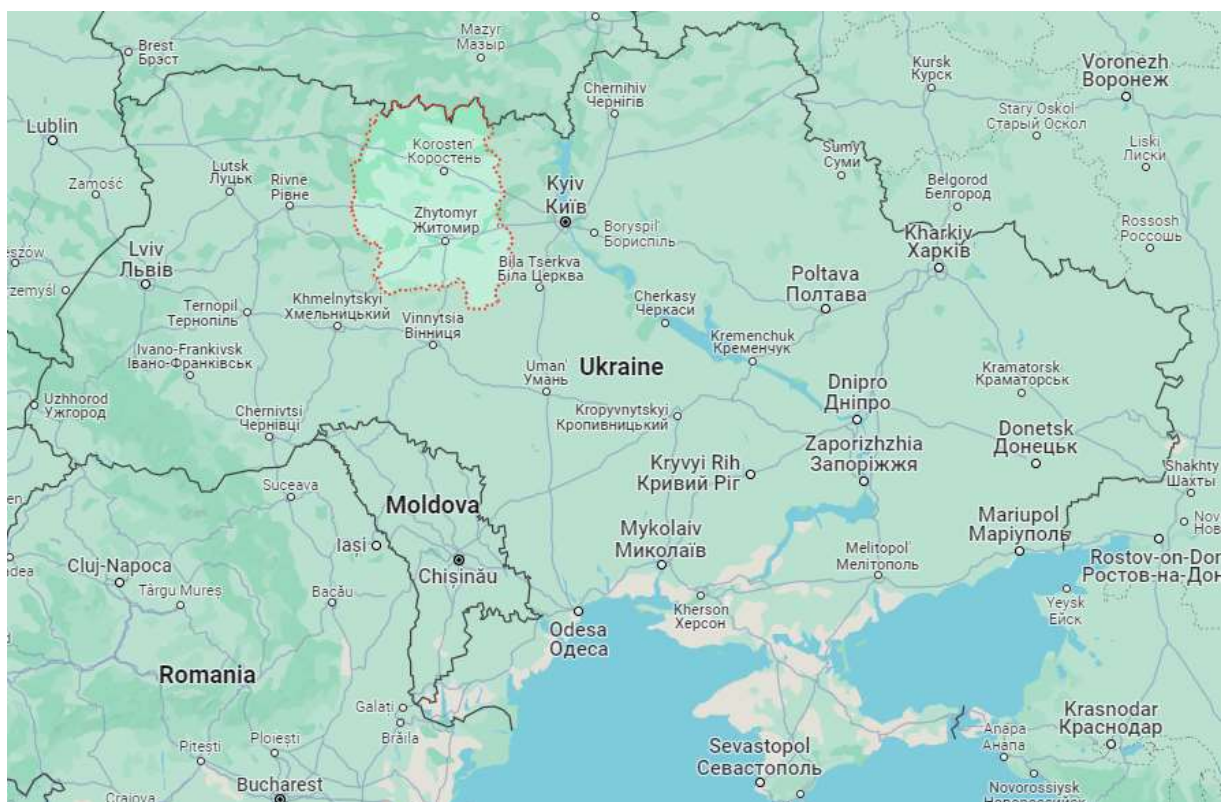


Рис. 1.1. Межі Житомирської області [2]

Рельєф Житомирської області.

Рельєф поліської зони (рис. 1.2) чітко виражений денудаційним характером і являє собою рівнину, поверхня якої слугувала областю виносу матеріалу до навколишніх тектонічних западин. Рівнина загалом має нахил у північно-східному напрямку. Виняток становить територія біля західної межі області, де виділяються Олевська (охоплює басейн річки Уборть) та Слуїцько-Тетерівська акумулятивні низовини, які простягаються від Житомира до Шепетівки і нахилені на північний захід.

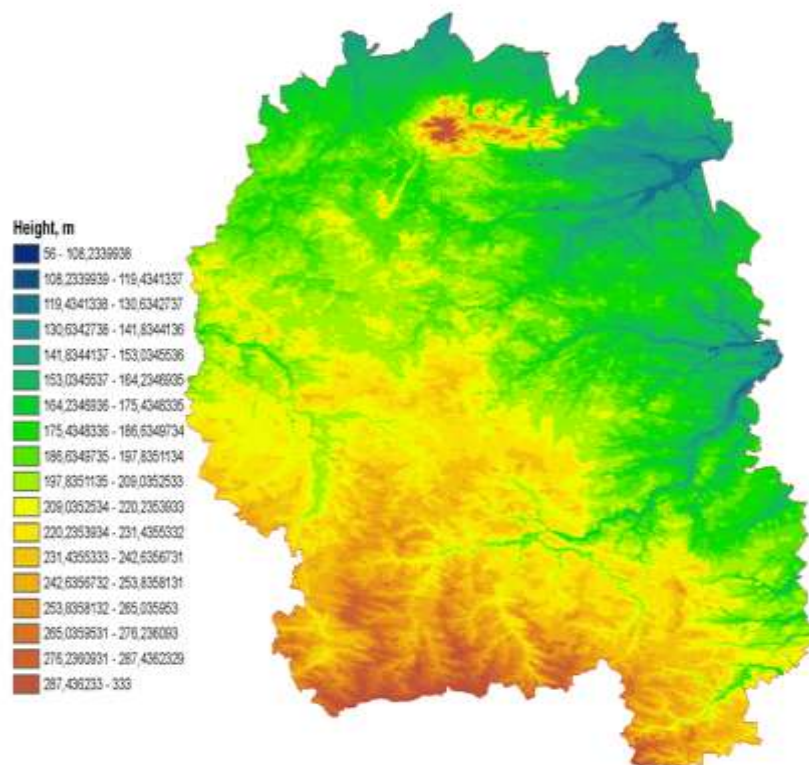


Рис. 1.2. Картосхема рельєфу Житомирської області [3]

У поліській частині (північ області) поширені вали, гряди, дюни. Значну площу займають різноманітні за розміром і формою неглибокі замкнуті западини і лощини, більшість з яких сильно заболочені. На низинних просторах виразно виділяється Словечансько-Овруцька височина.

Центральна частина житомирського Полісся представлена слабохвилястою зандровою рівниною з невеликими висотними коливаннями

і розвинутим мікрорельєфом. Заболочені ділянки займають тут невеликі площі.

Лісостепова частина області займає північно-східну частину Волино-Подільської височини і характеризується підвищеною рівниною з розвиненим водно-ерозійним рельєфом. Особливо виразна балково-яружна система в південній частині області – в Любарському, Попільнянському та Ружинському районах, де поширені лесові породи, які легко розмиваються.

Клімат.

Клімат Житомирської області помірно континентальний. Це означає, що зими м'які, а літо тепле. Арктичні холодні маси зимою зумовлюють пониження температур і антициклональну погоду [4]. У табл. 1.1 подана інформація про середні температури повітря.

Таблиця 1.1.

