

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

05.09 – МКР. 1739 «СК» 2023.08.31 ОПП

**ЯРОВОГО ДМИТРІЯ**

**2024 р.**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Агробіологічний факультет**

**УДК: 631.41/.452:631.311.8:316.776.4(477.63)**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан агробіологічного факультету**

д.с.-г.н., професор

\_\_\_\_\_ Віталій КОВАЛЕНКО

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри ґрунтознавства  
та охорони ґрунтів**

**ім. проф. М.К. Шикולי**

д.с.-г.н., професор

\_\_\_\_\_ Віктор ЗАБАЛУЄВ

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему: «ґрунти Уманського району Черкаської області, їх  
характеристика та якісна оцінка»**

Спеціальність: 201 «Агрономія»

Освітня програма: «Агрохімія і ґрунтознавство»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

доктор с.-г. наук, професор \_\_\_\_\_ Віктор ЗАБАЛУЄВ

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

К. с.-г. наук, доцент \_\_\_\_\_ Ростислав БОГДАНОВИЧ

Виконав \_\_\_\_\_ Дмитрій ЯРОВИЙ

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ЯКІСНА ОЦІНКА ГРУНТІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Стан ґрунтів Черкаської області</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Вплив сільськогосподарського використання на родючість ґрунтів</b>	<b>8</b>
<b>1.3 Методика проведення якісної оцінки ґрунтів</b>	<b>10</b>
<b>РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Характеристика Уманського району Черкаської області</b>	<b>19</b>
<b>2.2 Ґрунтово-кліматичні умови</b>	<b>20</b>
2.2.1 Кліматичні умови	20
2.2.3 Ґрунтоутворюючі та підстилаючі породи	22
2.2.4 Гідрографічні умови території господарства	24
2.2.5 Рослинність	25
<b>2.3 Методика проведення досліджень</b>	<b>26</b>
<b>РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУНТІВ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ ЯКІСНА ОЦІНКА</b>	<b>30</b>
<b>3.1 Номенклатурний список ґрунтів</b>	<b>30</b>
<b>3.2 Будова профілю і морфологічні ознаки чорнозему типового середньогумусного на лесі</b>	<b>31</b>
<b>3.3 Будова профілю і морфологічні ознаки Чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі</b>	<b>35</b>
<b>3.4 Будова профілю і морфологічні ознаки чорнозему лучно-болотного середньосуглинкового на лесі</b>	<b>37</b>
<b>Рис. 3 Чорнозем лучно-болотний потужний середньосуглинковий на лесі</b>	<b>38</b>
<b>РОЗДІЛ 4. БОНІТУВАННЯ ГРУНТІВ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Якісна оцінка ґрунтів</b>	<b>42</b>
<b>4.2 Заходи підвищення родючості ґрунту</b>	<b>48</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>53</b>
<b>ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ</b>	<b>55</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>56</b>

## ВСТУП

Ефективне використання земельних ресурсів є одним з основних аспектів розвитку аграрного сектору та економіки країни в цілому. Висока продуктивність сільськогосподарських культур неможлива без правильної оцінки родючості ґрунтів. Родючість ґрунтів визначає здатність ґрунтів забезпечувати рослини необхідними елементами живлення, водою та сприятливими умовами для розвитку кореневих систем. Оцінка цих характеристик, у свою чергу, дозволяє розробити відповідні стратегії обробітку та використання ґрунтів для досягнення максимальної ефективності. [15]

Одним із найважливіших інструментів для такої оцінки є метод бонітування ґрунтів — процес, який дозволяє визначити відносну якість ґрунтів за їх природними властивостями. Бонітування ґрунтів є основою для планування агротехнічних заходів, що сприяє підвищенню врожайності і стабільності аграрного виробництва. Цей метод є не тільки важливим інструментом для агрономів, але й необхідним етапом для ефективного управління земельними ресурсами на рівні підприємств та регіонів.

Зокрема, на сучасному етапі розвитку земельних відносин в Україні, зокрема з переходом до ринку землі, оцінка якості ґрунтів набуває надзвичайно важливого значення. Запровадження грошової оцінки земельних ділянок, а також впровадження автоматизованої системи ведення державного земельного кадастру, є важливими кроками у створенні ефективної системи управління земельними ресурсами країни.

Виконання бонітування ґрунтів допомагає отримати точну та обґрунтовану інформацію про стан ґрунтів, що дозволяє не лише ефективно використовувати їх для сільськогосподарського виробництва, а й зберігати екологічну рівновагу в аграрних регіонах. Особливу важливість ця проблема має для Черкаської області, зокрема для Уманського району, де значна частина земель використовується для вирощування основних сільськогосподарських культур.

Метою цієї роботи є дослідження процесу бонітування ґрунтів Уманського району Черкаської області, а також розробка рекомендацій щодо підвищення ефективності використання земельних ресурсів в аграрному секторі. Зокрема, на основі отриманих даних буде проведено аналіз якості ґрунтів та розроблені практичні рекомендації для їх подальшого використання. [3]

## РОЗДІЛ 1. ЯКІСНА ОЦІНКА ГРУНТІВ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

### 1.1 Стан ґрунтів Черкаської області

Черкаська область є однією з найрозвиненіших сільськогосподарських зон України, де переважають чорноземи, що вважаються одними з найродючіших ґрунтів. Однак надмірна інтенсифікація сільськогосподарської діяльності спричинила значне навантаження на ґрунтовий покрив, що призвело до погіршення його екологічного стану та зниження продуктивного потенціалу. Проблеми, з якими стикаються ґрунти області, включають ерозійні процеси, забруднення важкими металами, підкислення, зниження вмісту гумусу та ущільнення ґрунту.

Ерозія є однією з найсерйозніших екологічних проблем, яка виникає внаслідок частих розорювань, нераціонального використання земельних ресурсів та вирубки лісів. Черкащина має понад 300 тисяч гектарів еродованих земель, що становить значний відсоток від загальної площі. Згідно з даними досліджень, ерозія негативно впливає на структуру ґрунту, знижуючи його водопроникність та здатність утримувати вологу, що є критичним у контексті підвищення ризиків засухи. Особливо негативно це позначається на врожайності сільськогосподарських культур, оскільки еродовані ґрунти втрачають верхній родючий шар, багатий на поживні речовини. Зростання інтенсивності ерозійних процесів пов'язане також із використанням важкої сільськогосподарської техніки, яка ущільнює ґрунт і сприяє посиленню поверхневого стоку. [37]

Забруднення ґрунтів важкими металами є ще однією екологічною проблемою, з якою стикається Черкаська область. За даними обласних досліджень, рівень міді та цинку в ґрунтах поступово зростає, що може бути пов'язано з використанням мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Наприклад, вміст міді становить близько 3,6-4,0 мг/кг, що є помірно високим

показником, тоді як концентрація цинку збільшилася на 0,1 мг/кг протягом останніх років. [38] Хоча важкі метали можуть бути необхідними в малих концентраціях, їх накопичення призводить до порушення ґрунтової мікрофлори, а також до зниження якості сільськогосподарської продукції через можливість перенесення цих речовин у рослини.

Іншою екологічною проблемою є підкислення ґрунтів, яке виникає внаслідок надмірного внесення азотних добрив. Підкислені ґрунти втрачають здатність повноцінно забезпечувати рослини поживними речовинами, оскільки при зниженні рівня рН знижується доступність кальцію, магнію та інших елементів. Це особливо актуально для Черкаської області, де рівень рН ґрунтів у деяких районах наближається до кислотного. Підкислення також впливає на активність ґрунтових мікроорганізмів, які відповідають за розкладання органічних речовин та мінералізацію поживних елементів.

Зменшення вмісту гумусу в ґрунтах Черкаської області пов'язане з інтенсивним сільським господарством та недостатнім внесенням органічних добрив. Гумус є ключовим показником родючості, оскільки він забезпечує ґрунт органічними речовинами, покращує його структуру та сприяє збереженню вологи. Недостатній рівень органічної речовини призводить до зниження водоутримуючої здатності ґрунту, що, своєю чергою, збільшує ризик посухи. Дослідження свідчать, що в Черкаській області спостерігається тенденція до зменшення вмісту гумусу на 0,1-0,2% щорічно, що є тривожною ознакою деградації ґрунтів. [39]

Ущільнення ґрунтів є додатковою проблемою, яка виникає внаслідок використання важкої техніки. Це явище особливо поширене під час вологих умов, коли ґрунт стає більш схильним до ущільнення. Ущільнення впливає на здатність кореневої системи рослин проникати у ґрунт, що обмежує їх доступ до води та поживних речовин. [8] Це також сприяє розвитку ерозії, оскільки

ущільнені ґрунти менше поглинають вологу, що призводить до поверхневого стоку і змиву верхнього шару.

## **1.2 Вплив сільськогосподарського використання на родючість ґрунтів**

Сільськогосподарське використання земель Черкаської області спричиняє значний вплив на родючість ґрунтів, що має як позитивні, так і негативні наслідки для екосистеми регіону. Інтенсивне землеробство, використання важкої техніки, застосування мінеральних добрив та засобів захисту рослин стають основними чинниками, які змінюють фізико-хімічні та біологічні властивості ґрунтів, впливаючи на їхній довготривалий продуктивний потенціал [15].

Інтенсивне сільськогосподарське використання вимагає постійної обробки землі, що сприяє деградації ґрунтової структури. Часте розорювання, особливо на схилах та під час несприятливих погодних умов, призводить до підвищеної ерозії, коли верхній родючий шар ґрунту поступово втрачається під впливом води та вітру. Це явище є особливо проблематичним у районах Черкаської області з нерівним рельєфом, де ерозійні процеси посилюються через нераціональне використання земельних ресурсів. [37]

Важка сільськогосподарська техніка, яка використовується під час посадки, збору врожаю та обробки ґрунту, також впливає на його родючість, оскільки сприяє ущільненню ґрунтових часток. Ущільнений ґрунт має низьку водопроникність та аерацію, що обмежує доступ кисню до коренів рослин і негативно позначається на врожайності. Ущільнення особливо сильно відчувається під час дощових сезонів, коли ґрунт більш вразливий до деформації. Під впливом постійного навантаження у ґрунті знижується рівень біологічної активності, оскільки мікроорганізми не можуть повноцінно функціонувати в умовах недостатньої аерації. [11]

Застосування мінеральних добрив є необхідною практикою для підтримання високих врожаїв, але їх надмірне використання призводить до підкислення ґрунтів, що порушує їхню природну структуру та знижує родючість.



Кислотність ґрунту впливає на доступність багатьох мікроелементів для рослин, а зниження рівня рН робить важкодоступними поживні речовини, зокрема фосфор та магній. У підкислених ґрунтах також змінюється склад мікрофлори, оскільки певні види бактерій та грибів менш стійкі до низького рівня рН. Це призводить до порушення мікробіологічного циклу, важливого для підтримання родючості ґрунту [38].

Іншою важливою проблемою є зменшення рівня органічної речовини в ґрунтах, особливо гумусу, який є ключовим компонентом родючості. Інтенсивне використання землі з постійним вивезенням органічних залишків без їх повернення у вигляді органічних добрив призводить до зниження вмісту гумусу. Гумус є важливим елементом, оскільки він не тільки живить рослини, але й покращує фізичну структуру ґрунту, сприяючи його водоутримуючим властивостям. За оцінками, у Черкаській області вміст гумусу поступово знижується, що є тривожною тенденцією, оскільки це призводить до зменшення продуктивності земель у довгостроковій перспективі. [38]

Використання засобів захисту рослин також має вплив на ґрунтову родючість. Хоча вони необхідні для боротьби зі шкідниками та хворобами, їхнє надмірне застосування може призводити до накопичення токсичних речовин у ґрунті. Це явище знижує біорізноманіття ґрунтових мікроорганізмів, зокрема корисних бактерій, які виконують важливі функції, такі як розкладання органічних речовин і фіксація азоту. [10] Зменшення активності мікроорганізмів негативно позначається на родючості, оскільки порушується природний баланс, необхідний для підтримання здоров'я ґрунту.

Загалом, сільськогосподарське використання ґрунтів у Черкаській області має значний вплив на їхній стан. Інтенсивна експлуатація земельних ресурсів без врахування довгострокових наслідків може призвести до деградації ґрунтів, що вимагає комплексного підходу для збереження їхньої родючості та забезпечення сталого сільського господарства в регіоні.

