

Національна академія аграрних наук України
Національний науковий центр
«Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

ЛЕБЕДЬ ВІТАЛІЙ ВОЛОДИМИРОВИЧ

УДК 631.47.641.48

**ГЕНЕЗИС ТА КОМПЛЕКСНА ДІАГНОСТИКА ЧОРНОЗЕМНИХ ҐРУНТІВ
ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС РІЧОК ЛІВОБЕРЕЖНОГО
ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ**

03.00.18 – ґрунтознавство

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата
біологічних наук

Харків – 2021

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в Національному науковому центрі «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» Національної академії аграрних наук України

Науковий керівник: кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник **Соловей Вадим Борисович**, Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», завідувач відділу ґрунтових ресурсів

Офіційні опоненти:

доктор біологічних наук, професор

Топольний Федір Пилипович, Центральноукраїнський національний технічний університет, професор кафедри загального землеробства

доктор біологічних наук, професор

Гамкало Зенон Григорович, Інститут екології Карпат НАНУ, провідний науковий співробітник відділу екосистемології

Захист відбудеться «12» травня 2021 р. о 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 64.354.02 у Національному науковому центрі «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» за адресою: вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного наукового центру «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» за адресою: вул. Чайковська, 4, м. Харків, 61024

Автореферат розісланий «08» квітня 2021 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



А. О. Ачасова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Обґрунтування вибору теми дослідження. З початком становлення генетичного ґрунтознавства як науки, учені намагалися параметризувати та математично розрахувати ґрунтово-екологічні зв'язки, пропонуючи різні варіанти кількісних класифікацій ґрунтів (В.А. Рожков, Л.Л. Шишов, Г. Йенні та інші). Однак вони виявились недієспроможними внаслідок використання абсолютних показників, взаємозалежних між собою. Тому удосконалення параметричної системи діагностики ґрунтоутворення на основі відносних критеріїв повинне забезпечити об'єктивне відображення генетичної природи ґрунтів та підвищити точність результатів їх діагностування.

Існуюче на даний час діагностування еколого-генетичного статусу ґрунтів, яке виконується переважно на підставі морфолого-генетичних показників, носить суб'єктивний характер, обумовлений низкою причин: різним досвідом ґрунтознавців, впливом гранулометричного складу ґрунту на будову профілю, відсутністю чітких морфологічних критеріїв розмежування ґрунтів тощо. Картографічна інформація, здобута у результаті великомасштабного обстеження ґрунтів у 1957-1961 рр., морально та фізично застаріла і відповідає дійсності на 30-70 %. Це створює необхідність застосування кількісних діагностичних критеріїв для уточнення еколого-генетичного статусу ґрунтів, що дозволить підвищити точність їх ідентифікації до 90-95 %.

Однолесові тераси річок характеризуються різноманітним ґрунтовим покривом, компоненти якого можуть бути охоплені процесами гідроморфізму, галогенезу та опідзолення. На сьогодні існує багато наукових праць із дослідження геоморфології річкових терас, натомість значно менше уваги приділено ґрунтовому покриву. Дослідженню ґрунтів борових терас присвячено праці Д.Г. Тихоненка, галогенні ґрунти лесових терас вивчали такі вчені як Г.С. Гринь, В.Д. Кисіль, К.К. Гедройц та інші. Проте залишаються дискусійними питання генезису опідзолених, напівгідроморфних та солонцюватих ґрунтів, не вирішено й проблему діагностування таких ґрунтів.

Під час польових досліджень окремі ґрунтознавці звертали увагу на специфічні морфологічні риси ґрунтів однолесових терас, у зв'язку з чим на картах локально були виділені навіть звичайні чорноземи, що взагалі не характерно для зони Лісостепу. Відсутність єдності поглядів ґрунтознавців на генезис чорноземних ґрунтів однолесових терас свідчить про ненадійність традиційної суто морфологічної діагностики за будовою профілю.