Середні багаторічні температури повітря у Житомирській області, °С [5]

Гідрометеостанція	Місяці												Середня річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Житомирська	-5,6	-4,9	-0,3	6,8	14,4	16,8	18,7	17,4	13,0	7,4	1,3	-3,4	6,8
Овруцька	-6,1	-5,4	-1,1	6,4	13,8	16,6	18,5	17,4	12,7	6,7	1,0	-3,6	6,4

Середня температура січня коливається від -4°C до -6°C, а липня – від +18°C до +20°C. Такий клімат сприятливий для сільськогосподарських культур, адже зима не надто сувора, а літо не надто спекотне. Річна кількість опадів становить близько 550-600 мм (табл. 1.2), що забезпечує достатнє зволоження для сільського господарства та природних екосистем. Однак, розподіл опадів не завжди рівномірний, що іноді може призводити до посух або надмірної вологи.

Таблиця 1.2. Середні багаторічні суми опадів у Житомирській області, мм [2]

Гідрометеостанція	Місяці												Середня річна
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Житомир	27	25	29	40	55	70	81	64	53	40	40	33	557
Овруч	20	24	31	43	56	78	90	65	56	43	35	27	568

Водні ресурси.

Житомирська область має добре розвинену річкову мережу. Найбільші річки – Тетерів, Случ, Уж та Ірпінь – є важливими водними артеріями, які використовуються для зрошення, рибальства та рекреації. Річки та озера області є місцем проживання багатьох видів риби і водоплавних птахів. Крім того, область багата на підземні води, які використовуються для водопостачання населених пунктів та промислових підприємств.

Рослинність.

Лісові масиви займають значну частину території області. Основними видами дерев є сосна, береза та дуб. Поліські ліси багаті на ягоди, гриби та лікарські рослини, які місцеве населення активно використовує.

На підвищених ділянках рельєфу на дерново-підзолистих піщаних і глинисто-піщаних ґрунтах ростуть соснові ліси. На рівнинних низинах з дерново-підзолистими глейовими і дерновими ґрунтами розвиваються дубово-соснові (субори) і березові ліси, часто з додачею осики. На зволжених низинах та заплавах річок найчастіше ростуть вільхові ліси.

Великий відсоток лісів та галявин займають чагарники. Найпоширеніші серед них – ліщина, горобина, шипшина. В північнозахідних районах (Олевському, Ємільчінському та Лугинському) поширена азалія понтійська.

Лісостепова частина області переважно представлена дібровами і частково борами [6]. Лісами, в основному, вкриті піщані тераси річок та ділянки з сірими опідзоленими ґрунтами різного гранулометричного складу.

На природних кормових угіддях та болотах збереглася природна трав'яниста рослинність.

Луки заплави мають багатий видовий склад. Тут поширені такі види, як мітлиця, королиця, лисохвіст, калюжниця, щавель, а на зволжених ділянках – осоки, підмаренник, хвощ та інші рослини [6].

На Житомирському Поліссі серед боліт переважають низинні, де ростуть трав'янисті рослини та мохи.

Ґрунтотворні породи.

Основні ґрунтотворні породи на переважній частині Житомирської області включають леси та лесовидні суглинки. Ці породи є основою для формування родючих ґрунтів, таких як чорноземи і сірі лісові ґрунти. Леси мають високу пористість і хороші водоутримуючі властивості, що сприяє розвитку сільського господарства.

У Поліській низовині поширені піщані та супіщані відклади. Піщані ґрунти мають низьку родючість через їхню високу водопроникність і низьку здатність утримувати поживні речовини. Вони формують бідні піщані та супіщані ґрунти, які потребують додаткового внесення органічних та мінеральних добрив для підвищення врожайності [7].

Глинисті породи, які характеризуються високою щільністю і здатністю утримувати вологу, поширені в Придніпровській височині. Вони сприяють утворенню важких глинистих ґрунтів, які мають добру родючість, але вимагають правильного управління водним режимом.

У північних частинах області, де пройшов льодовик, поширені льодовикові відклади, що включають суміш глин, піску, гальки та валунів. Вони зазвичай утворюють ґрунти з різноманітною текстурою і мінеральним складом.

У низинних та болотистих районах Поліської низовини зустрічаються торшовища. Торфові відклади формують органічні ґрунти, які мають високу родючість, але через надмірне зволоження непридатні для ефективного використання в сільському господарстві.

1.2 Характерні риси природних умов Звягельського району

Територія Звягельського району (рис. 1.3) розташована на Українському щиті, що показує характерні для цього геологічного утворення родовищ корисних копалин.

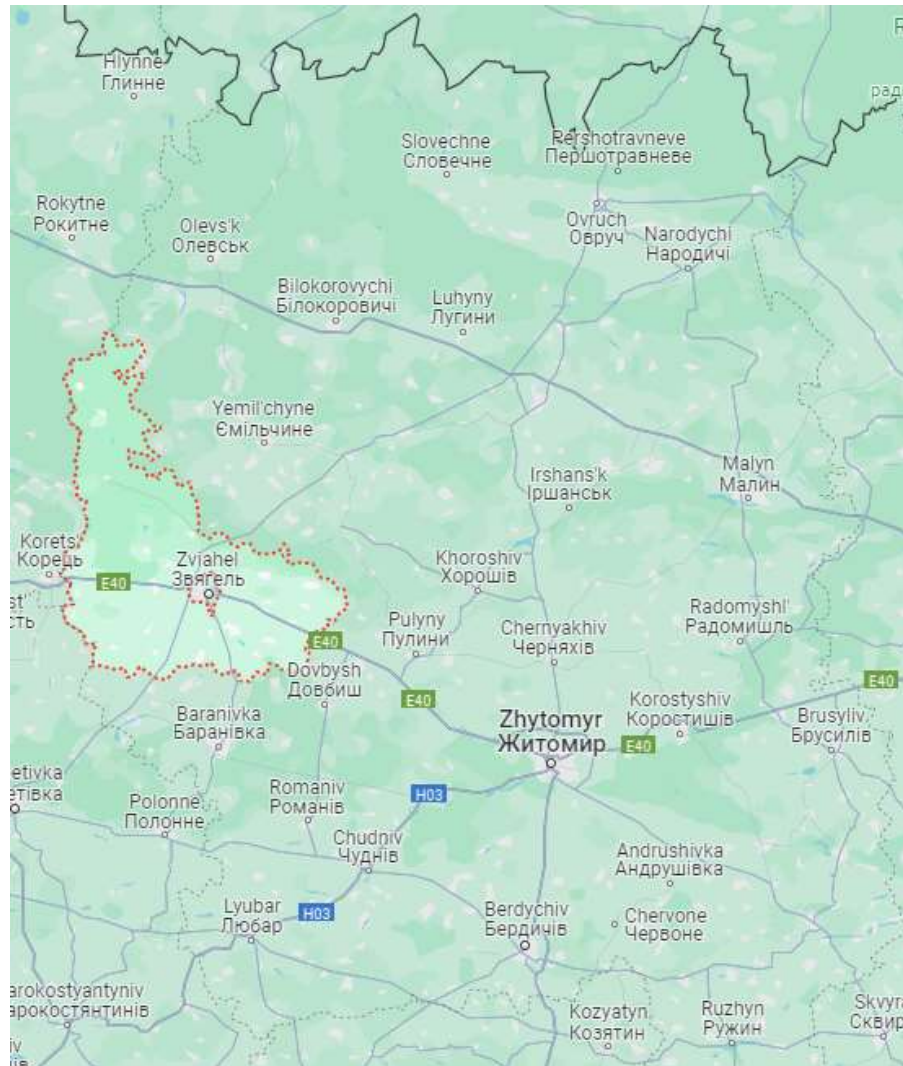


Рис. 1.3. Межі Звягельського району [2]

Рельєф району представлений слабо нахиленою горбисто-хвилястою рівниною. Природна зона Полісся визначає помірно-континентальні кліматичні умови, які сприятливі для розвитку господарства та життя населення [8].