### 1.3 Методика проведення якісної оцінки ґрунтів

Якісна оцінка ґрунтів є комплексним процесом, що дозволяє визначити їхній стан, родючість, рівень забруднення та інші фізико-хімічні характеристики. Для якісної оцінки ґрунтів у Черкаській області використовуються різні методи, які включають як польові дослідження, так і лабораторний аналіз зразків ґрунту. Основними аспектами методики є визначення фізичних, хімічних та біологічних показників ґрунтів, що дає змогу оцінити їхній продуктивний потенціал та екологічний стан. [7]

Закон України про оцінку земель визначає правові основи для здійснення оцінки земель, а також для проведення професійної оціночної діяльності у цій сфері в Україні. Він спрямований на регулювання відносин, пов'язаних із процесом оцінки земель, а також на забезпечення належного проведення цієї оцінки з метою захисту законних інтересів держави та інших учасників правовідносин у питаннях, пов'язаних з оцінкою земель. Крім того, цей закон передбачає інформаційне забезпечення оподаткування та функціонування ринку земель. [17]

Залежно від мети та методів, оцінка земель поділяється на кілька видів:

- бонітування ґрунтів;
- економічна оцінка земель;
- грошова оцінка земельних ділянок.

Дані бонітування ґрунтів є частиною державного земельного кадастру і є основою для економічної оцінки сільськогосподарських угідь. Вони враховуються при визначенні екологічної придатності ґрунтів для вирощування сільськогосподарських культур, а також при оцінці втрат у сільському та лісовому господарстві. Дані економічної оцінки земель використовуються для проведення нормативної грошової оцінки земельних ділянок, а також для аналізу ефективності використання земель у порівнянні з іншими природними

ресурсами і визначення економічної придатності земель сільськогосподарського призначення для вирощування сільськогосподарських культур. [18]

Основною метою бонітування є визначення відносної якості ґрунтів за їх родючістю, тобто визначення, наскільки один ґрунт є кращим чи гіршим за інший в плані здатності забезпечувати екологічні вимоги сільськогосподарських культур. [9]

Як частина земельного кадастру, бонітування ґрунтів має важливе самостійне значення, оскільки воно:

- дозволяє проводити порівняння та групування ґрунтів за їх продуктивністю;
- допомагає виявити найкращі ґрунти для вирощування конкретних культур;
- сприяє ефективному використанню добрив, агротехнічних та меліоративних заходів;
- дає змогу розробляти та впроваджувати зональні системи землеробства;
- ставить завдання підвищення продуктивності природних кормових угідь та лісових насаджень;
- має велике значення для охорони ґрунтів від деградації, таких як ерозія, забруднення важкими металами, пестицидами, заболочення тощо. [29]

Бонітет ґрунту є показником його якості та продуктивності, який виступає як інтегральна величина, що поєднує різні властивості та ознаки ґрунтів, вимірювані за різними одиницями виміру (мг, мг-екв, т, мм, % тощо), хоча сам по собі є безрозмірним. [33]

Основною методичною проблемою при оцінці родючості ґрунтів є вибір об'єктивних показників, які найбільш точно відображають продуктивну здатність ґрунтів. Врожайність залежить не лише від властивостей ґрунту, але й від кліматичних, екологічних та технологічних умов вирощування культур. Тому

науковці використовують не лише показники властивостей ґрунту, а й дані, які характеризують зволоження місцевості, технологічні якості ґрунту, а також статистичні дані про врожайність культур на конкретних ґрунтових типах. [25]

Усі ці показники повинні теоретично допомогти оцінити якість конкретного ґрунтового покриття, однак на практиці вони часто більше пов'язані з погодними, екологічними умовами території та господарською діяльністю людини.

На сучасному етапі існує кілька методик бонітування ґрунтів, які дають змогу кількісно визначити відносну якість ґрунтів за їх родючістю. [28]

У 1993 році було вперше проведено суцільне бонітування ґрунтів сільськогосподарських угідь України, яке базувалося на "Методиці бонітування ґрунтів України", розробленій у 1992 році вченими Інституту землеустрою, Інституту ґрунтознавства та агрохімії ім. О. Н. Соколовського та Української сільськогосподарської академії (тепер Національний аграрний університет України). [16] Методика передбачає загальне і окреме бонітування ґрунтів. Особливістю цієї методики є те, що обидва види бонітування ґрунтів проводяться за єдиною схемою, побудованою на однакових принципах, але з обов'язковим врахуванням місцевих та регіональних особливостей ґрунтів та природних умов для вирощування сільськогосподарських культур. [28]

Згідно з цією методикою, показники бонітету ґрунтів відображають їх порівняльну оцінку, яка визначається за об'єктивними ознаками та властивостями, що корелюють з урожайністю сільськогосподарських культур. Критерії бонітування ґрунтів включають властивості ґрунтів, які характеризуються кількісними показниками, мало змінюються в часі і істотно впливають на врожай культур, тобто найбільш точно відображають суть родючості ґрунтів. Бальна оцінка дає можливість охарактеризувати агропромислові групи ґрунтів за такими природними властивостями, як глибина генетичного горизонту, вміст гумусу, вміст фракцій фізичної глини, кислотність та інші. Як зазначається в методичних рекомендаціях з проведення бонітування

ґрунтів в Україні, результати бонітування використовуються для визначення розмірів плати за землю та її вартісної оцінки. [24]

Сучасний етап бонітувальних робіт в Україні доцільно розпочинати з методики В.П. Кузьмичова, який здійснив порівняльні оцінки продуктивності ґрунтів, використовуючи як основний критерій багаторічну врожайність основних культур в колгоспах і радгоспах країни. Для цього було зібрано інформацію з 100 тисяч господарств за 20 років. Для того, щоб відокремити вплив ґрунтів від інших чинників, було запропоновано сільськогосподарське районування. Виділили 101 район з однотипними ґрунтами, кліматом, спеціалізацією господарств та подібним рівнем виробничих ресурсів (забезпеченість робочою силою, технікою, добривами). У межах районів господарства об'єднували в групи. Просторовою одиницею бонітування фактично були агровиробничі групи та ґрунтові види, що переважали в цих групах. Були складені кілька оцінних шкал для загальних бонітетів за врожайністю і валовими зборами з 1 га ріллі основної продукції зернових і технічних культур, а також часткових бонітетів – за врожайністю окремих культур. На основі ґрунтової карти України в масштабі 1:1500000 було побудовано картосхеми бонітування ґрунтів за ступенем їх придатності для вирощування різних культур, а також розроблено єдину шкалу (класифікацію) якісної оцінки ґрунтів України. [13]

Попри значну роботу, виконану під керівництвом В.П. Кузьмичова, методика бонітування за врожайністю була піддана критиці через те, що врожай не є лише функцією ґрунту, і тому його не варто використовувати як основний критерій бонітування ґрунтів. Насправді, за цією методикою, оцінювався рівень господарювання, а не самі якісні характеристики ґрунту. [13]

Методика М.І. Полупана та інших, запропонована в 1990-х роках, також базувалась на оцінці врожаю сільськогосподарських культур, але на відміну від попередньої методики, вона брала до уваги врожай на контрольних ділянках довготривалих стаціонарних дослідів. Це був певний крок уперед, але методика

мала ряд обмежень через недостатню кількість таких дослідів, спірний підхід до екстраполювання даних на ґрунти без дослідів і невідповідність дослідних і виробничих умов. [26]

Найбільш досконалу методику бонітування запропонував А.І. Сірий. Основними критеріями в цій методиці є запаси доступної вологи, гумусу і поживних речовин, що об'єктивно характеризують родючість ґрунту. Як додаткові критерії враховуються показники місцевих умов, що знижують родючість (засоленість, солонцюватість, кислотність, оглеєння тощо). Методика Сірого також враховує особливості клімату, технологічні умови конкретної земельної ділянки (рельєф, крутизна схилу, розмір і конфігурація поля тощо). Таким чином, в цій методиці оцінюється не лише ґрунт, а й увесь комплекс умов, що визначають ефективність використання земель. Попри деякі недоліки (не завжди обґрунтоване використання поправних коефіцієнтів, довільні показники еталонного ґрунту, обмежена перевірка), методика А.І. Сірого є коректною та перспективною. Основні її постулати збігаються з методиками, які застосовуються в багатьох країнах. [28]

Метод бонітування за Сірим А.І. є широко застосовуваним методом для оцінки родючості ґрунтів, який дозволяє визначити їх придатність для сільськогосподарського використання. Цей метод базується на оцінці кількох основних властивостей ґрунтів, таких як фізичні, хімічні та біологічні показники, що визначають здатність ґрунту забезпечувати рослини необхідними поживними речовинами, водою та повітрям. [35]

Процес бонітування ґрунтів за Сірим А.І. починається з оцінки фізичних властивостей ґрунту, таких як гранулометричний склад, щільність, водо- і повітропроникність. Важливим аспектом є визначення вмісту органічних та мінеральних часток у ґрунті, що дозволяє зрозуміти, як ґрунт утримує вологу і повітря, а також скільки поживних речовин може бути доступним для рослин. Визначається також здатність ґрунту утримувати вологу, що є критично важливим для вирощування сільськогосподарських культур. Для кожного типу

ґрунту встановлюються еталонні значення цих властивостей, що дозволяє здійснити порівняння з фактичними показниками і виявити будь-які відхилення від оптимальних значень. [21]

Важливим кроком є оцінка хімічних властивостей ґрунту. Визначається вміст гумусу, рН ґрунту, що дає уявлення про кислотність або лужність ґрунту, а також загальна кількість увібраних основ, що показує здатність ґрунту утримувати поживні речовини, такі як кальцій, магній і калій. [15] Ці показники допомагають зрозуміти, які елементи живлення доступні для рослин, і чи необхідно вносити додаткові добрива для забезпечення оптимальних умов для їх росту. Ступінь насичення ґрунту основами дозволяє визначити, наскільки ґрунт забезпечений поживними елементами та чи є потреба в коригуванні цього балансу.

Біологічні властивості ґрунту також мають важливе значення для бонітування, оскільки вони визначають активність мікроорганізмів та фауни, які беруть участь у процесах розкладу органічних матеріалів і вивільненні поживних елементів. Висока біологічна активність ґрунту свідчить про його здоров'я і здатність підтримувати високу родючість.

Після того як всі основні характеристики ґрунту визначено, розраховується бал бонітету для кожного показника. Це дозволяє отримати загальну оцінку родючості ґрунту. Бали для кожного параметра обчислюються як процентне співвідношення фактичного значення до еталонного, і на їх основі виводиться середньозважений бал бонітету ґрунту. Цей бал дає точну характеристику загальної якості ґрунту і дозволяє визначити, чи є необхідність у його покращенні за допомогою агротехнічних або меліоративних заходів. [28]

Метод бонітування за Сірим А.І. має значні переваги, оскільки він є об'єктивним, дозволяє отримати детальну оцінку ґрунтів і застосовувати її для прийняття рішень щодо правильного використання землі в сільському господарстві. Цей метод широко застосовується для планування агротехнічних

заходів, які сприяють підвищенню врожайності культур, оптимізації сівозмін і збереженню родючості ґрунтів на тривалий період. [28]

Метод бонітування за Сірим А.І. є широко застосовуваним методом для оцінки родючості ґрунтів, який дозволяє визначити їх придатність для сільськогосподарського використання. Цей метод базується на оцінці кількох основних властивостей ґрунтів, таких як фізичні, хімічні та біологічні показники, що визначають здатність ґрунту забезпечувати рослини необхідними поживними речовинами, водою та повітрям.

З 1993 року методика бонітування ґрунтів в Україні стала чинною. Основними критеріями для оцінки ґрунтів у цій методиці є вміст гумусу, вміст фізичної глини, рН ґрунту, а також глибина гумусових і глеєвих горизонтів. Для коригування бонітету ґрунтів з агрономічними вадами, такими як ерозія, оглеєння, підвищена кислотність та інші, використовуються поправочні коефіцієнти, що дозволяє адаптувати оцінку до конкретних умов. [18]

Проте, чинна методика здебільшого базується на показниках, які характеризують лише потенційну родючість ґрунтів, і не завжди надає надійну оцінку реальної продуктивності орних ґрунтів. Однією з проблем є необхідність доопрацювання просторової одиниці бонітування, а також уточнення еталонів ґрунтів, які отримують максимальний бал і є основою для обчислення бонітету інших ґрунтів. Ці питання активно досліджуються вченими, зокрема В.В. Медведєвим та І.В. Пліско, для вдосконалення методики. [28]

Запропонована методика передбачає отримання інтегральної бонітетної оцінки земельної ділянки на основі окремих оцінок ґрунту, клімату та технологічних параметрів поля, що функціонують як єдина система, яка визначає продуктивність ґрунтів. Одним з основних принципів цієї методики є використання ґрунтової карти країни, області, району, підприємства або поля сівозміни для оцінки кожного ґрунтового виду, що дозволяє забезпечити єдину та об'єктивну оцінку. Розрахунок бонітету ґрунтів здійснюється за допомогою шкали, яка має 100-бальну систему оцінки. Бонітет ґрунтів визначається на



основі кількох критеріїв, що характеризують потенційну та ефективну родючість ґрунтів, а також враховують важливі параметри клімату та особливості поля.