Специфіка однолесових терас часто зумовлює значне поширення ґрунтів різного ступеня опідзолення, що не є характерним для терас річок Лівобережного Лісостепу більш високого рівня, де фоновими ґрунтами є чорноземи типові. Напівгідроморфні лучно-чорноземні ґрунти однолесових терас поширені як серед опідзолених, так і типових чорноземів та мають характерні морфологічні ознаки ґрунтового профілю.

Чорноземні ґрунти однолесових терас формуються під впливом складного поєднання геоморфологічних та гідрогеологічних умов, що впливає на їх просторове розміщення та показники властивостей. Наразі існує реальна можливість на кількісній основі чітко діагностувати чорноземні ґрунти дискусійного генезису для їх раціонального використання, моніторингу стану та прогнозування змін у майбутньому.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Основою дисертаційної роботи є результати науково-дослідних робіт, що виконувались упродовж 2014-2020 рр. відповідно до тематичних планів лабораторії ґрунтового покриття (на сьогодні - відділ ґрунтових ресурсів) ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» в межах ПНД НААН «Родючість, охорона і раціональне використання ґрунтів» (2010-2015 рр.) за завданням 01.00.01.01.Ф «Встановити параметри екологічної детермінації ґрунтоутворення та розробити ґрунтово-екологічне районування земельних ресурсів» (№ ДР 0111U002968); ПНД НААН 01 «Ґрунтові ресурси: прогноз розвитку, збалансоване використання та управління» (2016-2020 рр.) за завданням 01.01.01.01.Ф «Розробити наукові засади параметризації ґрунтово-екологічних зв'язків для підвищення інформативності ґрунтово-картографічних матеріалів та районування ґрунтового покриття» (№ ДР 0116U000570).

Мета і завдання дослідження. Мета дослідження – установити вплив чинників ґрунтоутворення на генезис і морфогенетичні особливості чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України та удосконалити їх комплексну діагностику за морфологічними властивостями профілю і розрахунковими кількісними параметрами.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- провести просторовий аналіз та оцінку природних умов і чинників, які обумовлюють різноманітність генезису ґрунтів однолесових терас;
- установити закономірності поширення автоморфних і напівгідроморфних чорноземних ґрунтів опідзоленого та акумулятивного рядів ґрунтоутворення на однолесових терасах;
- дослідити морфогенетичні особливості ґрунтів однолесових терас залежно від гідротермічних умов, підстилання породами, рівня підґрунтових вод;
- визначити параметри властивостей ґрунтів залежно від їх генезису та гумусного стану;
- удосконалити діагностику чорноземних ґрунтів однолесових терас з використанням морфологічних і кількісних критеріїв.

Об'єкт дослідження – морфогенез чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України.

Предмет дослідження – комплексна параметрична діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети використовували такі методи: польовий – для встановлення еколого-генетичного статусу ґрунтів на території однолесових терас за їх морфологічними характеристиками;

порівняльно-географічний – встановлення впливу природних умов на генезис та властивості ґрунтів, математико-статистичний – для кількісного аналізу параметрів властивостей ґрунтів; картографічний – для просторового аналізу поширення ґрунтів однолесових терас.

Наукова новизна отриманих результатів.

Для ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України *уперше*:

- обґрунтовано полігенетичний характер чорноземних ґрунтів однолесових терас, виділених на існуючих картах як чорноземи типові, як результат спорадичної міграції лісової рослинності з борової тераси і впливу процесу опідзолення на властивості ґрунтів;
- параметрично аргументовано наявність на однолесових терасах напівгідроморфних аналогів опідзолених ґрунтів – лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів та встановлено значне поширення на однолесових терасах чорноземів опідзолених;
- розроблено алгоритм комплексного діагностування автоморфних і напівгідроморфних ґрунтів однолесових терас з використанням морфологічних та відносних кількісних критеріїв. Розроблено шкалу градацій даних критеріїв для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів однолесових терас.