Ґрунтовий покрив відзначається певною строкатістю: поряд з малородючими дерново-підзолистими ґрунтами трапляються продуктивні сірі опідзолені та чорноземно-лучні ґрунти.

Район забезпечений водними та лісовими ресурсами, причому лісистість складає 35% [8]. Рослинний і тваринний світ району характеризуються значною видовою різноманітністю.

Загальний екологічний стан Звягельського району є задовільним, хоча є проблеми, пов'язані з діяльністю промислових підприємств і сільського господарства. Забруднення водних ресурсів стічними водами та хімічними речовинами є серйозною проблемою, яка потребує негайного вирішення. Важливим напрямом є впровадження сучасних технологій очищення стічних вод та контроль за дотриманням екологічних стандартів. Окрім цього, ліси району потребують захисту від незаконної вирубки, яка може призвести до деградації лісових екосистем і втрати біорізноманіття.

1.3. Розташування і загальна характеристика фермерського господарства «БАУР-ММ»

Фермерське господарство «БАУР-ММ» розташоване у селі Груд Великомолодьківської сільської ради Звягельської територіальної громади Житомирської області (рис. 1.4). Спеціалізується на вирощуванні зернових культур (пшениця, ячмінь, кукурудза), бобових культур (соя, горох) і насіння олійних культур (соя, соняшник, ріпак). Обробляє майже 600 га орних земель, більша частина яких – орендовані паї в околицях с. Груд. Також господарство займається бджільництвом у промислових цілях.

Має вигідне положення, адже знаходиться неподалік автомагістралі Київ-Чоп. Через місто Звягель, що розташоване за 15 км від даного господарства, проходить один з великих вузлів залізниці України. Це служить пріоритетом в економічному відношенні ведення господарства. Наприклад, легше налаштувати експорт продукції, обслуговування техніки, доставку міндобрив та іншої продукції, необхідної в господарстві.

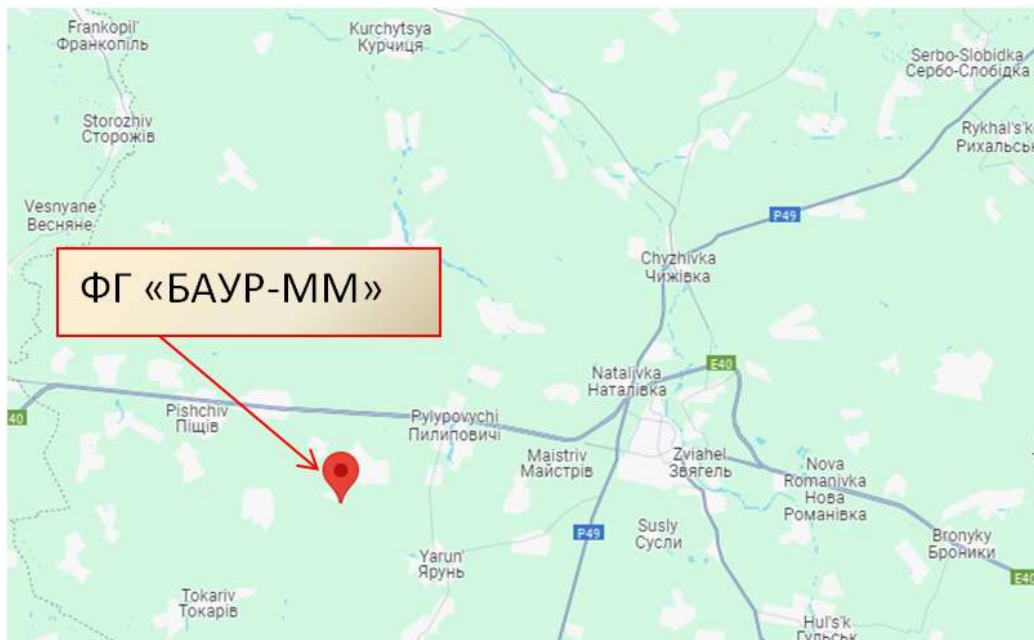


Рис. 1.4. Місцезнаходження фермерського господарства «БАУР-ММ» [2]

Рельєф господарства типовий для області – рівнинний, що сприяє зручному веденню сільськогосподарських робіт, зокрема механізованому обробітку полів.

Так як клімат помірно континентальний, а значить м'які зими та тепле літо, то створені сприятливі умови для вирощування різноманітних сільськогосподарських культур.

Водні ресурси є важливою складовою у використанні на сільському господарстві. Раціональний розподіл водних артерій сприяє своєчасному і рівномірному зрошенню культур на полях, стоку «зайвої» води та підтримування вологості регіону. Понад полями, що використовуються у господарстві, протікає річка Кошелівка. Це невелика річка протяжністю всього 20 км, але є головним джерелом водних ресурсів цього регіону.

Рослинність цього регіону характеризується типовою для Полісся природною флорою, яка включає ліси, луки і культурні насадження.

РОЗДІЛ 2. ҐРУНТИ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ»

2.1. Генеза та географія ґрунтів

У ґрунтовому покриві фермерського господарства «БАУР-ММ» найбільш поширені чорноземно-лучні легкосуглинкові (70% площі ріллі), ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові (20%), дернові глейові осушені легкосуглинкові (7%) та інші (3% площі ріллі).