Еталоном для бонітування є земельна ділянка з оптимальними параметрами ґрунту та клімату, яка має 1-й клас за технологічною паспортизацією. Кінцевий результат бонітування — це загальна та часткова оцінка якості ґрунту і клімату, а також інтегральна оцінка земельної ділянки. Для автоматизації розрахунків і картографічних робіт розробляються спеціальні бази даних за критеріями бонітування, і використовуються стандартні програмні засоби. [26]

За словами розробників методики, обчислений бонітет за її допомогою має потенціал для більш об'єктивного використання в різних сферах, таких як визначення грошової вартості земель для купівлі-продажу, оподаткування, а також для визначення придатності земель для вибору структури угідь, сівозмін і вирощування конкретних культур. При наявності систематизованої інформації про бонітети земельних ділянок з'являється можливість контролювати якість орендованих земель.

І.В. Пліско та В.В. Медведєв вказують на те, що запропонована методика дає змогу отримати більш об'єктивну оцінку якості ґрунтів і земельних ділянок завдяки залученню додаткових критеріїв, таких як кліматичні та технологічні параметри, що є важливими перевагами методу. Цю методику можна також застосовувати для оцінки екологічних функцій земель, вибираючи параметри ґрунтів, що перебувають у заповідних зонах, за показниками основних екологічних режимів, що сприяють функціонуванню біорізноманіття. [8]

Окрім того, методика дозволяє визначати сумарну грошову вартість ґрунту, що складається з інтегральної оцінки продуктивної та екологічної функцій земель. Таку оцінку можна використовувати для визначення компенсації за шкоду, завдану ґрунту землекористувачем. [28]

Бонітування ґрунтів відіграє ключову роль у вирішенні важливих завдань сільськогосподарського виробництва, таких як розміщення сільськогосподарських культур або їх екологічних груп на території та планування урожайності. Ці завдання можна успішно реалізувати на вищих рівнях планування, наприклад, при виділенні ареалів оптимального розміщення посівів основних сільськогосподарських культур. [14]

Бонітування є основою для економічної оцінки земель, яка дозволяє здійснити розпізнавання земель за їх якістю через оцінку придатності для різних людських потреб з використанням економічних показників. Такий підхід забезпечує врахування різниці в продуктивності праці сільськогосподарських працівників на різних землях, що дозволяє оцінити ефективність інтенсивності землеробства. [28]

Бонітування та економічна оцінка взаємопов'язані і базуються на єдиних земельно-кадастрових даних, що включають облік кількості та якості земель, матеріали обстежень та статистичну інформацію про виробничі показники, що дають змогу оцінити виробничу придатність земель.

## **РОЗДІЛ 2. МІСЦЕ ПРОВЕДЕННЯ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **2.1 Характеристика Уманського району Черкаської області**

СФГ «Обрій» розташоване в селі Халаїдове Черкаської області, спеціалізується на вирощуванні зернових і технічних культур. Господарство займає територію 1500 гектарів, з яких 1200 гектарів відведено під рілля, а решта — під сіножаті та пасовища. Основна діяльність господарства зосереджена на вирощуванні зернових культур, таких як пшениця та кукурудза, а також цукрових буряків. Крім того, господарство активно займається тваринництвом і має невеликий парк сільськогосподарської техніки, що дозволяє проводити повний цикл обробітку землі, від підготовки ґрунту до збирання врожаю.

СФГ «Обрій» працює за сівозміною, яка включає в себе різноманітні культури, що дають змогу максимально використовувати потенціал ґрунту та забезпечити стабільний врожай. Враховуючи тип ґрунтів і кліматичні умови Черкаської області, господарство фокусується на використанні ефективних агротехнологій для підвищення родючості землі та збереження природних ресурсів. Це включає в себе застосування мінімальної обробітку ґрунту, що дозволяє зменшити ерозійні процеси та поліпшити водний баланс.

Робота в умовах агровиробничого району Черкаської області потребує регулярного моніторингу стану ґрунтів, що допомагає адаптувати сівозміну під конкретні потреби культури і максимізувати економічну ефективність кожної одиниці землі. [29]

## 2.2 Ґрунтово-кліматичні умови

### 2.2.1 Кліматичні умови

Господарство розташоване в Центральному агроґрунтовому районі Правобережного Лісостепу, який відрізняється м'яким кліматом. Температурний режим і рівень атмосферних опадів під час вегетаційного періоду є досить помірними, що створює сприятливі умови для росту і дозрівання сільськогосподарських культур. [17]

Місяць	Температура (°C) 2022	Опади (мм) 2022	Температура (°C) 2023	Опади (мм) 2023	Температура (°C) 2024	Опади (мм) 2024
Січень	-2,5	35	-2	32	-1,5	34
Лютий	-1,8	28	-1,5	30	-1	31
Березень	3,2	40	4	38	4,5	37
Квітень	9,5	45	10	42	10,5	43
Травень	15	50	15,5	48	16	49
Червень	19,5	60	20	58	20,5	57
Липень	22	55	22,5	53	23	54
Серпень	21,5	50	21	52	21,5	51
Вересень	16,5	45	17	47	17,5	46
Жовтень	10	40	10,5	39	11	38
Листопад	4	35	4,5	36	5	-
Грудень	-1	30	-0,5	33	0	-

Протягом року спостерігаються чіткі сезонні зміни температури повітря та кількості опадів, що впливають на ріст і розвиток рослин.

Зима в області м'яка, із середньою температурою повітря близько  $-2^{\circ}\text{C}$ . У цей період часто випадає сніг, і кількість опадів становить близько 30-35 мм на місяць. Зазвичай, ґрунт промерзає, і польові роботи призупиняються до настання весняного тепла. Сніг, що накопичується взимку, навесні тоне, зволожуючи ґрунт і створюючи необхідний запас вологи для початку вегетаційного періоду.

Весна в Черкаській області характеризується поступовим підвищенням температури, яка вже у березні досягає позитивних значень і продовжує зростати до травня. У квітні та травні середня температура становить від 9 до  $16^{\circ}\text{C}$ , що є

оптимальним для початку активного росту рослин. Кількість опадів навесні збільшується, досягаючи 40-50 мм на місяць, що забезпечує достатню вологість для розвитку культур. Це особливо важливо в період, коли рослини потребують багато води для активного росту. [21]

Літо є найтеплішим періодом року. У червні, липні та серпні середня температура повітря сягає 20-23°C, що створює ідеальні умови для дозрівання більшості сільськогосподарських культур. Літній період супроводжується помірною кількістю опадів — від 50 до 60 мм на місяць, що допомагає підтримувати необхідний рівень вологості в ґрунті. У цей час рослини активно розвиваються, і наявність вологи є важливою для забезпечення високої врожайності. Іноді в літні місяці можливі короткочасні засухи, проте загальний рівень опадів зазвичай достатній для нормального розвитку культур. [21]

Осінь починається з поступового зниження температури. У вересні та жовтні середня температура знижується до 10-17°C, що сприяє завершенню вегетаційного періоду. Кількість опадів восени поступово зменшується і становить 35-45 мм на місяць. Цей період важливий для збору врожаю та підготовки ґрунту до зими. Листопад уже приносить холодніші дні, і ґрунт починає поступово охолоджуватися перед зимовим спокоєм. [21]

### **2.2.2 Рельєф місцевості**

Рельєф Уманського району, зокрема територія господарства, сформувався у неотектонічний період. Ця територія належить до Українського кристалічного щита, який є докембрійською складчастою структурою, що складається з гранітів і гнейсів.

Згідно з геоморфологічним районуванням, господарство розташоване на Азово-Придніпровській височині, де рельєф має виразну вузько-хвилясту

структуру. Основну роль у його формуванні відіграли ерозійні процеси, які значно посилюлися після вирубки лісів. [24]

Територія господарства являє собою компактну багатокутну ділянку, розділену численними структурами на кілька рівновеликих масивів. Характерною особливістю цієї місцевості є наявність переважно слабопологих та пологих схилів, довжина яких становить 200-700 метрів. Схили з крутизною 5-10° прилягають до балок і мають різну довжину та конфігурацію.

Балкові системи мають як субмеридіональне, так і меридіональне спрямування, через що схиліві землі мають різну експозицію. Днища балок вузькі (20-100 м) і бувають як сухими, так і перезволоженими. Загалом рельєф господарства характеризується вузько-хвилястою структурою з інтенсивним водно-ерозійним впливом. Еродовані землі займають площу 1267,3 га, що складає 62% загальної території за типом еродованих ділянок.

Північна частина території більш піднята порівняно з Південною. Поля, розташовані на північ від села, мають більш рівнинний характер, проте дві великі балки, що простягаються через усю північну частину території господарства, розчленовують її на окремі масиви.

Отже, територія господарства значною мірою розчленована балково-яровою системою. Вплив рельєфу на ґрунтоутворення залежить від крутизни схилів, довжини та ширини балок. Проте через високу розораність земель та їх активне сільськогосподарське використання, значний вплив на ґрунтоутворення в районі має антропогенний фактор.

### **2.2.3 Ґрунтоутворюючі та підстилаючі породи**

Гірські породи та мінеральні маси, які під впливом різноманітних організмів, особливо рослинних мікроорганізмів, перетворюються на ґрунти, називаються ґрунтоутворюючими породами. Основними ґрунтоутворюючими

породами у Лісостеповій зоні, до якої належить і Уманський район, є антропогенні породи, а іноді й породи більш давнього походження. Залежно від умов формування ґрунту, ґрунтоутворюючі породи поділяються на кілька основних груп: елювіальні, делювіальні, елювіально-делювіальні, колювіальні, делювіально-колювіальні, солюфлюкційні, алювіальні, пролювіальні, алювіально-пролювіальні, льодовикові, флювіогляціальні, морські та сольові. Кожна з цих груп відрізняється зовнішніми ознаками, умовами залягання, будовою, а також хімічним, мінералогічним і гранулометричним складом. [13]

Елювіальні породи (або елювій) – це продукти вивітрювання вихідних гірських порід, які залишилися на місці їх утворення. Основною ознакою цих порід є наявність уламків корінних порід та щебнюватість. Найчастіше ґрунтоутворюючими породами виступають елювіальні утворення, що утворилися на основі четвертинних відкладів, таких як вапняки, мергелі, пісковики, сланці, андезити, базальти та граніти. [15]

Делювіальні відклади, на відміну від елювіальних, утворюються внаслідок перевідкладення елювію вздовж схилів. Для цих відкладів характерні чітка шаруватість та певна відсортованість матеріалу, що є результатом переносу осадів водою. [15]

Алювіальні відклади пов'язані з діяльністю постійних водних потоків, які транспортують та відкладають мінеральний матеріал. Основною характеристикою алювіальних відкладів є добре обкатані мінеральні зерна та горизонтальна або коса шаруватість, що виникає внаслідок переносу осадів водними течіями.

Ґрунтоутворюючі породи Лісостепової зони, до якої належить і Уманський район, характеризуються певною літологічною одноманітністю на значних площах. Основними ґрунтоутворюючими породами в регіоні є леси. Леси — це важлива пилувата ґрунтоутворююча порода жовто-палевого або сірого кольору. За гранулометричним складом вона належить до пилувато-суглинкових порід із значною часткою крупного пилу. Леси мають пухку, пористу структуру та

збагачені карбонатом кальцію, який рівномірно розподілений у породі або утворює тверді скупчення у формі конкрецій, таких як трубочки чи прожилки. У мінералогічному складі лесів присутні як первинні мінерали (кварц, ортоклаз, слюди), так і вторинні (кальцит, гіпс, лимоніт). Значний вміст крупного пилу сприяє ерозійним процесам, які призводять до утворення ярів із крутим схилом. Наявність кальцієвих карбонатів, мулу та колоїдів у складі лесу створює сприятливі умови для накопичення гумусу у верхніх шарах ґрунту. У Лісостепу леси займають найбільшу площу серед ґрунтоутворюючих порід, і ґрунти формуються як на власне лесах, так і на лесоподібних суглинках. [13]

Лесоподібні суглинки — це відклади, що утворилися внаслідок переносу лесу водними потоками. Вони мають характерну горизонтальну шаруватість та часто вкривають понижені частини рельєфу, що підвищує їхню родючість.

#### **2.2.4 Гідрографічні умови території господарства**

У зв'язку з розчленованим рельєфом Уманського району, що утворений численними балками, а також з неоднорідною геологічною будовою, умови зволоження території є різноманітними. Основним джерелом зволоження є атмосферні опади, але в днищах балок зволоження додатково підсилюється за рахунок ґрунтових вод, які знаходяться близько до поверхні та значно впливають на процес ґрунтоутворення. [1]

Гідрологічна мережа території господарства представлена численними струмками, що в основному впадають в одну з головних річок цієї території, яка відома під назвою Безіменна і є притокою річки Рось. Струмки беруть свій початок за межами господарства, за селом, у місцевості, відомій як Безодня.