Набули подальшого розвитку:

- обґрунтування секвентності ґрунтоутворення на однолесових терасах як послідовної зміни різновидів ґрунтів, закономірно узгодженої з особливостями рельєфу, близькістю борової тераси та наявністю гідрологічних бар'єрів на шляху поширення лісової рослинності;
- теорія формування властивостей напівгідроморфних та гідроморфних чорноземних ґрунтів залежно від рівня залягання підґрунтових вод.

Удосконалено діагностику ґрунтів однолесових терас з використанням у якості критерію відношення вмісту обмінних катіонів кальцію до магнію, розроблено градації значень цієї величини для автоморфних та напівгідроморфних ґрунтів різного генезису.

Практична значимість отриманих результатів. Результатами досліджень вирішено ряд ключових питань діагностики ґрунтів однолесових терас дискусійного генезису та визначення їх еколого-генетичного статусу, що є важливим для раціонального використання, моніторингу та прогнозування змін властивостей ґрунтів у майбутньому.

Отримані дані можна застосовувати для уточнення площ та просторового розміщення ґрунтів на однолесових терасах, удосконалення їх номенклатурного списку та агровиробничого групування, створення ґрунтово-картографічних матеріалів з більшою інформативністю.

Результати дисертаційної роботи були використані для вдосконалення методики повторного великомасштабного обстеження ґрунтового покриву України на нових теоретичних засадах, верифікації даних за параметрами властивостей ґрунтів бази даних Українського ґрунтового інформаційного

центру, при створенні карти запасів органічного вуглецю у ґрунтах України, для уточнення номенклатури ґрунтів на карті Харківської області.

Результати дисертаційної роботи впроваджено у навчальний процес Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна при викладанні дисципліни «Ґрунтознавство та біогеографія» (довідка про впровадження № 0501-08 від 19.01.2021).

Практичне значення та новизну отриманих результатів підтверджено охоронним документом України – патентом на корисну модель № 145658 «Спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лісостепу».

Особистий внесок здобувача. Автором обґрунтовано тему досліджень, визначено мету і завдання та сформульовано наукову новизну дисертаційної роботи. Здобувач самостійно опрацював і узагальнив наукову літературу за обраною темою досліджень. Автор особисто брав участь у польових експедиційних дослідженнях, відбиранні проб та підготовці зразків ґрунту для проведення аналітичних робіт, узагальненні експериментальних даних та їх статистичній обробці.

Основні положення та висновки дисертаційної роботи сформульовані здобувачем особисто. Публікації за темою дослідження підготовлено самостійно та у співавторстві. Зі спільних наукових публікацій у дисертаційній роботі автор використав тільки власні ідеї та здобуті результати наукових досліджень.

Апробація матеріалів дисертації. Основні результати та положення дисертації доповідалися й обговорювалися на: Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів «Нові рішення у ґрунтознавстві та агрохімії – запорука продовольчої безпеки та раціонального природокористування» (м. Харків, 28-29 травня 2015 р.); на V з'їзді Білоруського товариства ґрунтознавців та агрохіміків «Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия» (м. Мінськ, 22-26 червня 2015 р.); на Всеукраїнському науково-практичному круглому столі для молодих учених «Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці» (18-19 травня 2017 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції «Природоохоронні території: досвід та перспективи розвитку» (сmt. Оржиця, 24-25 травня 2017 р.); на Міжнародній науково-практичній конференції молодих учених «Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство» (м. Мінськ, 26-30 червня 2017 р.); на Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених та спеціалістів «Сучасні ґрунтово-агрохімічні дослідження в контексті запобігання деградації земель» (м. Харків, 22-23 вересня 2019 р.); на Міжнародній науковій конференції «Чорноземи Східної Європи – 140 років після Докучаєва» (м. Кишинів, 02-03 жовтня 2019 р.); на Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції молодих учених та спеціалістів «Ґрунти України, їх стан та збалансоване використання» (м. Харків, 27 травня 2020 р.).