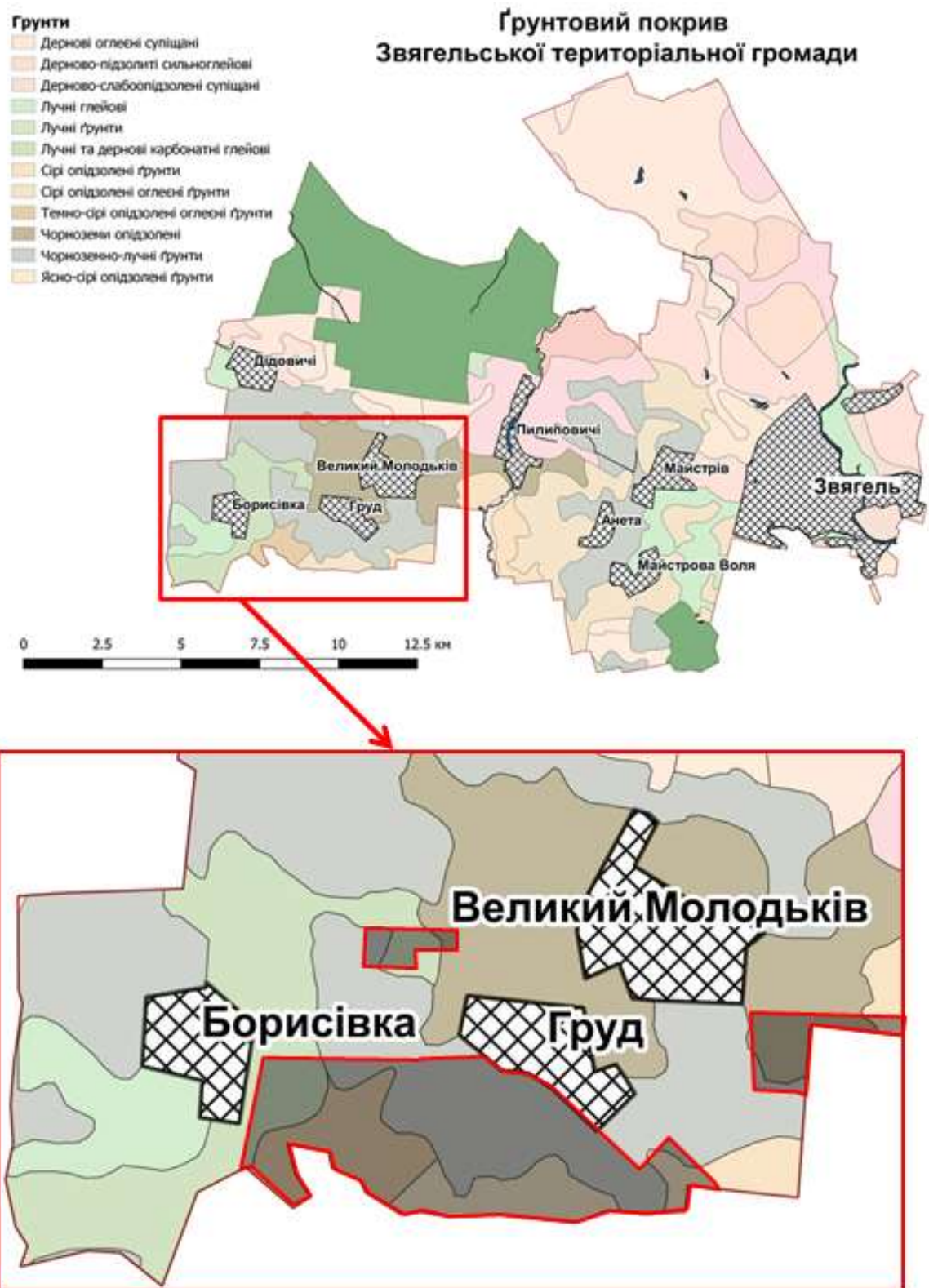
На картосхемі (рис. 2.1) зображені типи ґрунтів Звягельської територіальної громади з виноскою і позначеними площами ґрунтів фермерського господарства «БАУР-ММ».

Географія ґрунтів.

Більша частина ріллі представлена чорноземно-лучними легкосуглинковими ґрунтами. Зосереджені вони на південний захід від с. Груд і займають площу близько 350 га. Дуже сприятливі для вирощування всіх видів культурних посівів і насаджень. При правильному і дбайливому обробітку дають гарний урожай.

На північний захід від с. Груд розташована ділянка поля з дерновими глейовими осушеними легкосуглинковими ґрунтами. Така різноманітність зумовлена помітним пониженням цієї території і близьким заляганням ґрунтових вод. Тому у вологу погоду обробіток цих площ стає майже неможливим. Ще донедавна ця територія була землями запасу Великомолодьківської сільської ради, проте у зв'язку зі скороченням кількості голів великої рогатої худоби в селі потреба великих площ пасовищ відпала і землі були розпайовані.

Північна частина території полів господарства представлена сірими опідзоленими ґрунтами, а саме ясно-сірими опідзоленими та темно-сірими опідзоленими оглеєними ґрунтами. Колись ці ділянки були під лісовою рослинністю, але з розширенням обробітку полів колгоспів частина території була збезлісена та перетворилася на ріллю. Південніше збереглися землі



*Рис. 2.1. Типи ґрунтів Звягельської територіальної громади
(Картосхема Максимовича Е.)*

лісового фонду в природному стані. Дочетвертинні відклади представлені еолово-делювіальними та елювіальними утвореннями верхнього плейстоцену. Це леси, лесоподібні суглинки та викопні ґрунти [8].

Поблизу села Великий Молодьків розташована ділянка поля, яка має характерні ознаки чорноземів опідзолених (рис. 2.2). Дуже сприятливі ґрунти для всіх видів культур, що вирощуються на господарстві.



Рис. 2.2. Фото ґрунтового покриву поблизу с. Великий Молодьків

Генезис ґрунтів.

Генезис **чорноземно-лучних легкосуглинкових ґрунтів** є складним процесом, що включає кілька етапів формування в умовах постійного зволоження та періодичного затоплення. Ці ґрунти утворюються в природних лучних екосистемах, де вплив водного режиму є визначальним фактором. Вони зазвичай зустрічаються в заплавах річок та інших низинних територіях з високим рівнем ґрунтових вод.

Основні етапи генезису чорноземно-лучних легкосуглинкових ґрунтів:

1. Формування материнської породи. Ґрунти формуються на алювіальних відкладах річкових заплав, які складаються з легких суглинків. Ці відклади забезпечують фундамент для подальшого ґрунтоутворення.

2. Гумусоутворення. В умовах постійного зволоження та достатньої кількості органічної речовини (залишки трав'янистих рослин) відбувається активне гумусоутворення. Висока біологічна активність мікроорганізмів сприяє розкладанню органічних залишків і утворенню гумусу.

3. Періодичне затоплення та збагачення ґрунту поживними речовинами. Під час повеней річки переносять та осаджують родючі мулові відклади, збагачуючи ґрунти поживними речовинами (в прибережних зонах та ділянках пониженого рельєфу). Це сприяє підвищенню родючості та накопиченню органічної речовини.

4. Формування чорноземного горизонту. Завдяки накопиченню гумусу та постійного зволоження формується характерний чорноземний горизонт, що надає ґрунтам їхню високу родючість. Легкосуглинкова текстура забезпечує гарну аерацію та водопроникність, що сприяє розвитку кореневої системи рослин.

5. Глеєвий процес. Постійна наявність води в нижніх горизонтах ґрунту сприяє розвитку глеєвого процесу, який призводить до утворення специфічного глеєвого горизонту. Це відбувається внаслідок відновлення заліза в умовах анаеробного середовища, що надає горизонту сірувато-блакитний відтінок.

Характеристики чорноземно-лучних легкосуглинкових ґрунтів:

- високий вміст гумусу завдяки постійному надходженню органічної речовини та активному гумусоутворенню;
- добра структура. Легкосуглинкова текстура забезпечує хорошу водопроникність та аерацію;
- здатність утримувати вологу також є важливим фактором для підтримання стабільної продуктивності рослин;

- родючість, а саме високий вміст поживних речовин, зокрема азоту, фосфору та калію [9].