На території господарства є п'ять ставків, які використовуються переважно для технічних потреб, зокрема для зрошення полів. Загальна площа водойм становить 96 га, а болота займають близько 2,6 га.



Ґрунтові води на полях господарства залягають на глибині 13-14 метрів, але в долинах річок і балок вони підходять ближче до поверхні — на глибину 0,5-0,7 метра, а в деяких місцях виходять на поверхню, сприяючи формуванню болотних ґрунтів. [16]

Загалом, підґрунтові води на території господарства не використовуються для сільськогосподарських потреб, у тому числі для зрошення, оскільки вони не містять значної кількості легкорозчинних солей, що робить їх менш придатними для таких цілей.

### **2.2.5 Рослинність**

Утворення основних типів ґрунтів Уманського району відбувалося під впливом різноманітних факторів ґрунтоутворення, серед яких особливе значення мала рослинність, яка постійно змінювалася від лісових до степових формацій. Територія належить до Східноєвропейської широколистяної геоботанічної провінції. Природна рослинність займає близько 17% площі, з якої 13% припадає на ліси, 3,5% — на лучні степи та луки, а 0,5% займають болота.

Ліси охоплюють площу приблизно 230 га, з яких понад 112 га розташовані на схилах ярів та балок, а полезахисні лісосмуги займають близько 21,3 тис. га. Основними лісоутворюючими породами на цій території є дуб звичайний, граб, ясен, клен та липа. З чагарників зустрічаються ліщина та шипшина. На знижених ділянках, таких як заплави річок, ростуть верба, тополя та осокір.

Орні землі характеризуються відносно низьким рівнем забур'яненості завдяки обробці ґрунту, догляду за посівами та використанню пестицидів проти бур'янів. Серед найбільш поширених бур'янів можна виділити осот польовий, берізку польову, мати-й-мачуху, пирій повзучий, підмаренник чіпкий, лободу білу, полин, щиріцю та інші.

Нині на більшій частині землекористування господарства, за винятком еродованих ділянок, вплив природної рослинності на формування ґрунтів не простежується. Вплив природної рослинності зберігся лише під дубово-грабовими лісами, де зустрічаються опідзолені сірі та сірі лісові ґрунти.

На підвищених ділянках рельєфу зростає різнотравно-бобово-злакова рослинність, яка включає такі види, як тонконіг лучний, стоколос безостий, конюшина червона і біла, деревій та цикорій.

На різних типах ґрунтів, що є на території господарства, зустрічаються мочалисті ґрунти, які характеризуються високою вологістю. На таких ґрунтах серед бур'янів переважають будяк, осот рожевий та пирій повзучий.

### **2.3 Методика проведення досліджень**

Завдання методу бонітування полягає в тому, щоб оцінити ґрунт як природне утворення, що має важливу характеристику — родючість, при цьому абстрагуючись від конкретних господарських умов. Оцінка ґрунтів повинна базуватися на об'єктивних властивостях та ознаках, які є характерними для самих ґрунтів. Для проведення бонітування необхідно мати план ґрунтів господарства в масштабах 1:10000 або 1:25000, ґрунтовий нарис, дані щодо забезпеченості ґрунтів елементами живлення, такими як азот, фосфор, калій, рН сольової витяжки, а також інші довідкові матеріали, що стосуються водно-фізичних характеристик ґрунтів. [15]

Процес бонітування розпочинається з оцінки агровиробничих груп ґрунтів. Спочатку розраховуються запаси гумусу (у відсотках) і його кількість (в тоннах на гектар) у верхньому шарі ґрунту (0-100 см). Запаси гумусу визначаються для кожного горизонту ґрунту за формулою [32]:

$$M=a*d_v*h,$$

де  $M$  – запаси гумусу, т/га для шару ґрунту  $h$ ;

$a$  – вміст гумусу, % для шару ґрунту;

$d_v$  – щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>;

$h$  – глибина шару, см;

Далі підсумовуються дані по горизонтах і отримується загальний запас гумусу у шарі ґрунту 0-100 см.

Для визначення максимально можливих запасів продуктивної вологи (активної вологи) використовується різниця між найменшою вологоємністю та вологістю в'янення для кожного 10-сантиметрового шару ґрунту за формулою:

$$ДАВ = (НВ - ВВ) * d_v * h * 0,1,$$

де ДАВ – діапазон активної вологи, мм;

НВ – найменша вологоємність, %;

ВВ – вологість в'янення, %;

$d_v$  – щільність ґрунту, г/см<sup>3</sup>;

$h$  – глибина шару, см;

0,1 – коефіцієнт для перерахунку в мм.

Результати за шарами підсумовуються, і таким чином визначається величина активної вологи в шарі 0-100 см.

Що стосується вмісту елементів живлення (азоту, фосфору та калію) та рН, то дані для цих показників беруться з результатів агрохімічного обстеження ґрунтів, зокрема за методами Тюріна-Конової для визначення легкогідролізованого азоту, Чирікова для визначення рухомих фосфатів, а також Чирікова для обмінного калію. Водночас для рН сольового розчину в орному шарі прийняте значення 7,1. [16]

Окремо для кожного діагностичного показника, що є одним із основних критеріїв оцінки родючості ґрунтів, розраховується бал бонітету як процентне співвідношення фактичного значення показника до еталонного за формулою:

$$B_{oz} = \frac{\Phi * 100}{E},$$

Де  $B_{oz}$  – бал типової діагностичної ознаки, %;

$\Phi$  – фактичне значення ознаки;

$E$  – еталонне значення ознаки.

Еталоном для запасів гумусу вважається величина 500 т/га в шарі 0-100 см, що характерно для найбільш родючих чорноземів. Для діапазону активної вологи еталоном є 200 мм на 100 см ґрунту, що забезпечує оптимальний водно-повітряний режим для рослин.

Також для елементів живлення використовуються наступні еталони: для легкогідролізованого азоту — 10 мг на 100 г ґрунту, для рухомих фосфатів — 20 мг на 100 г ґрунту, для обмінного калію — 20 мг на 100 г ґрунту.

На основі цих даних, з усіх розрахованих критеріїв, обчислюється середньозважений бал бонітету ґрунту:

$$B_{сз} = \frac{B_1 * Ц_1 + B_2 * Ц_2 + \dots + B_n * Ц_n}{\sum Ц_n},$$

де  $B_{сз}$  – зважений середній бал з типових критеріїв;

$B_1, B_2, \dots, B_n$  – бали типових критеріїв ( гумусу, ДАВ, азоту, фосфору, калію);

$Ц_1, Ц_2, \dots, Ц_n$  – ціна балу критерію;

$\sum Ц$  – сума цін балів усіх критеріїв.

Ціну бала з кожного критерію визначаємо шляхом ділення значень еталону на 100. Тоді ціна балу щодо гумусу буде становити :  $500/100=5,0$ ; ДАВ= $200/100=2,0$ ; азоту за Тюріним-Коновою:  $10/100=0,1$ ; рухомих фосфатів за Чиріковим:  $20/100=0,2$ ; обмінного калію за Чиріковим:  $20/100=0,2$ .

## РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТІВ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЇХ ЯКІСНА ОЦІНКА

### 3.1 Номенклатурний список ґрунтів

Номенклатура ґрунтів визначає їхні назви залежно від властивостей та місця в класифікації. Наукову номенклатуру ґрунтів вперше розробив М. М. Сибірцев, який творчо поєднав вітчизняні народні традиції, згідно з якими ґрунтам надавали назви за характерними особливостями або екологічним принципом. Так з'явилися назви генетичних типів, такі як чорнозем, підзол, сірі лісові ґрунти, сіроземи, жовтоземи, каштанові та коричневі ґрунти.

Деякі типи ґрунтів отримали свої назви залежно від ландшафтного положення, наприклад, болотні, лучні, тундрові та арктичні ґрунти. Повна назва ґрунту починається з визначення типу, після чого називаються підтип, рід, вид, різновид і розряд.

Таблиця 3.1

Номенклатурний список ґрунтів

№	Тип Ґрунту	Підтип	Рід	Вид	Різновид	Розряд
24	Чорнозем	Типовий	Карбонатний вилуговий	Потужний середньогумусний	Важко суглинковий	Лес окультурений
42	Чорноземний	Лучні	Оглеєний	Середньогумусний	Важкосуглинковий	Лес окультурений
53	Лучно-болотний	Лучно-болотний	Оглеєний	Потужний середньосуглинковий	Лес окультурений	Лес окультурений

Агровиробниче групування ґрунтів полягає у поєднанні видів та різновидів ґрунтів у більш великі агровиробничі групи на основі спільних агрономічних характеристик, подібності екологічних умов, якісних особливостей та рівня

родючості. Це групування також враховує необхідність уніфікованих агротехнічних та меліоративних заходів для кожної групи. Агровиробниче групування ґрунтів використовується для оцінки якості ґрунтових ресурсів та земель, що є важливим для оптимального розміщення сільськогосподарських культур, вибору спеціалізованих сівозмін та ефективного застосування агротехнічних і меліоративних методів для трансформації угідь. [9]

Існують різні рівні агровиробничого групування ґрунтів: загальнодержавний, регіональний та господарський. Кожен з цих рівнів передбачає загальне або комплексне групування ґрунтів, яке визначає всі сільськогосподарські культури, що вирощуються на цих ґрунтах, а також спеціалізовані групи, орієнтовані на потреби окремих культур.

Ґрунти, що входять до однієї агровиробничої групи, мають однаковий напрямок використання в сільському господарстві та потребують подібного комплексу агротехнічних заходів. Агроґрунтове районування території дозволяє планувати різні заходи хімізації та меліорації, застосовувати відповідні способи обробітку ґрунту та ґрунтозахисні методи відповідно до природних умов і особливостей кожного району. Основною одиницею агровиробничого районування є агроґрунтовий район – частина території агроґрунтового округу, яка характеризується одноманітним ґрунтовим покривом. Це одноманіття визначає однорідний характер заходів щодо відновлення та підвищення ефективності родючості ґрунтів. [9]

### **3.2 Будова профілю і морфологічні ознаки чорнозему типового середньогумусного на лесі**

Чорноземи, які є типовим ґрунтом степової зони, поширені на території України в межах Лісостепу та Степу. Вони сформувалися внаслідок розвитку дерново-ґрунтового процесу. Ці ґрунти вирізняються високою природною

родючістю, специфічними властивостями та будовою ґрунтового профілю. Процес утворення чорноземів проходить під впливом лучно-степової рослинності. [2]

На поверхню і в перші метри ґрунту надходить велика кількість органічних решток і зольних речовин, які розкладаються завдяки діяльності мікроорганізмів і мезофауни. Наявність карбонату кальцію у ґрунтовому профілі сприяє насиченню ґрунту обмінним кальцієм, що нейтралізує кислоти, утворені в процесі розкладу органічних матеріалів, та допомагає закріпити гумусові речовини на місці їх утворення. У результаті гумус у чорноземах є майже нерухомим, і процес його накопичення має акумулятивний характер. Це дозволяє чорноземам мати оптимальні водно-фізичні та фізико-механічні властивості. Для накопичення гумусу важливе значення мають контрастні кліматичні умови, зокрема чергування теплих і холодних сезонів. [3]

Висока біологічна активність чорноземів і значний запас поживних речовин забезпечують їх високу природну родючість. Профіль чорнозему формується за гумусово-акумулятивним типом розподілу речовин. Верхній гумусовий горизонт має рівномірне темно-сіре забарвлення, яке вологому стані стає майже чорним. Він плавно переходить у темно-сірий з буруватим відтінком горизонт, де виявляються слабкі ознаки ґрунтоутворної породи. З глибиною вміст гумусу зменшується, і горизонт набуває сірого забарвлення з жовтуватобурими відтінками, переходячи до горизонту материнської породи.