Публікації. За результатами дисертаційного дослідження опубліковано 14 наукових праць, з яких 4 статті – у наукових фахових виданнях України, 1 – у закордонному виданні, 2 – в інших виданнях, 6 – у матеріалах конференцій та з'їздів, отримано 1 патент на корисну модель.

Структура та обсяг дисертації. Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, додатків і списку використаних джерел, який включає 180 найменувань, з яких 14 латиницею. У роботі подано 25 таблиць, з яких 6 винесено в додатки, та 44 рисунки. Дисертаційну роботу викладено на 170 сторінках комп'ютерного тексту (з них 116 сторінок основного тексту).

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ЛІТОГРАНУЛОМЕТРИЧНІ, ГІДРОГЕОЛОГІЧНІ Й БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ РІЗНОМАНІТТЯ ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ (огляд літератури)

Наведено огляд наукових праць вітчизняних та зарубіжних учених про еволюцію ґрунтів (П.С. Косович, В.О. Таргульян, С.В. Зонн, Г.М. Тумін), ґрунтоутворювальний процес під впливом чинників ґрунтоутворення та екологічних факторів (Захаров С.А., О.А. Роде, Kasparinskis R. et al., Norton E.A. et al.), закономірності просторового поширення ґрунтів (Соколов І.А., Świtoniak M. et al), роль органічної речовини у ґрунтоутворенні (Александрова Л.Н., Орлов Д. С., Nobley E.U. et al., S. Wang et al.) Розглянуто та узагальнено способи діагностування ґрунтів за допомогою морфологічних та кількісних методів визначення їх еколого-генетичного статусу (Полупан М.І. та ін., Шишов Л.Л. та ін., Боул С. та ін.). Висвітлено актуальність та обґрунтовано доцільність вибору напряму досліджень за темою дисертаційної роботи.

ПРИРОДНІ УМОВИ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС РІЧОК ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ ҐРУНТІВ

Однолесові (другі надзаплавні) тераси – специфічний компонент ландшафтів річок Лівобережного Лісостепу з субмеридіональним напрямком русла переважно з півночі на південь, таких як Сула, Псел, Ворскла, Сіверський Донець та інші. Вони характеризуються наявністю одного шару лесу як ґрунтоутворної породи, підстеленого давньоолювіальними пісками. Однолесові тераси є перехідними між боровою (першою надзапальною) та дволесовою терасами. Їх поверхня переважно рівнинна, зі значною кількістю западинних форм рельєфу. Чергування западин та підвищених ділянок разом з різною глибиною підстилання пісками впливає на водний режим ґрунтів та рівень підґрунтових вод, часто мінералізованих. Підґрунтовим водам однолесових терас притаманний переважно пульсаційний характер зі спорадичною зміною їх рівня. Природний рослинний покрив однолесових терас - лучна рослинність. Також може мати місце періодичне поселення лісової рослинності через близькість борової тераси, що вплинуло на умови формування ґрунтів. Названі природні чинники обумовлюють полігенетичний характер ґрунтів однолесових терас.

Кліматичні умови регіонів дослідження характеризуються ступенем зволоження території ГТК_{V-IX} 0,9-1,0, що відповідає помірно зволоженій підзоні Лісостепу за ґрунтово-екологічним районуванням України.

Польові дослідження проводилися у межах однолесових терас річок Сула (Семенівський район Полтавської області), Псел (Козельщинський район Полтавської області), Ворскла (Охтирський район Сумської області) та Сіверський Донець (Печенізький район Харківської області).