Походження **дернових глейових осушених легкосуглинкових ґрунтів** зумовлене помірним кліматом на низинних територіях з високим рівнем поверхневих вод. До початку використання проходять кілька етапів формування в умовах осушення.

Ґрунти утворилися на алювіальних відкладах річкових заплав. Материнською породою є легкі сулжинки. Постійне зволоження сприяє активному гумусоутворенню, накопиченню органічної речовини та формуванню глеєвого горизонту. У анаеробних умовах відновлюються сполуки заліза, що надає сірувато-блакитного кольору. Для придатності використання та поліпшення родючості проводиться процес осушення шляхом створення дренажних систем для відведення надлишкової води. Після осушення відбувається активний процес дерноутворення. Залишки рослин розкладаються, утворюючи родючий дерновий горизонт [10].

Характеристики дернових глейових осушених легкосуглинкових ґрунтів:

- добра водопроникність: завдяки легкосуглинковій текстурі та осушенню ґрунти мають гарну здатність до проникнення води;
- висока родючість: завдяки накопиченню органічної речовини та гумусу ці ґрунти є родючими та придатними для вирощування різноманітних культур;
- знижена вологість: осушення зменшує надмірну вологість, покращуючи умови для росту рослин.

Ясно-сірі опідзолені та темно-сірі опідзолені оглеєні ґрунти утворюються в умовах помірного клімату на територіях з достатнім, але не надмірним зволоженням. Ці ґрунти мають складний генезис, що включає кілька етапів формування під впливом різних природних процесів. Основними факторами, що впливають на їх утворення, є кліматичні умови, рослинний покрив, рельєф місцевості та гідрологічний режим.

Формуються на лесах або лесоподібних суглинках. У процесах гумусоутворення головну роль відіграють залишки рослинної біомаси, які розкладаючись, утворюють гумус. У темно-сірих ґрунтах цей процес інтенсивніший [11].

Основним процесом, що формує ці ґрунти, є опідзолення. Це процес вимивання поживних речовин і гусових сполук із верхніх горизонтів у нижні через інтенсивні дощі. Внаслідок цього верхні шари втрачають природний чорноземний колір, а набувають сірого забарвлення. Темнішого чи яснішого – це залежить від вмісту гумусових компонентів. У нижніх шарах відбуваються глеєві процеси, що супроводжуються утворенням синювато-сірих плям.

Чорноземи опідзолені також утворені на лесах в умовах помірного клімату, мають такі ж характеристики, як ясно-сірі опідзолені ґрунти, але значно більший вміст гумусу і слабше виражені процеси вилоговування поживних речовин і гумусових сполук у нижні шари ґрунту. Відповідно, родючість на цих ділянках ґрунтового покриву значно краща.

Отже, формування всіх типів ґрунтів фермерського господарства «БАУР-ММ» відбувалося в умовах помірного клімату, що характерний для цієї зони з достатнім зволоженням ґрунтового покриву.

2.2. Морфологічна будова чорноземно-лучних легкосуглинкових ґрунтів

Проаналізувавши прояв окремих факторів ґрунтоутворення, характерних для даної території, виділено тип ґрунту, який найбільш поширений у фермерському господарстві «БАУР-ММ». Було вибрано ґрунтовий комплекс (поле) з однаковими умовами ґрунтоутворення, рослинністю, характером земної поверхні (рельєфом) і материнською породою. Для детального дослідження і вивчення ґрунтового покриву фермерського господарства у межах вибраного поля був викопаний ґрунтовий розріз потужністю 120 см (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Профіль чорноземно-лучного легкосуглинкового ґрунту (Світлина Максимовича Е.)

Опис ґрунтового розрізу.

Розріз №1. Дата закладення розрізу: 14.05.2024.

Розташування: фермерське господарство «БАУР-ММ» у с. Груд Звягельської територіальної громади Житомирської області.

Земельні угіддя – рілля.

Рівнинний рельєф без висотних коливань і розвиненої ярово-балочної системи.

Стан ґрунту та тип рослинності: ґрунт у передпосівному стані. Спостерігається значна забур'яненість однорічними (лобода біла, щиріця звичайна) та багаторічними (кульбаба лікарська, пирій повзучий) рослинами.

Ґрунт має нерівномірне забарвлення: потужний темний гумусовий горизонт поступово світлішає донизу зі зміною кольору у материнській породі.

Міцна зерниста структура. Близьке залягання ґрунтових вод забезпечує великий вміст гумусу (5-6%) внаслідок перетворення органічних решток живих організмів. Детальний опис генетичних горизонтів ґрунту представлено у табл. 2.1.

Таблиця 2.1.

Морфологічний опис ґрунтового розрізу чорноземно-лучного легкосуглинкового ґрунту (таблиця автора)

Індекс горизонту, см	Морфологічний опис генетичних горизонтів
Нор. 0-25	Гумусовий орний горизонт, темно-сірий, вологий, однорідний, піщанисто-легкосуглинковий, порохувато-грудкувато-зернистої структури, ущільнений. Наявні червоточини, копроліти, багато корінців рослин, напіврозкладені поживні рештки, перехід помітний за щільністю та структурою, збігається з глибиною оранки.
Н п/ор.	Гумусовий підорний горизонт, темно-сірий з поступовим

25-36	посвітлінням донизу, вологий, піщано-легкосуглинковий, зернистої структури, більш ущільнений, ніж попередній. Помітні червоточини, ходи жуків, копроліти, корінці рослин, кореневими. Перехід ясний за забарвленням, хвилястий.
Hr 36-56	Гумусовий перехідний горизонт, темнувато-сірого забарвлення з помітним буруватим відтінком, неоднорідний, з темно-сірими заклинками гумусованого дрібнозему і бурими плямами, вологий, піщанисто-легкосуглинковий, зернисто-грудкуватої структури, щільний. Дуже слабкі ознаки оглеєння у формі пунктацій у нижній частині. Також видніються червоточини, копроліти, перехід ясний за забарвленням.
Ph(gl) 56-78	Перехідний слабогумусований горизонт, сірий з бурим відтінком, неоднорідний, темні заклинки гумусованого дрібнозему по тріщинах і кореневинах, вологий, піщанисто-легкосуглинковий, грудкувато-призматичної структури, щільний, в'язкий, оглеєний, рясно вохристі плями, пунктації, залізисто-марганцеві конкреції, червоточини, копроліти, перехід поступовий за забарвленням.
P(h)gl 78-95	Перехідний до ґрунтотворної породи горизонт, жовтувато-вохристого забарвлення, неоднорідний. Трапляються заклинки гумусованого дрібнозему по тріщинах. Горизонт сирий, піщанисто-середньосуглинковий, безструктурний, щільний, в'язкий, оглеєний, рясно іржаво-вохристі плями, залізисто-марганцеві конкреції, червоточини, зрідка корінці рослин, перехід поступовий за забарвленням, затічний.
PGI	Ґрунтотворна порода – лесоподібні суглинки, брудно-

95-120	сизого забарвлення, неоднорідний, сирий, піщанисто-легкосуглинковий, безструктурний, щільний, в'язкий, сильно оглеєний, вохристі та сизі плями, лесово-карбонатні конкреції діаметром до 10 мм.
--------	---

РОЗДІЛ 3. СУЧАСНИЙ СТАН ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ»

3.1. Загальний огляд сучасного стану ґрунтового покриття фермерського господарства «БАУР-ММ»

Ґрунтовий покриття фермерського господарства «БАУР-ММ» піддається активному обробітці та інтенсивному використанню, що вимагає комплексного підходу до збереження та покращення його родючості. Значні площі чорноземів, які містяться на території господарства, забезпечують високі врожаї зернових і технічних культур, таких як пшениця, кукурудза, ріпак, соняшник та соя. Чорноземи характеризуються високим вмістом гумусу, що сприяє підвищенню продуктивності сільськогосподарських культур.