У профілі чорноземів часто спостерігаються сліди діяльності земляних організмів, таких як дощові черв'яки або кроти. Загальна потужність профілю чорноземів варіюється від 150 до 200 см. Вміст гумусу в гумусовому горизонті орних чорноземів становить від 3% до 8%, а у верхньому шарі цілинних чорноземів цей показник може досягати 10–12%. [2]

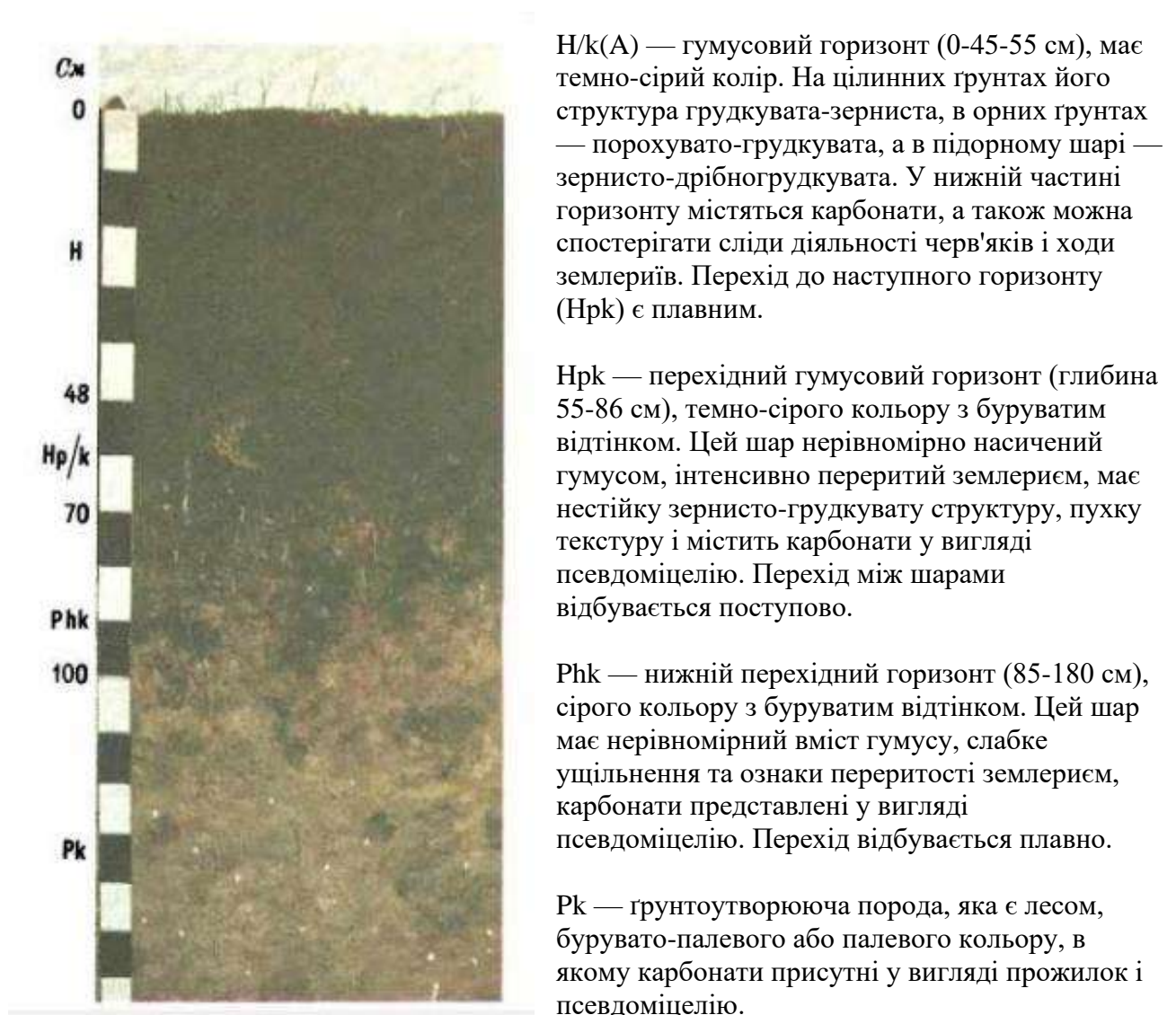
Чорноземи, як тип ґрунтів, поділяються на кілька підтипів, залежно від їхніх генетичних особливостей і властивостей. У Лісостепу найбільш поширені



підтипи: типовий, вилугуватий, опідзолений та реградований, а в Степу — звичайний та Південний чорнозем.

Грунтово-вмісна комплексна здатність (ГВК) чорноземів насичена переважно катіонами, що сприяє утворенню високоякісної агрономічної структури. Реакція ґрунтового розчину в чорноземах є близькою до нейтральної (рН 6,9–7,1) або слабо лужною (рН 7,2–7,5). [3]

Типові та вилугуваті чорноземи є найбільш поширеними в Лісостеповій зоні України.



Н/к(А) — гумусовий горизонт (0-45-55 см), має темно-сірий колір. На цілинних ґрунтах його структура грудкувата-зерниста, в орних ґрунтах — порохувато-грудкувата, а в підорному шарі — зернисто-дрібногрудкувата. У нижній частині горизонту містяться карбонати, а також можна спостерігати сліди діяльності черв'яків і ходи землерийв. Перехід до наступного горизонту (Нр/к) є плавним.

Нр/к — перехідний гумусовий горизонт (глибина 55-86 см), темно-сірого кольору з буруватим відтінком. Цей шар нерівномірно насичений гумусом, інтенсивно переритий землерієм, має нестійку зернисто-грудкувату структуру, пухку текстуру і містить карбонати у вигляді псевдоміцелію. Перехід між шарами відбувається поступово.

Phk — нижній перехідний горизонт (85-180 см), сірого кольору з буруватим відтінком. Цей шар має нерівномірний вміст гумусу, слабке ущільнення та ознаки переритості землерієм, карбонати представлені у вигляді псевдоміцелію. Перехід відбувається плавно.

Pk — ґрунтоутворююча порода, яка є лесом, бурувато-палевого або палевого кольору, в якому карбонати присутні у вигляді прожилок і псевдоміцелію.

**Рис. 1 Чорнозем типовий потужний середньосуглинковий на лесі**

Гранулометричний склад чорнозему типового середньосуглинковго на  
лесах

Глибина відбору, см	Фракції в % (розмір в мм)						
	1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01
0-12	0,07	4,25	53,37	8,79	8,26	39,19	45,16
13-38	0,04	3,8	53	8,47	9	38,47	46,78
39-68	0,05	5,67	53,78	8,21	7,39	37,83	44,04
69-97	0,03	7,67	52,4	8,89	6,54	37,44	43,2
98-122	0,04	6,86	53,23	8,34	8,24	36,16	43,03

Таблиця 3.3

Фізичні та воднофізичні властивості чорнозему типового  
середньосуглинковго на лесах

Глибин а відбору , см	Щільніст ь твердої фази (ЩТФ), г/см <sup>3</sup>	Щільніст ь засвоєної фази (ЩЗ), г/см <sup>3</sup>	Мінеральни й гумус (МГ), % від маси ґрунту	Непроникн а волога (НВ), % від маси ґрунту	Волога в'яненн я (ВВ), % від маси ґрунту	Зміст піщани х часток (ЗП), %
0-12	2,62	1,19	8,5	31,5	13,27	45
13-38	2,65	1,26	8,7	27,3	11,67	47
39-68	2,69	1,35	8,6	26,04	13,04	50
69-97	2,69	1,37	8,3	25,13	12,99	50
98-122	2,69	1,39	7,5	24,86	13,75	51

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні властивості чорнозему типового середньосуглинковго на  
лесах

Глибина відбору, см	Вміст гумусу (%)	рН водний	Загальна кількість увібраних основ (мг на 100 г ґрунту)	Ступінь насичення основами (%)	N	P2O5	K2O
0-12	4,3	5,8	31,35	86	7,1	14,9	16,5
13-38	3,5	6,1	30,60	88	-	-	-
39-68	2,6	6,3	30,10	91	-	-	-
69-97	2,1	6,4	29,90	93	-	-	-

98-122	1,8	6,6	29,50	-	-	-	-
--------	-----	-----	-------	---	---	---	---

### **3.3 Будова профілю і морфологічні ознаки Чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі**

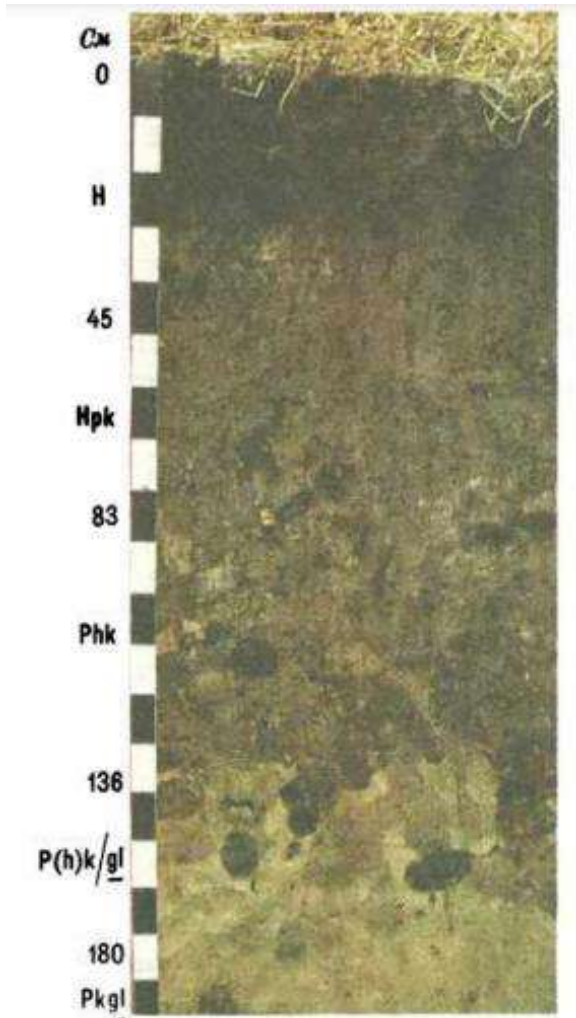
Лучно-чорноземні ґрунти займають площу 18,0 тис. га і переважно зустрічаються на плоских ділянках плато та терас, а також на пологих схилах південних районів, де на невеликій глибині залягають щільні глини. Ці ґрунти поєднують характеристики чорноземів і лучних ґрунтів, що визначає їх назву — лучно-чорноземні.

Формуються ці ґрунти в зниженнях, де ґрунтові води залягають на глибині 3-5 м. Тому нижня частина профілю піддається впливу капілярного зволоження, що спричиняє оглеєння нижніх горизонтів. Цей горизонт має жовте забарвлення з сизуватим відтінком і велику кількість вохристих плям. Частина профілю, що знаходиться нижче рівня капілярної кайми, має сизе забарвлення, залізо-марганцеві бобовини і тверді конкреції вуглекислого кальцію.

Вміст гумусу в цих ґрунтах становить 4,3–4,5%, вони мають високу забезпеченість елементами мінерального живлення. Сума обмінних основ знаходиться в межах 30-36 мг екв/100 г ґрунту, гідролітична кислотність низька, а ступінь насичення основами складає 92-94%. Реакція ґрунтового розчину нейтральна. Структура ґрунту — грудочкувато-зерниста, при цьому добре розвинений дерновий процес, що свідчить про високу природну родючість цих ґрунтів.

Лучно-чорноземні ґрунти поділяються на два типи: лучно-чорноземні і чорноземно-лучні. У лучно-чорноземних ґрунтів більш виражені ознаки гігроморфізму, оскільки ґрунтові води залягають на глибині 1,5–3,0 м. Через це оглеєння розвивається в верхніх горизонтах, а потужність профілю є меншою. Основними родами цих ґрунтів є звичайні, карбонатні, вилугувані, опідзолені, солонцюваті та осолоділі (глибоковилугуваті). [3]

Профіль лучних ґрунтів складається з гумусно-акумулятивного горизонту глибиною 40-70 см, перехідного горизонту глибиною 70-100 см і оглеєної породи нижче.



**N (A)** — гумусовий горизонт (0-45 см), темно-сірий, вологий, середньо-суглинковий. Верхній шар (0-25 см) — орний, порохуватий, зернистий, рихлий. У підорному шарі — зернисто-дрібногрудкувата структура, цілісна. Перехід поступовий.

**Npk** — верхній перехідний горизонт (46-83 см), добре гумусований, карбонатний, забарвлений темно-сірий, вологий; структура горизонту грудкувата — середньо-суглинкова, гуміфікована, ущільнена, зустрічаються зернята, корінці, а також невеликі пласти карбонатів. Перехід поступовий.

**Phk** — нижній перехідний горизонт (84-136 см), бурий з сірими відтінками, карбонатний, борошністий — сірий, волого-контрастний. Структура горизонту грудкувата — легка суглинковість, зерниста. У нижній частині ущільнений, містить розплавлені карбонати, де зустрічаються сліди біологічної активності. Перехід поступовий.