Розташування об'єктів дослідження визначали за порівняльно-географічним та картографічним методами. Закладання ґрунтових розрізів проводили за катенами з послідовною зміною ґрунтів у межах однолесових терас від борової до дволесової тераси, а також на ключових ділянках з дискусійним ґрунтовим покривом у місцях переходу терас одна в одну. Всього було закладено 20 ґрунтових розрізів. Також були пробурені 4 свердловини для відстеження сезонних коливань підґрунтових вод у гідроморфних ґрунтах та 5 для визначення глибини залягання підстилаючих порід на межі борової та однолесової терас. Кожен ґрунтовий розріз та свердловини прив'язані у системі географічних координат за допомогою приладу супутникового геопозиціонування (GPS).

Також використовували фондові (архів ННЦ ІГА) дані щодо фізичних, хімічних і фізико-хімічних характеристик ґрунтів та картографічні матеріали за результатами великомасштабних досліджень ґрунтів 1957-1961 рр.

Опис морфолого-генетичного профілю ґрунтів виконували згідно з ДСТУ 7535:2014. Відбирання проб ґрунту здійснювали відповідно до ДСТУ 4287:2004 у шарі 0-100 см з урахуванням меж генетичних горизонтів. Діагностування еколого-генетичного статусу ґрунту виконувалось згідно з ДСТУ 7844:2015.

Лабораторні дослідження проводилися за стандартизованими методиками у атестованій лабораторії інструментальних методів дослідження ННЦ «ІГА імені О.Н. Соколовського». У ґрунтових зразках визначали такі аналітичні показники: вміст органічного вуглецю – згідно з ДСТУ 4289:2004; гранулометричний склад ґрунту за Качинським – за ДСТУ 4730; вміст обмінних катіонів – згідно з ДСТУ 7861:2015; рН водний – за ДСТУ 8346:2015.

Сольовий склад підґрунтових вод визначали за: ДСТУ 7943:2015 (іони карбонатів і бікарбонатів); ДСТУ 7908:2015 (хлорид-іон); ДСТУ 7909:2015 (сульфат-іон); ДСТУ 7945:2015 (іони кальцію та магнію); ДСТУ 7944:2015 (іони натрію та калію).

Розрахунок кількісних діагностичних критеріїв для досліджуваних ґрунтів проводили з використанням математико-статистичного методу за допомогою пакетів комп'ютерних програм Microsoft Exel та Statistika.

Для параметризації вмісту та розподілу гумусу в профілі ґрунтів розраховували такі коефіцієнти гумусонакопичення (раніше розроблені лабораторією ґрунтового покриву ННЦ ІГА): коефіцієнт відносної акумуляції гумусу (КВАГ) – співвідношення вмісту гумусу і фізичної глини (у відсотках) у шарі 0-30 см, віднесене до 10 % останньої; коефіцієнт профільного нагромадження гумусу (КПНГ) – співвідношення вмісту гумусу (у відсотках) до вмісту фізичної глини (у відсотках) (для шару 0-100 см); коефіцієнт регресивності органопрофілю (КРО) – співвідношення вмісту гумусу у шарах 0-30 см і 30-100 см.

МОРФОЛОГО-ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ҐРУНТІВ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС

Ґрунтовий покрив однолесових терас представлено переважно автоморфним чорноземом типовим та, за останніми дослідженнями, чорноземом опідзоленим. Гранулометричний склад ґрунтів коливається від легкосуглинкового до важкосуглинкового, і лише на однолесовій терасі Сіверського Дінця зустрічаються легкоглинисті відміни. Материнські породи представлено шаром лесу, підстеленого давньоалювіальними пісками різної глибини залягання. У приграничних місцях, приурочених до переходу борової тераси в однолесову, лес перекритий шаром піщаної породи.

Напівгідроморфні та гідроморфні ґрунти приурочені переважно до вирівняних ділянок та знижень рельєфу. Ці ґрунти, поширені серед фонових чорноземних ґрунтів, зазвичай ідентифікуються за морфологічними ознаками оглеєння у підґрунті або нижній частині профілю, відповідно.