Для підтримання та підвищення родючості менш продуктивних ґрунтів господарство використовує додаткове внесення органічних і мінеральних добрив. Ці добрива забезпечують ґрунт необхідними поживними речовинами, такими як азот, фосфор та калій, що є важливими для здорового росту рослин.

Кожне поле обробляється хімічними засобами (пестицидами) для захисту від шкідників та хвороб. Найбільше використовуються гербіциди, які контролюють ріст бур'янів, та фунгіциди, що запобігають розвитку грибкових захворювань. Використання цих хімічних засобів дозволяє знизити втрати врожаю та покращити якість продукції.

Активно проводяться сівозміни, що включають чергування різних культур на одному полі протягом кількох років. Цей метод дозволяє знизити ризик виснаження ґрунту та запобігти накопиченню шкідників і хвороб. Перевірка вмісту поживних речовин у ґрунті є регулярною процедурою, що дозволяє своєчасно коригувати агротехнічні заходи та забезпечити оптимальні умови для росту рослин.

Механічна обробка ґрунту відповідає сучасним вимогам і стандартам, що сприяє дбайливому використанню ресурсів та забезпеченню довготривалого землекористування. Використовуються різні методи обробки, такі як оранка, культивування та боронування, які покращують структуру ґрунту та сприяють його аерації.

Ерозійні процеси є серйозним викликом для кожного землекористувача. Ґрунти піддаються впливу вітрової та водної ерозії, що може призвести до зниження їхньої родючості та втрати верхнього шару. Фермерське господарство «БАУР-ММ» активно працює над запобіганням ерозійним процесам шляхом впровадження агролісомеліоративних заходів, використанням покривних культур та застосуванням контурного обробітку ґрунту. Ці заходи сприяють збереженню ґрунтової родючості та забезпечують стабільність сільськогосподарського виробництва.

Важливо вчасно запобігати ерозійним процесам, оскільки перспектива використання землі не рік чи два, а десятки років. Тому дбайливе ставлення до ґрунтів забезпечить їхню довготривалу ресурсність та високу продуктивність. Комплексний підхід до управління ґрунтовими ресурсами, включаючи регулярний моніторинг, застосування сучасних агротехнічних методів та екологічно обґрунтоване використання добрив і пестицидів, є ключовим для сталого розвитку фермерського господарства «БАУР-ММ».

3.2. Еколого-агрохімічна характеристика ґрунтів

Середній вміст гумусу в ґрунтах коливається від 2,98% до 5% на полях з різними типами ґрунтами. На всіх землях спостерігається високий вміст фосфору. Показник вмісту рухомих форм калію – низький на 80% площі і середній (бл. 20% площі ріллі) [12].

Середній показник реакції ґрунтового розчину – 5,9-7,0% (нейтральна).

За рівнем забруднення радіонуклідами по ^{137}Cs і ^{90}Sr площі ріллі умовно чисті, лише 15% земель відносяться до зони посиленого радіологічного

контролю через підвищений вміст ^{90}Sr . Нижче представлені інші показники агрофізичних та агрохімічних досліджень (табл. 3.1).

Таблиця 3.1.

Агрофізичні та агрохімічні показники ґрунтів ФГ «БАУР-ММ» [12]

Характеристика		Показник
Глибина гусумового горизонту, см		28-30 см
Гранулометричний склад, %	Фізична глина	20-30
	Мул	15
Щільність ґрунту, г/см ³		1,37
Максимально можливий запас продуктивної вологи в 0-100 см, мм		192
Середній показник рН		6,6
Гідролітична кислотність, мг-екв. 100 г ґрунту		0,28
Сума ввібраних основ, мг-екв. 100 г ґрунту		46,1
Вміст поживних речовин, мг/кг ґрунту	P ₂ O ₅	175
	K ₂ O	79

Надзвичайно важливим є визначення складу всіх хімічних елементів у ґрунті, адже від їх кількості залежить доступність рослин до важливих компонентів. На основі результатів хімічного аналізу, проведеного у 2019 р. складено таблицю вмісту деяких хімічних елементів, яка допоможе зрозуміти стан ґрунтів господарства (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Вміст хімічних елементів і сполук у ґрунтах ФГ «БАУР-ММ» [12]

Назва хімічного елементу чи сполуки	Вміст у ґрунті, мг/кг ґрунту	Нормованість
Нітрати	67	Дуже низький
Бор	0,43	Підвищений
Молюден	0,082	Середній
Марганець	21,8	Дуже високий
Кобальт	0,323	Дуже високий
Мідь	0,097	Низький
Цинк	0,84	Дуже низький
Сірка	3,54	Низький

Кадмій	0,15	Підвищений
Свинець	2,05	Підвищений

При розміщенні культур важливо враховувати їх відношення до кислотності ґрунтів. Озима пшениця, ячмінь на середньо- та сильнокислих ґрунтах знижують родючість на 20-40%. І тут важливо зрозуміти, що застосуванням добрив бажаної урожайності не досягнути – ефективність внесення добрив знижується. Для досягнення результатів проводиться первинне вапнування ґрунту, а тоді вносяться мінеральні добрива.

РОЗДІЛ 4. ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ»

4.1 Вітрова ерозія

Вітрова ерозія (рис. 4.1) є серйозною проблемою для сільського господарства, оскільки вона спричиняє втрату верхнього родючого шару ґрунту, що безпосередньо впливає на врожайність і родючість полів. Цей процес особливо активний у регіонах з сильними вітрами, відсутністю природного захисту (такими як лісосмуги) та на ґрунтах з низькою здатністю утримувати вологу.



*Рис. 4.1. Вітрова ерозія ґрунтів. Ділянка поля біля с. Великий Молодьків
(Світлина Максимовича Е.)*

Причинами вітрової ерозії є:

- відсутність рослинного покриття (незахищені поля посадками чи лісосмугами);

- легкий механічний склад ґрунту і мала щільність ґрунту після неправильного обробітку;

- недостатня вологість ґрунту (в суху і спекотну погоду ґрунт піддається розпорошенню вітром);

Наслідки вітрової ерозії: втрати родючого шару, зниження врожайності, погіршення якості повітря.