**Pk** — ґрунтоутворююча порода, лісова. Карбонати з'являються у вигляді прожилок і псевдоміцелію.

**Рис. 2 Чорнозем лучний важкосуглинковий на лесі**

Таблиця 3.5

Гранулометричний склад чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

Глибина відбору, см	Фракції в % (розмір в мм)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
0-12	0,15	0,6	5,5	0,6	0,7	0,4	0-12
13-38	0,14	0,58	5,6	0,62	0,72	0,42	13-38
39-68	0,13	0,57	5,8	0,64	0,75	0,43	39-68
69-97	0,12	0,55	6	0,66	0,77	0,45	69-97
98-122	0,11	0,53	6,1	0,67	0,8	0,46	98-122

Таблиця 3.6

Фізичні та воднофізичні властивості чорнозему лучного  
важкосуглинкового на лесі

Глибина відбору, см	Щільність твердої фази (ЩТФ), г/см <sup>3</sup>	Щільність засвоєної фази (ЩЗ), г/см <sup>3</sup>	Мінеральний гумус (МГ), % від маси ґрунту	Непроникувана волога (НВ), % від маси ґрунту	Волога в'янення (ВВ), % від маси ґрунту	Зміст піщаних часток (ЗП), %
0-12	2,59	1,18	8,5	31,5	13,3	45
13-38	2,62	1,2	8,7	27,8	11,5	47
39-68	2,65	1,25	8,6	26,5	13	50
69-97	2,68	1,28	8,3	25	12,9	50
98-122	2,7	1,3	8	24,5	13,6	51

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні властивості чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

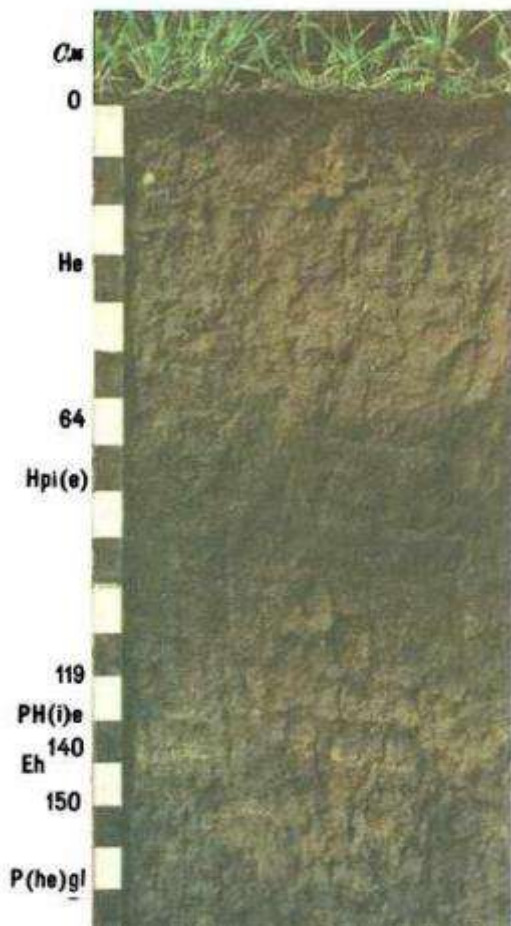
Глибина відбору, см	Вміст гумусу (%)	pH водний	Загальна кількість увібраних основ (мг на 100 г ґрунту)	Ступінь насичення основами (%)	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
0-12	4,2	5,9	31,4	87	7	14,8	16,6
13-38	3,8	6	30,5	89	-	-	-
39-68	3,6	6,2	30	90	-	-	-
69-97	3,4	6,3	29,6	92	-	-	-
98-122	3,2	6,4	29,3	93	-	-	-

### 3.4 Будова профілю і морфологічні ознаки чорнозему лучно-болотного середньосуглинкового на лесі

Лучно-болотні ґрунти розповсюджені в заплавах річок та на днищах балок, займаючи площу 28,7 тис. га (1,5%), і формуються в умовах надмірного зволоження. Їх основною характеристикою є болотний процес, що призводить до накопичення слабо розкладеної органічної речовини на поверхні ґрунту та

оглеєння мінеральної частини ґрунтового профілю. Ознаки оглеєння спостерігаються в перехідному горизонті. Вміст гумусу у верхньому горизонті перевищує 5%, а реакція ґрунту близька до нейтральної.

У сухий період верхня частина цих ґрунтів добре аерується, органічна речовина швидко мінералізується, і ґрунт збагачується киснем з річкової води. Тому не спостерігаються значні відновлювальні процеси. Ці ґрунти не підходять для сільськогосподарського використання і використовуються в основному як кормові угіддя. [3]



Hd – гумусовий горизонт, глибина 0-2 см. – спостерігається дернина.

Hkls/gl – гумусовий горизонт (3-26 см.), слабо вивітрений, засолений, карбонатний, темно-сірий, вологий. Структура легкосуглинкова, в нижній частині відзначаються щільні зони.

Hpkls – перехідний горизонт (27-56 см.), нерівномірно гумусований, слабо засолений, карбонатний, темно-сірий, з сизуватим відтінком. Структура горизонтів легкосуглинкова, з помірною щільністю.

PGkls – алеврітувата частина горизонту (57-66 см.), сірий, карбонатний, з бузковим кольором.

**Рис. 3 Чорнозем лучно-болотний потужний середньосуглинковий на лесі**

Таблиця 3.8

Гранулометричний склад чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

Глибина відбору, см	Фракції в % (розмір в мм)						
	1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001	<0,01
0-12	0,08	4,5	53,5	8,7	8,4	0,08	4,5
13-38	0,05	3,9	53,3	8,6	9,1	0,05	3,9
39-68	0,06	5,8	53,6	8,3	7,5	0,06	5,8
69-97	0,04	7,7	52,5	8,9	6,8	0,04	7,7
98-122	0,05	6,9	53,4	8,4	8,5	0,05	6,9

Таблиця 3.9

Фізичні та воднофізичні властивості чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

Глибина відбору, см	Щільність твердої фази (ЩТФ), г/см <sup>3</sup>	Щільність засвоєної фази (ЩЗ), г/см <sup>3</sup>	Мінеральний гумус (МГ), % від маси ґрунту	Непроникна волога (НВ), % від маси ґрунту	Волога в'янення (ВВ), % від маси ґрунту	Зміст піщаних часток (ЗП), %
0-12	2,58	1,17	8,55	31,8	13,5	45
13-38	2,61	1,22	8,8	27,6	11,7	47
39-68	2,64	1,3	8,65	26,2	13,1	50
69-97	2,66	1,33	8,4	24,8	12,7	50
98-122	2,68	1,35	8,1	24,5	13,8	51

Таблиця 3.10

Фізико-хімічні властивості чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

Глибина відбору, см	Вміст гумусу (%)	рН водний	Загальна кількість увібраних основ (мг на 100 г ґрунту)	Ступінь насичення основами (%)	N	P2O5	K2O
0-12	4,4	5,9	31,5	86	7,3	15	16,7
13-38	3,7	6	30,7	88	-	-	-
39-68	3,5	6,2	30,2	90	-	-	-
69-97	3,3	6,3	29,9	92	-	-	-
98-122	3,1	6,5	29,6	-	-	-	-

Досліджувані ґрунти (чорнозем типового середньосуглинкового на лесах, чорнозем лучний важкосуглинковий на лесі та чорнозем лучно-болотний потужний середньосуглинковий на лесі) мають високий рівень родючості та сприятливі фізичні, хімічні і біологічні властивості, що робить їх підходящими для сільськогосподарського використання.

Чорнозем типового середньосуглинкового на лесах характеризується високим вмістом гумусу (до 4,3%), що забезпечує його родючість та здатність утримувати вологу. Цей тип ґрунту має оптимальне рН (5,8–6,6), що є сприятливим для більшості сільськогосподарських культур. Важливим є також високий вміст увібраних основ, що свідчить про здатність ґрунту утримувати поживні елементи. Гранулометричний склад ґрунту свідчить про добре розвинену текстуру, що сприяє його водо- та повітропроникності.

Чорнозем лучний важкосуглинковий на лесі також має високі показники родючості завдяки значному вмісту гумусу і хорошій здатності до утримання вологи. Цей ґрунт має оптимальну кислотність, що забезпечує доступність поживних елементів для рослин. Крім того, він має добре розвинену структуру, що дозволяє забезпечити рослини необхідними елементами живлення та водою навіть у періоди посухи.

Чорнозем лучно-болотний потужний середньосуглинковий на лесі характеризується високою водоемністю і високим ступенем насичення основами. Цей тип ґрунту, зважаючи на своє місце утворення в умовах надмірного зволоження, має більший вміст органічної речовини, що також покращує його родючість. Однак, через наявність оглеєння в нижніх горизонтах, такі ґрунти потребують додаткових меліоративних заходів для покращення водно-фізичних властивостей.

Загалом, усі три типи ґрунтів володіють хорошими агрономічними характеристиками, що дозволяє їх ефективно використовувати для



сільськогосподарських потреб. Вивчені ґрунти мають високий потенціал для вирощування широкого спектру сільськогосподарських культур, але для підтримки і покращення їх родючості важливо проводити своєчасне внесення необхідних добрив та здійснювати меліоративні заходи, враховуючи специфіку кожного типу ґрунту.

## РОЗДІЛ 4. БОНІТУВАННЯ ҐРУНТІВ УМАНСЬКОГО РАЙОНУ ЧЕРКАСЬКОЇ ОБЛАСТІ

### 4.1 Якісна оцінка ґрунтів

Бонітування ґрунтів:

1. Запас гумусу в різних генетичних горизонтах визначається за допомогою формули.

$$M = a * \text{ЩГ} * h$$

Де M – запас ґрунту в шарі h, т/га

a – вміст гумусу, %

ЩГ – щільність ґрунту, г/см

Обчислення запасу гумусу в кожному горизонті для кожного типу ґрунту:

а) для чорнозему типового потужного середньосуглинкового на лесі

$$M_1 = 6,3 * 1,16 * 43 = 314,2$$

$$M_3 = 2,9 * 1,46 * 29 = 122,8$$

$$M_2 = 4,9 * 1,36 * 26 = 173,3$$

$$M = 3,14 + 173,2 + 122,8 = 610,3 \text{ т/га}$$

б) для чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

$$M_1 = 3,6 * 1,17 * 45 = 189,5$$

$$M_3 = 0,95 * 1,4 * 18 = 21,2$$

$$M_2 = 4,17 * 1,28 * 37 = 80,5$$

$$M = 189,5 + 80,5 + 21,2 = 291,2 \text{ т/га}$$

в) для чорнозему лучно-болотного потужного середньосуглинкового на лесі

$$M_1 = 1,7 * 2,59 * 26 = 114,5$$

$$M_3 = 1,07 * 2,65 * 43 = 121,9$$

$$M_2 = 1,34 * 2,62 * 29 = 101,8$$

$$M = 114,5 + 101,8 + 121,9 = 338,2 \text{ т/га}$$

2. Максимально можливий запас продуктивної вологи розраховують за формулою:

$$\text{ДАВ} = (\text{НВ} - \text{ВВ}) * \text{ЩГ} * h * 0,1$$

де ДАВ – діапазон активної вологи, мм

НВ – найменша вологоємність, %

ВВ – вологість в'янення, %

ЩГ – щільність ґрунті, г/см

h – глибина шару ґрунту, см

0,1 – коефіцієнт для переведення в мм

а) для чорнозему типового потужного середньосуглинкового на лесі

$$\text{ДАВ}_1 = (36-17,8)*1,16*43*0,1 = 90,8$$

$$\text{ДАВ}_2 = (30,2-18,7)*1,36*26*0,1 = 40,7$$

$$\text{ДАВ}_3 = (27,2-17,9)*1,46*29*0,1 = 39,4$$

$$\text{ДАВ} = 90,8+40,7+39,4 = 170,9 \text{ мм}$$

б) для чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

$$\text{ДАВ}_1 = (30,0-11)*1,17*45*0,1 = 100$$

$$\text{ДАВ}_2 = (27,0-9,5)*1,28*37*0,1 = 82,9$$

$$\text{ДАВ}_3 = (23,0-8,5)*1,4*18*0,1 = 60,9$$

$$\text{ДАВ} = 100+82,9+60,9 = 243,8 \text{ мм}$$

в) для чорнозему лучно-болотного потужного середньосуглинкового на лесі

$$\text{ДАВ}_1 = (28,2-10,5)*2,59*26*0,1 = 119$$

$$\text{ДАВ}_2 = (30,0-11)*2,62*29*0,1 = 144$$

$$\text{ДАВ}_3 = (27,0-9,5)*2,65*43*0,1 = 199,4$$

$$\text{ДАВ} = 119+144+199,4 = 462,4 \text{ мм}$$

3. Елементи живлення визначали за методом Корнфілда, вміст азоту та фосфору = 20 (мг/100г), калій = 17 (мг/100г)

4. Бал бонітету для кожного показника вираховується за формулою

$$\text{Боз} = \Phi*100/E$$

Де, Боз – бал типової діагностичної ознаки, %

Ф – фактичне значення ознаки

Е – еталонне значення ознаки

а) для чорнозему типового потужного середньосуглинкового на лесі

$$B_{\text{гум}} = 610,3 * 100 / 500 = 122\%$$

$$B_{\text{ДАВ}} = 170,9 * 100 / 200 = 85,5\%$$

$$B_{\text{N}} = 12 * 100 / 20 = 60\%$$

$$B_{\text{P}_2\text{O}_5} = 11,8 * 100 / 20 = 59\%$$

$$B_{\text{K}_2\text{O}} = 16,63 * 100 / 17 = 97,8\%$$

б) для чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

$$B_{\text{гум}} = 291,2 * 100 / 500 = 58,2\%$$

$$B_{\text{ДАВ}} = 243,8 * 100 / 200 = 121,9$$

$$B_{\text{N}} = 6 * 100 / 20 = 30\%$$

$$B_{\text{P}_2\text{O}_5} = 5,2 * 100 / 20 = 26\%$$

$$B_{\text{K}_2\text{O}} = 21,7 * 100 / 17 = 127,6\%$$

в) для чорнозему лучно-болотного потужного середньосуглинкового на лесі

$$B_{\text{гум}} = 338,2 * 100 / 500 = 67,5\%$$

$$B_{\text{ДАВ}} = 462 * 100 / 200 = 231\%$$

$$B_{\text{N}} = 9,1 * 100 / 20 = 45,5\%$$

$$B_{\text{P}_2\text{O}_5} = 10,9 * 100 / 20 = 54,5\%$$

$$B_{\text{K}_2\text{O}} = 25 * 100 / 17 = 147\%$$

5. Середньозважений бал для кожного ґрунту обчислюється на основі отриманих балів усіх типових критеріїв за формулою:

$$B_{\text{сз}} = (B_1 * Ц_1 + B_2 * Ц_2 + \dots + B_n * Ц_n) / \sum Ц_n$$

Де,  $B_{\text{сз}}$  – середньозважений бал з типових критеріїв

$B_1, B_2, \dots, B_n$  - бали типових критеріїв( гумусу, ДАВ, N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O );

$C_1, C_2 \dots C_n$  – ціна балу критерію

$\sum C_n$  - сума цін балів усіх критеріїв.

$$C_1 = 5, C_2 = 2, C_3 = 0,2, C_4 = 0,2, C_5 = 0,17, \sum C_n = 7,57$$

а) для чорнозему типового потужного середньосуглинкового на лесі

$$B_{c3} = (125*5 + 85,5*2 + 60*0,2 + 50*0,2 + 97,8*0,17) / 7,57 = 108,5$$

б) для чорнозему лучного важкосуглинкового на лесі

$$B_{c3} = (58,2*5 + 122*2 + 30*0,2 + 26*0,2 + 127,6*0,17) / 7,57 = 79,3$$

в) для чорнозему лучно-болотного потужного середньосуглинкового на лесі

$$B_{c3} = (67,5*5 + 231*2 + 45,5*0,2 + 54,5*0,2 + 147*0,17) / 7,57 = 111,5$$

6. Коректування середньозважених балів:

$$B_b = B_{c3} + K_n$$

Де,  $B_b$  – бал бонітету ґрунтів

$K_n$  – коефіцієнт поправок на вплив негативних факторів

Поправки наведено і пораховано в таблиці 4.1

Таблиця 4.1

## Якісна оцінка бонітування ґрунтів

Шрифту ґрунту	Назва ґрунту	Основні показники									
		Запас гумусу 0 – 100 см		ДАВ в шарі 0 – 100 см		Азот, що гідролізується		Рухомий фосфор		Обмінний калій	
		Т/га	Бал	мм	Бал	Мг/100г	бал	Мг/100г	бал	Мг/100г	бал
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	Чорнозем звичайний	610,3	122	171	85,4	12	60	11,9	59	16,6	98
42	Лучно - чорноземні	291,2	58,1	243,9	121,8	5,9	30,2	5,2	25,9	21,8	127,6
53	Лучно - болотні	338	67,4	461,9	231,1	9,3	45,5	10,7	54,7	24,8	147,1
Середній бал	Поправки							Бонітет бал	Клас бонітету		
	клімат	кислотність	гідроморфність	щільність	засолення.	еродованість					
108,3	1,10	1	1,16	1	1	0,95	131,28	I			
79,4	1,10	1	0,92	0,91	1	0,95	69,46	III			
111,7	1,10	1	0,1	0,68	0,88	0,50	3,68	V			

Аналізуючи дані, представлені в таблиці, можна зробити кілька важливих висновків про характеристики та придатність ґрунтів для сільськогосподарського використання. Кожен тип ґрунту має свої особливості, які можуть як сприяти, так і обмежувати його використання під конкретні культури.

Чорнозем звичайний має найбільший запас гумусу — 610,3 т/га, що свідчить про високу родючість цього ґрунту. Це також підтверджується його високими балами за основними показниками, такими як доступність азоту, фосфору та калію, що важливо для забезпечення рослин необхідними поживними речовинами. Водночас, зважаючи на високий рівень еродованості (бал 92,4), можна припустити, що чорнозем звичайний може бути вразливим до змиву та ерозії в умовах інтенсивних опадів, що варто враховувати при плануванні агротехнічних заходів.

Лучно-чорноземні ґрунти показали себе менш родючими, з помітно нижчим запасом гумусу (291,2 т/га), але вони виграють за показником доступної вологи — 243,9 мм, що робить їх більш стійкими в умовах посухи. Проте, враховуючи нижчий бонітетний бал за кліматичними показниками та загальний бонітетний клас «III», можна зробити висновок, що такі ґрунти потребуватимуть додаткових агротехнічних заходів для підвищення продуктивності, особливо на полях, де є ризик нестачі вологи.

Лучно-болотні ґрунти мають ще вищий запас доступної вологи (462 мм), що є позитивним показником для вологолюбних культур. Однак, скелетність із балом 111,7 вказує на високий вміст грубих частинок, що може ускладнити ріст кореневої системи. Таким чином, хоча ці ґрунти можуть бути сприятливими для певних культур, їхня фізична структура потребує додаткової уваги, щоб уникнути ускладнень у рості рослин.

В цілому, підсумовуючи результати, можна сказати, що кожен тип ґрунту має свої сильні та слабкі сторони. Чорнозем звичайний має найвищий клас бонітету («I»), що робить його ідеальним для сільського господарства, хоча

потрібно враховувати ризик ерозії. Лучно-чорноземні та лучно-болотні ґрунти мають нижчі класи бонітету («III» та «II» відповідно), що обмежує їх використання, але при правильному управлінні вони також можуть показати хороші результати.

#### **4.2 Заходи підвищення родючості ґрунту**

Щоб досягти високих та стабільних врожаїв, слід застосовувати наукові досягнення та передовий досвід у ряді заходів. Це включає покращення організації території, удосконалення методів обробітку ґрунту, раціональне використання добрив у сівозмінах залежно від ґрунтових особливостей, підвищення якості природних кормових угідь, боротьбу з ерозією та інші важливі агротехнічні заходи.

Родючість ґрунту формується в процесі ґрунтоутворення і постійно змінюється під впливом біохімічних, фізичних та фізико-хімічних процесів. На ці процеси впливають рослинний покрив, кліматичні умови, агротехнічні заходи та інші фактори.

Гумус є ключовим показником родючості, оскільки він інтегрує в собі основні властивості ґрунтів. Незважаючи на широке використання мінеральних добрив, гумус залишається основним джерелом азоту, фосфору та сірки для рослин та мікроорганізмів. У ґрунтовій органічній речовині також містяться вітаміни, ауксини, антибіотики та інші фізіологічно активні сполуки, які стимулюють ріст сільськогосподарських культур. Для підвищення вмісту гумусу й підтримки оптимального рівня гумусових речовин необхідно вносити значні дози органічних добрив протягом тривалого часу. Однак, через економічні, організаційні та господарські обмеження не завжди вдається виконати це повною мірою. Тому важливо постійно поповнювати органічну складову ґрунтів, щонайменше для підтримання сталого рівня гумусових речовин. Для цього слід



створити умови, за яких у ґрунті постійно відбуватимуться процеси гуміфікації, накопичення та перетворення органічних речовин.

Ерозія є одним із головних чинників, що обмежують використання ґрунтів під орні землі. Водна ерозія особливо шкідлива, оскільки вона завдає значних збитків сільському господарству. Без впровадження протиерозійних заходів ґрунти швидко втрачають свою родючість, а землі стають непридатними для використання. Вибір культур з урахуванням елементів протиерозійної агротехніки є необхідним для збереження продуктивності на еродованих ділянках. Для запобігання ерозії найефективніше застосовувати лісові насадження, трав'янисті покриви, зернові культури, коренеплоди та чорний пар. Щільність рослинного покриву також впливає на стійкість ґрунту до ерозії – чим більше покриття, тим менші втрати ґрунту. Планування ґрунтозахисної структури сівозмін є раціональним заходом ведення господарства на еродованих землях. Внесення добрив на еродованих ґрунтах сприяє не лише підвищенню врожайності, але й захисту ґрунту від ерозії. Для підвищення врожайності на слабо еродованих ділянках рекомендується збільшувати дози добрив: азотних на 25%, фосфорних на 15%, калійних – на 10%, органічних – на 20%.

Родючість ґрунту формується в процесі мінералізації і постійно змінюється в залежності від напряму та інтенсивності біохімічних, фізичних та фізико-хімічних процесів. На ці процеси впливають такі чинники, як рослинний покрив, клімат, агротехніка та інші екологічні умови.

Родючість визначає здатність ґрунту забезпечувати рослини необхідною кількістю поживних речовин, води та повітря протягом усього вегетаційного періоду, з урахуванням фаз розвитку рослин. Сучасне землеробство спрямоване на екологічно безпечне та раціональне використання земель, відновлення родючості, захист від ерозії та створення сприятливих умов для отримання високих врожаїв.

Досягнення оптимальних властивостей ґрунту можливе лише завдяки комплексу заходів, що включає впровадження сучасних агротехнологій та

ефективне використання місцевих ґрунтово-кліматичних умов. Залежно від умов природно-економічних зон, застосовують інтенсивні методи сучасного землеробства, які включають: організацію території господарства, раціональне використання посівних площ, створення правильної сівозміни, систему обробітку ґрунту відповідно до біологічних потреб культур та кліматичних умов, вибір високоякісного насіння, догляд за посівами, механізований збір врожаю, використання добрив різних видів, інтегрований захист рослин, меліораційні заходи та боротьбу з ерозією.

Для поліпшення властивостей ґрунту доцільно проводити вапнування темно-сірих опідзолених, сірих-лісових та частково опідзолених чорноземів. Вапнування — це метод хімічної меліорації кислих ґрунтів шляхом внесення вапнякових добрив, таких як кальцит, доломіт, вапняк, продукти цукрового виробництва або гашене вапно. Це дозволяє заміщувати іони в ґрунтово-поглинаючому комплексі.

Кальцій, що надходить із гноєм, фосфорними добривами та залишками рослин, не покриває втрати без додаткового внесення вапна. Тому для покращення родючості кислих ґрунтів важливо використовувати вапнування. Вапно допомагає розкладати органічну речовину та перетворювати поживні елементи в легкорозчинні форми, виділяє вуглекислий газ, що регулює повітряний режим ґрунту, сприяє розчиненню вапна та забезпечує рослини необхідними речовинами для формування органічної маси. За наявності в ґрунті достатньої кількості вапна формується так званий "м'який" гумус, що є найціннішою формою гумусових речовин.

Значення рН не завжди точно відображає потребу у вапнуванні ґрунтів. Для більш точного визначення кількості необхідного вапна варто враховувати показник гідролітичної кислотності, а також коригувати дозу вапнякових матеріалів залежно від механічного складу та вмісту органічної речовини. Надмірне внесення вапна на легких ґрунтах може призвести до зниження доступності мікроелементів.

Ерозія — це процес руйнування ґрунту під дією вітру, води та інших факторів, при якому частинки ґрунту переміщуються за межі ділянки, де виникла ерозія. Вона обумовлюється як природними, так і антропогенними чинниками. Наприклад, на виробництво 1 тонни рослинницької продукції втрачається близько 7 тонн ґрунту через ерозію. Щорічні збитки від ерозії становлять 3,45 млрд гривень, а втрата чистого прибутку — 2 млрд гривень. Еродовані ґрунти мають гірші фізичні, механічні, агрохімічні та біологічні властивості порівняно з неушкодженими ґрунтами, що призводить до зменшення врожайності.

З кожним сантиметром змиву гумусового горизонту потенційна врожайність зернових зменшується на 0,5–2 ц/га, а втрата 1 тонни гумусу знижує енергетичні запаси ґрунту на 0,9–1,1 кДж/га. В результаті ерозії зменшується товщина орного шару, вміст гумусу, погіршується структура, водно-повітряний режим ґрунту. Змиті ґрунти втрачають здатність поглинати вологу, що призводить до зниження врожайності. На слабо еродованих ґрунтах втрачається до 15% врожаю зернових.