4.2. Стихійні сміттєзвалища

Життя людей неможливе без утворення різного сміття, в тому числі – твердих побутових відходів. Часто через відсутність офіційних сміттєзвалищ і пунктів збору відходів, а ще частіше, через відсутність екологічної свідомості люди змушені викидати сміття «куди очі бачать», в тому числі на окраїни полів, у рівчаки, меліоративні канали. Недостатній контроль з боку місцевої влади сприяє поширенню цих сміттєзвалищ.

До 2022 року гостро стояла проблема стихійного сміттєзвалища і на полях фермерського господарства «БАУР-ММ». Щороку тонни різноманітних відходів (і органічних, і неорганічних) вивозилися із навколишніх сіл на поля та пасовища (рис. 4.2).



Рис. 4.2. Фото вивозу сміття в поле (Світлина Максимовича Е.)

Два роки тому були проведені заходи по очищенню цих ділянок, прийняті рішення щодо заборони вивозу сміття, збору ТПВ з приватних обійсть спецтехнікою комунальними службами, введені штрафні санкції при порушенні режиму вивозу сміття.

Ситуація змінилася кардинально, але ті наслідки відчуваються й досі, адже сміття розповсюджене по всій ділянці внаслідок діяльності вітру і механічної обробки земельних угідь. Також величезна кількість токсичних речовин, які виділялися при розкладенні і спалюванні сміття (яке відбувалося регулярно) потрапили у ґрунт, що призвело до зниження родючості і погіршення росту сільськогосподарських культур.

4.3. Низький вміст гумусу

Більшу площу ріллі, що обробляється фермерським господарством, займають чорноземно-лучні легкосуглинкові ґрунти. Їхня норма вмісту гумусу становить 6-8%, а фактичний вміст дорівнює 3-5% що майже вдвічі

менше норми. Відповідно, це становить проблему для використання, адже з кожним роком кількість гумусу зменшується. Для прикладу, мінералізація кукурудзи становить 1,2 т/га плюс втрата 0,1 т/га внаслідок вимивання. [12] Разом 1,3 т/га. При середньому вмісті 70-100 т/га така трата є значною і якщо не проводити заходи для збільшення вмісту гумусу, то через пару десятків років земля прийде в непридатність і стане бедлендом.

4.4. Ущільнення ґрунту

Ущільнення ґрунтового покриву супроводжується зменшенням його пористості та структури, що негативно впливає на ріст рослин. Причин є декілька: зазвичай це поєднання важкої техніки і надмірного зволоження ґрунту.

При частих дощах ґрунтові води витісняють повітря і заповнюють цей простір водою. Також надмірне зрошення може спричинити змивання дрібних частинок ґрунту в нижні шари, що знижує його пористість і сприяє ущільненню.

Використання важкої техніки призводить до ущільнення верхніх шарів ґрунту, а особливо у вологу погоду. Через те понад полями завжди одна і та ж дорога – її не переорюють, адже вже десяткам, а іноді і сотнями роками по ній їздить техніка.

Надмірна оранка та інші механічні обробки при неправильній роботі також призводять до ущільнення. На рис. 4.2 зображена оранка поля. Можемо спостерігати, як край поля піддається надмірному ущільненню через постійний проїзд і розворот важкої техніки.



Рис. 4.2. Фото оранки поля поблизу с. Груд (Світлина Максимовича Е.)

4.5. Втрати врожаю при обробітці ґрунтів

Втрата врожаю при обприскуванні трактором (рис. 4.3) залежить від багатьох факторів, таких як тип культури, стадія росту рослин, метод обприскування, характеристики трактора та обприскувача, а також умови обприскування (швидкість вітру, вологість, температура тощо). Однак, орієнтовно можна сказати, що втрати врожаю можуть становити від 1% до 5%.

Наприклад, високорослі або густо посаджені культури можуть зазнавати більших втрат, ніж низькорослі або менш густі культури. Рослини на ранніх стадіях вегетації більш вразливі до механічних пошкоджень. Надмірне внесення пестицидів також може підвищувати втрати врожаю. Іноді необережне поводження з хімікатами, як от пролив концентрату або випадковий вилив пестициду може спричинити випалювання і знищення культур.



Рис. 4.3. Хімічний обробіток посівів сої (Світлина Максимовича Е.)

РОЗДІЛ 5. РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ГРУНТІВ ФЕРМЕРСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА «БАУР-ММ»

Після проведеного детального дослідження впливу різних чинників на ґрунтовий покрив фермерського господарства «БАУР-ММ», визначено заходи, що сприяли б покращення стану ґрунтів та оптимізації їх використання. Це може забезпечити довготривале раціональне землекористування, досягнення бажаних результатів врожайності та якості культур і, відповідно, високі прибутки для власників сільського господарства з мінімальним негативним впливом на ґрунти.

Рекомендовані заходи покращення агрофізичних якостей ґрунтів.

Для запобігання вітрової ерозії одним з найпоширенішим методом є створення посадок і лісосмуг. Вони діють як бар'єри, знижуючи швидкість і вплив вітру, відповідно, захищаючи ґрунт від ерозії. Не допускати відкритість ґрунту довгий час – після оранки чи дискування необхідно відразу засівати озимими культурами, а якщо це не передбачено сівозміною, то якоюсь покривною культурою чи сидератом.

Для зменшення вмісту сміття в ґрунті потрібно залучати робочу силу, громадськість, активістів до прибирання, підвищувати екологічну свідомість населення, впроваджувати програми з переробки відходів. Процес довгий, неприбутковий, але наскільки важливий.

Проблема втрати ґрунтами гумусу потребує обов'язкового вирішення. Так рекомендується внесення органічних добрив, таких як гній і компост. Але це майже неможливо, якщо немає тваринних ферм. Тоді на допомогу може прийти вирощування і заорювання сидеральних культур, таких як гірчиця, фацелія або люпин. Вони сприяють збагаченню ґрунту органічною речовиною. Крім цього цвіт сидеральних культур використовують бджоли, збираючи пилок і продукуючи мед та іншу продукцію. Постійний

правильний підхід до сівозмін забезпечить ґрунт рослинними залишками, що розкладаються і утворюють гумус.

Для зменшення ущільнення ґрунту потрібно зменшувати вплив важкої техніки на ґрунтовий покрив, зокрема рекомендується впровадити обприскування полів агродронами. Це дуже хороше рішення на сьогоднішній день, адже це набагато економніший варіант як на рахунок витрат палива, так і менші втрати врожайності при точнішому обробітку і навігації.

Також рекомендую уникати механічної обробки полів у вологу погоду. Впровадження і використання безплужного обробітку (ноутіл, стриптил) зменшує механічний вплив на ґрунт і сприяє збереженню його структури. Періодичне глибоке розпушування чизельом допомагає усунути ущільнені шари ґрунту та покращити його аерацію. Важливим також є спостереження за режимом зрошення, щоб запобігати надмірного зволоження і уникати ущільнення ґрунту.

Рекомендації щодо агрохімічного обробітку та внесення добрив і пестицидів.

При внесенні органічних і мінеральних добрив важливо уникати надмірного накопичення в ґрунті та переходу в рослини таких речовин, як нітрати, нітрозаміни, глюкозиди гірчичної олії, синильна кислота, екстрагени та важкі метали. Дотримання певних правил та суворий контроль за агрохімічними рекомендаціями допоможуть запобігти втратам поживних речовин і обмежити забруднення ними навколишнього середовища.

При використанні добрив слід дотримуватися заходів, що сприяють збереженню екологічної рівноваги:

- органічні добрива – повинні вноситися з обов'язковою заробкою в день внесення, у кількості не більше 300 кг на гектар [12].

- азотні добрива – розподіляти за фазами росту культури, з одноразовим внесенням у дозах не більше 50-70 кг на га. Заборонити авіаційне внесення на землях, що прилягають до водойм.

- мінеральні добрива – добре розчинні добрива повинні бути обов'язково загорнуті в ґрунт після розкидання. Звести до мінімуму втрати при перевезенні та зберіганні. Використовувати машини, що забезпечують рівномірність внесення добрив, і високомеханізоване складське господарство [12].

Проводити обов'язкове вапнування кислих ґрунтів. Вносити азотні добрива лише під запланований урожай.

При використанні пестицидів важливо дотримуватись таких заходів і агротехнічних вимог:

- зменшення норм витрат і кратності обробок;
- прискорення розпаду пестицидів (для скорочення строків токсичності залишків пестицидів у ґрунті додаються речовини, які прискорюють їх розпад (солі цинку і амонію));
- використання адсорбентів (додавання товарних форм адсорбентів до ґрунту для запобігання міграції пестицидів і їх переходу у вирощувані культури);
- спеціальні добавки до робочих розчинів (використовувати для зменшення попадання гербіцидів поза зоною обробітку);
- порівняльний вибір форм препарату (при плануванні агрохімічних робіт важливо враховувати величину осідання препарату на оброблюваній території та вміст пестицидів у орному шарі ґрунту).
- фумігація ґрунту (не проводити стійкими або помірно стійкими пестицидами для попередження їх накопичення в ґрунтах);
- захист водних джерел (заборонити авіахімічний обробіток ділянок, розташованих ближче 1 км від населених пунктів для захисту місцевих джерел водопостачання та відкритих водойм).

Хімічний метод залишається основним способом захисту рослин і вимагає грамотного та обережного підходу для захисту людей, тварин та запобігання залишкам пестицидів у продуктах харчування та навколишньому

середовищі. Важливо правильно його застосовувати для мінімізації шкідливого впливу на довкілля.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження сучасного стану ґрунтового покриву фермерського господарства «БАУР-ММ» було зроблено такі висновки:

1. У межах господарства поширені чорноземно-лучні легкосуглинкові, ясно-сірі і сірі опідзолені глеюваті легкосуглинкові, дернові глейові осушені легкосуглинкові ґрунти та інші. Переважаючими є чорноземно-лучні легкосуглинкові ґрунти.

2. Аналіз фізико-хімічних властивостей ґрунту показав, що значна частина ґрунтового покриву має середній рівень кислотності, що потребує періодичного вапнування. Вміст органічної речовини в ґрунтах варіюється в межах 2-3%, що є прийнятним для більшості сільськогосподарських культур, але потребує підвищення для покращення родючості.

3. Екологічні аспекти: ґрунти мають різний ступінь забруднення важкими металами та пестицидами, що вимагає постійного моніторингу та застосування заходів для зменшення екологічного навантаження. Запропоновано використовувати органічні добрива та біопрепарати для відновлення екологічної рівноваги.

4. Частина полів піддається вітровій та водній ерозії, що знижує родючість ґрунтів та їх продуктивність. Рекомендується впроваджувати агролісомеліоративні заходи та використовувати методи контурного обробітку ґрунту для зменшення ерозійних процесів.

5. Оптимізація використання ґрунтів: для підвищення продуктивності ґрунтів господарства необхідно впроваджувати сівозміни, що включають бобові культури, які сприяють збагаченню ґрунтів азотом. Також доцільно проводити регулярний аналіз ґрунтів для своєчасного внесення необхідних добрив та корекції агротехнічних заходів.

6. Економічна ефективність: правильне та збалансоване використання агрохімікатів, впровадження органічного землеробства та раціональне використання ресурсів дозволить зменшити витрати на виробництво та підвищити економічну ефективність господарства.

Рекомендації:

- Запровадити систематичний моніторинг агрохімічних показників ґрунту для визначення оптимальних доз внесення добрив.
- Використовувати добрива відповідно до екологічних стандартів, з метою зменшення ризику забруднення ґрунтів та підземних вод.
- Впроваджувати заходи для зменшення ерозії ґрунтів, такі як посадка лісосмуг та застосування технологій нульового обробітку.
- Розширювати практику органічного землеробства, використовуючи компости та біопрепарати, для збереження та покращення ґрунтової родючості.
- Проводити навчання для працівників фермерського господарства з питань раціонального використання добрив, агротехнічних заходів та екологічного землеробства.

Ці заходи сприятимуть підвищенню ефективності використання ґрунтового покриву фермерського господарства «БАУР-ММ», забезпечуючи стійкий розвиток та підвищення врожайності сільськогосподарських культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Я. В. Верменич. Житомирська область Енциклопедія історії України у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. – К. : Наукова думка, 2005. – Т. 3 : Е – Й. – С. 154.
2. Карти Google. Режим доступу: <https://www.google.com.ua/maps>
3. Центр космонавтики MapGroup. Режим доступу: <https://mapgroup.com.ua/services/32-dem-ukraine/90-srtm-tsmr-zhitomirskoj-oblasti>
4. Звіт про виконання проектно-технологічних та науково-дослідних робіт // Житомирський обласний державний проектно-технологічний центр охорони родючості ґрунтів і якості продукції. – Житомир, 2011. – 121 с.
5. Ґрунти Житомирської області / за ред. проф. Н. Б. Вернандер. – К. : Урожай, 1969. – 60 с.
6. Природа Житомирщини. Під заг. ред. А. С. Малиновського. – К.: Вища школа, 1984
7. Верменич Я.В. ЖИТОМИРСЬКА ОБЛАСТЬ // Енциклопедія історії України: Т. 3: Е-Й / Редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. НАН України. Інститут історії України. - К.: Наукова думка, 2005.
8. Дорошкевич С. Природа Новоград-Волинського району: географічний нарис / Сергій Дорошкевич, Петро Дорошкевич ; [відп. за випуск С. Лихота, О. Лісовий]. – К., 2018. – 36 с.
9. Бондар, В. А., Грабовський, В. І. (2010). Ґрунтознавство: теорія і практика. Київ: Аграрна наука.
10. Тимченко, М. Ф., Шувалов, С. І. (2006). Ґрунтознавство: Підручник для аграрних вузів. Київ: Аграрна освіта.
11. Демченко, П. М. (2005). Ґрунтознавство з основами геології. Київ: Академія.
12. Матеріали моніторингу ґрунтів сільськогосподарських угідь ФГ «БАУР-ММ» с. Груд / Житомирська філія ДУ «Інститут охорони ґрунтів України», 2016 р.