Ерозія не лише знижує родючість ґрунтів, але й порушує складну екологічну систему, змінюючи кругообіг поживних речовин у біосфері. Поживні елементи, що використовуються рослинами, у процесі ерозії залишають малий біологічний колообіг, фактично втрачаючись для землеробства. Чим більше змивається ґрунту, тим більші втрати поживних речовин. Багато дослідників відзначають, що саме азот найбільше втрачається через ерозію.

Для вирішення зазначених проблем господарство розпочало впровадження технології стріп-тілл із використанням посівного комплексу MZURI. Перед цим було проведено розуцільнення ґрунту на глибину 50 см за допомогою глибокорозпушувача. Це забезпечило розпушення та підйом ґрунту, створивши простір для розвитку кореневої системи рослин, кращого проникнення поживних речовин та вологи, а також накопичення органічних речовин.

Стріп-тілл — це, перш за все, інший підхід до ведення сільського господарства, який досвідчені аграрії часто описують як оптимальне поєднання

різних методів. Завдяки такому способу обробітку ґрунти стають більш стійкими до ерозії, а сніг затримується на полях, що допомагає зберігати вологу для рослин. В тих районах, де традиційним технічним засобам важко працювати через високий рівень вологості ґрунтів або їх повільне прогрівання, ця перевага стає вирішальним чинником для впровадження стріп-тілл.

Іншим важливим аспектом є поліпшення структури ґрунту та значне зменшення рівня його ерозії. У неорних землях краще розвивається корисна фауна, зокрема збільшується чисельність дощових черв'яків, що, в свою чергу, позитивно впливає на підвищення родючості та відновлення екосистеми поля. Крім того, це стимулює розвиток кореневої системи таких культур, як кукурудза, соняшник, цукровий буряк та ріпак.

Шар мульчі з пожнивних решток, який залишається на поверхні ґрунту, також діє як природне добриво й сприяє збереженню вологи. Під час інтенсивних опадів, волога не залишається на поверхні, а поглинається в більш глибокі шари. Крім того, мульча обмежує вплив прямого сонячного випромінювання на ґрунт, що зменшує його перегрівання та допомагає знизити ріст бур'янів. Як показує практика, смуговий обробіток є більш ефективним, порівняно з традиційними методами обробітку, такими як оранка чи ноу-тілл, оскільки він дозволяє вирішувати низку проблем сільськогосподарського виробництва, таких як економне використання ресурсів, поліпшення показників продуктивності та збереження екосистеми. [1]

## ВИСНОВКИ

У результаті проведеного дослідження бонітування ґрунтів у господарстві СФГ «Обрій», що розташоване в селі Халаїдове Черкаської області, було оцінено родючість ґрунтів на основі ключових агрономічних показників, зокрема вмісту гумусу, кислотності, вологості, а також деяких фізико-хімічних характеристик ґрунту. Для цього використовувалися методи бонітування, що включають як базові параметри, так і поправки для різних типів ґрунтів.

В результаті розрахунків за методикою Сірого було отримано середньозважені бали для різних видів ґрунтів господарства, що дозволяє визначити їх придатність для вирощування різних сільськогосподарських культур. Наприклад, для чорнозему звичайного (СШ-24) розраховано загальний бал бонітету 122, що свідчить про високу якість ґрунту. З урахуванням таких показників, як вміст гумусу, кислотність і вологість, цей ґрунт здатен забезпечити високі врожаї основних сільськогосподарських культур. Для лучно-чорноземних ґрунтів (СШ-42) загальний бал бонітету склав 58,2, що вказує на середню родючість, хоча показники зволоження та поживних елементів потребують покращення через введення оптимальних агротехнічних заходів.

Що стосується лучно-болотних ґрунтів (СШ-53), то їхній бонітетний бал досяг 67,5, що вказує на їхній значний потенціал, проте високий рівень еродованості вимагає додаткових меліоративних заходів для збереження родючості і покращення структури ґрунту. Це підкреслює важливість врахування не тільки природних властивостей ґрунтів, але й агрономічних та екологічних факторів, які можуть впливати на їхню ефективність у сільському господарстві.

Основними критеріями для бонітування були вміст гумусу, водоемність ґрунту, кислотність, а також механічний склад. На основі цих даних можна зробити висновок, що для більшості земель СФГ «Обрій» потрібні додаткові заходи з поліпшення водного режиму та зменшення кислотності, особливо для

лучно-чорноземних ґрунтів, які мають значний потенціал для підвищення родючості.

Таким чином, бонітування ґрунтів показало їх здатність до підтримки високої продуктивності сільськогосподарських культур за умови правильного управління водними та агрохімічними режимами. Для максимального використання потенціалу ґрунтів необхідно впроваджувати комплексну систему землеробства з урахуванням їхніх природних властивостей, технологічних особливостей та екологічних вимог.

Узагалі, проведене бонітування стало основою для розробки рекомендацій щодо поліпшення родючості ґрунтів і може бути використане для планування подальших агрономічних заходів у господарстві. Водночас методика Сірого, що включає оцінку ґрунтів не лише за їх властивостями, але й за умовами вирощування культур, є дуже корисною для об'єктивної оцінки стану ґрунтів і визначення шляхів їхнього вдосконалення.

## ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Використання органічних добрив: Для покращення структури ґрунту та збільшення вмісту гумусу рекомендується продовжити застосування органічних добрив, що сприятиме збереженню вологи та поліпшенню живлення рослин.
2. Меліорація водного режиму: Для ґрунтів з середнім рівнем вологості, як у лучно-чорноземних та лучно-болотних, рекомендується впровадження системи зрошення для рівномірного зволоження ґрунтів протягом сезону.
3. Вапнування для зниження кислотності: Для ґрунтів з підвищеною кислотністю, зокрема лучно-чорноземних, необхідно проводити вапнування для покращення доступності поживних елементів.
4. Запобігання ерозії: Для еродованих ґрунтів варто впровадити методи боротьби з ерозією, такі як посадка трав та лісових насаджень, а також застосування безплужного обробітку.
5. Точне землеробство: Рекомендується впровадити технології точного землеробства для моніторингу вологи, рН та рівня живлення ґрунтів, що дозволить точніше вносити добрива та проводити агрономічні заходи.
6. Оптимізація сівозміни: Рекомендується постійно адаптувати сівозміну відповідно до типу ґрунту для покращення ефективності використання земель і зменшення витрат на добрива.
7. Покращення структури ґрунтів: Для болотних ґрунтів необхідно застосовувати методи глибокого рихлення та використання біопрепаратів для покращення фізичних властивостей ґрунту.
8. Моніторинг ґрунтів: Рекомендується створити систему моніторингу ґрунтів для своєчасної корекції агрономічних заходів на основі актуальних даних про стан ґрунтів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ачасова А.О. Оцінка розвитку водної ерозії ґрунтів як передумова розробки проектів протиерозійного захисту території
2. Агрохімічна характеристика почв ССРСР (Українська СРСР). – М.: Наука, 1973. – 342 с.
3. Атлас почв Украинской ССР / Под. ред. Н.К. Крупского.– К.: Урожай, 1979. – 160 с.
4. Балюк С.А. Ґрунтові ресурси України: стан і заходи їх поліпшення / С.А. Балюк // Вісник аграрної науки. – 2010. – № 6. – С.6–7.
5. Белоліпський В.О. Оцінка неоднорідностей вмісту гумусу на ймовірнісній основі
6. Брошак, І. С. Моніторинг ґрунтів, шляхи покращення родючості та екологічної безпеки земель Хмельницької області: монографія / І. С. Брошак, Р. Б. Гевко, С. С. Никеруй та ін. Тернопіль: Видавн.-поліграф. центр «Економічна думка», 2013.- 160 с.
7. В.Г. Десенко. Харківська філія ДУ «Держґрунтоохорона»: Доцільність моніторингу вмісту гумусу в ґрунтах за агрохімічної паспортизації земель. // Збірник наукових праць. Охорона ґрунтів.-Київ. – 2017 р. –с.68
8. Вернардер Н.Б. /Природа Украинской ССР. Почвы/[Вернардер Н.Б., Гоголев И.Н., Ковалишин Д.И. и др.]– К.: Наук. думка, 1986. – 216 с.
9. Володько М.М. Сучасний стан та проблеми охорони ґрунтів від ерозії
- 10.Волощук М. Д. Сучасний стан та проблеми охорони ґрунтів від ерозії
- 11.Гамкало З.Г. Сучасна парадигма органічної речовини ґрунту і обмеження на використання терміну «гумус»
- 12.Гладкіх Є.Ю. Закономірності сезонної динаміки елементів живлення та особливостей їхнього пререзподілу в ґрунті залежно від гідротермічних умов року
- 13.Гнатенко О.Ф. Ґрунтознавство: Лабораторний практикум/[Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р., Капштик М.В. та ін.]– К.: НАУ, 2000. – 172 с.



- 14.Гнатенко О.Ф. Грунтознавство з основами геології / [Гнатенко О.Ф., Капштик М.В., Петренко Л.Р., Вітвіцький С.В.].– К.: Оранта, 2005.– 642 с.
- 15.Гнатенко О.Ф. Практикум з грунтознавства: Навч. посіб./[ Гнатенко О.Ф., Петренко Л.Р., Капштик М.В. та ін.].– К.: НАУ, 2002. – 230 с.
- 16.Городній М.М., Лісовий А.П., Бикин А.В. та ін. Агрохімічний аналіз: Підручник / За ред. М.М. Городнього. – К.: Аристей, 2005. – 468 с.
- 17.Дехтяренко Ю.Ф. Методичні основи грошової оцінки земель в Україні / Ю.Ф. Дехтяренко, М.Г. Лихогруд, Ю.М. Манцевич, Ю.М. Палеха – К.: Профі, 2007. – 246 с.
- 18.Дишлюк В.Є., Гаркавий С.І. Водна меліорація земель із застосуванням біологічного очищення міських стічних вод
- 19.Єрмоленко В.М. Правове забезпечення охорони та раціонального використання земельних ресурсів / В.М. Єрмоленко, В.І. Курило, Т.С.Кичилук – К.: Магістр-XXI ст., 2007. – 248 с.
- 20.Жукова О.І. Водні властивості і водний режим ґрунтів УСРР / Йовенко Н.Г. Л.: Гідрометіоіздат, 1960. – 496 с.
- 21.Закон України “Про оцінку земель”, 2004; Порядок нормативної грошової оцінки земель сільськогосподарського призначення та населених пунктів. Постанова Кабміну України від 25.05.2006 р. № 723
- 22.Капштик М.В. Грунтознавство: підручник / за ред.. Д.Г.Тихоенка. – К.: Вища освіта, 2005. -74 с.
- 23.Крикунов В.Г. Ґрунти і їх родючість. К.: Вища школа, 1993. – 287с
- 24.Коломієць С.С. Інформаційно групового складу органічної речовини ґрунтів агроландшафтів
- 25.Круглов О.В., Улько Є.М., Назарок П.Г., Меньшов О.І. Оптимізація мережі відбору проб ґрунту
- 26.Лісовий М.В., Карацюба О.В., Сліденко О.І. Динаміка балансу поживних речовин у землеробстві України
- 27.Мазур Г.А. Гумус і родючість ґрунтів / Г.А. Мазур // Агрохімія і грунтознавство. – Київ–Харків, 2002. – С.3–9.

- 28.Малиновська І.М. Просторова структура бактеріальних ценозів сірого лісового ґрунту
- 29.Медведєв В.В, І.В Пліско «Бонітування ґрунтів». – Х.: ХНАУ 2013. – 197 с.
- 30.Медведєв В.В. «Моніторинг ґрунтів: цикл лекцій». – Х.: ХНАУ, 2012. – 129 с.
- 31.Медведєв В.В. Проблеми охорони ґрунтів // Вісник аграрної науки.- 2004. №1. – С. 53-57.
- 32.Медведєв В.В., Пліско І.В. Пропозиції до вдосконалення чинної методики бонітування ґрунтів. Вісник аграрної науки – 2013.-№5.-С.14-29.
- 33.Полупан М.І. Визначення еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України / М.І. Полу- пан, В.В.Соловей, В.І. Кисіль, В.А. Величко. – К.: Кругообіг, 2005. – 303 с.
- 34.Полупан М.І. Природна та штучна родючість ґрунтів України за агропотенціалами озимої пше- ниці / М.І. Полупан, В.В. Соловей, В.І. Полупан, В.А. Величко // Вісник аграрної науки, 2002. – № 7. – С.14–21.
- 35.П'яткова А.В. Геоінформаційне моделювання ерозійних втрат ґрунту як важлива ланка облаштування ерозійно-небезпечних ландшафтів
- 36.Шкварук М.М. Ґрунтознавство/ Шкварук М.М., Делеменчук М.І. К.: Урожай. – 412 с.
37. [visnyk-unaus.udau.edu.ua](http://visnyk-unaus.udau.edu.ua)
38. [mepr.gov.ua](http://mepr.gov.ua)
39. [dspace.udpu.edu.ua](http://dspace.udpu.edu.ua)