Ґрунтовий покрив на території однолесової тераси р. Сула (Семенівський район) представлено здебільшого лучно-чорноземними, чорноземно-лучними солонцюватими ґрунтами, подекуди у комплексі з солонцями лучно-чорноземними солончакуватими при незначному поширенні автоморфних чорноземних ґрунтів. Характерною особливістю солонцюватих ґрунтів є морфологічно виражені ознаки у вигляді ущільненості верхнього перехідного горизонту, його горіхувато-призмоподібної структури з глянцеvim блиском на гранях.

Ґрунтовий покрив на території однолесової тераси р. Псел (Козельщинський район) представлено переважно лучно-чорноземними та чорноземно-лучними ґрунтами, іноді солонцюватими або опідзоленими їх відмінами. Опідзоленим ґрунтам властива слабка елювіованість гумусового горизонту, ознаками якої є неміцність, розпорошеність його структури, біляста присипка SiO_2 на поверхні, що пов'язано з поширенням лісової рослинності на прилеглий досить розвинутій боровій терасі.

Ґрунтовий покрив однолесової тераси р. Ворскла (Охтирський район) представлено переважно лучно-чорноземними в комплексі з чорноземно-лучними ґрунтами на території притерасного зниження та чорноземами опідзоленими на підвищеній частині тераси.

Ґрунтовий покрив однолесової тераси р. Сіверський Донець (Печенізький район) представлений переважно чорноземами опідзоленими та типовими у комплексі з лучно-чорноземними та чорноземно-лучними ґрунтами, часто опідзоленими.

ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ НА МОРФОГЕНЕЗ ҐРУНТІВ

Межа між боровою та однолесовою терасами у рельєфі не завжди виражена. Лесовий шар, який є ґрунтоутворюючою породою для сучасних ґрунтів, в перехідній зоні однолесової тераси перекритий пісками. У такому випадку лес стає підстильною породою та слугує своєрідним утримувачем вологи атмосферних опадів. При цьому давньоалювіальні піски є ґрунтоутворюючою породою для ґрунтів сусідньої борової тераси та підстильною породою для ґрунтів однолесової тераси (рис. 1).

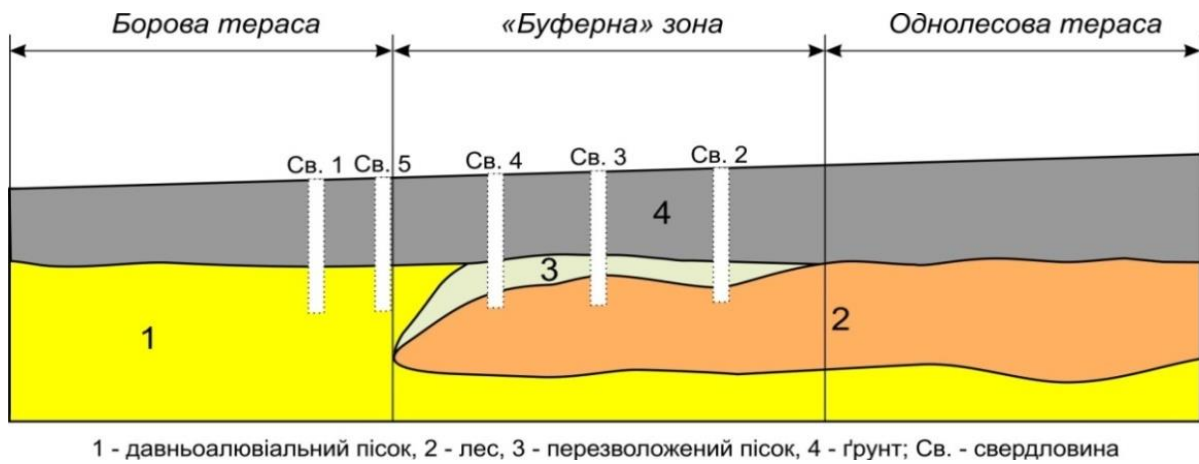


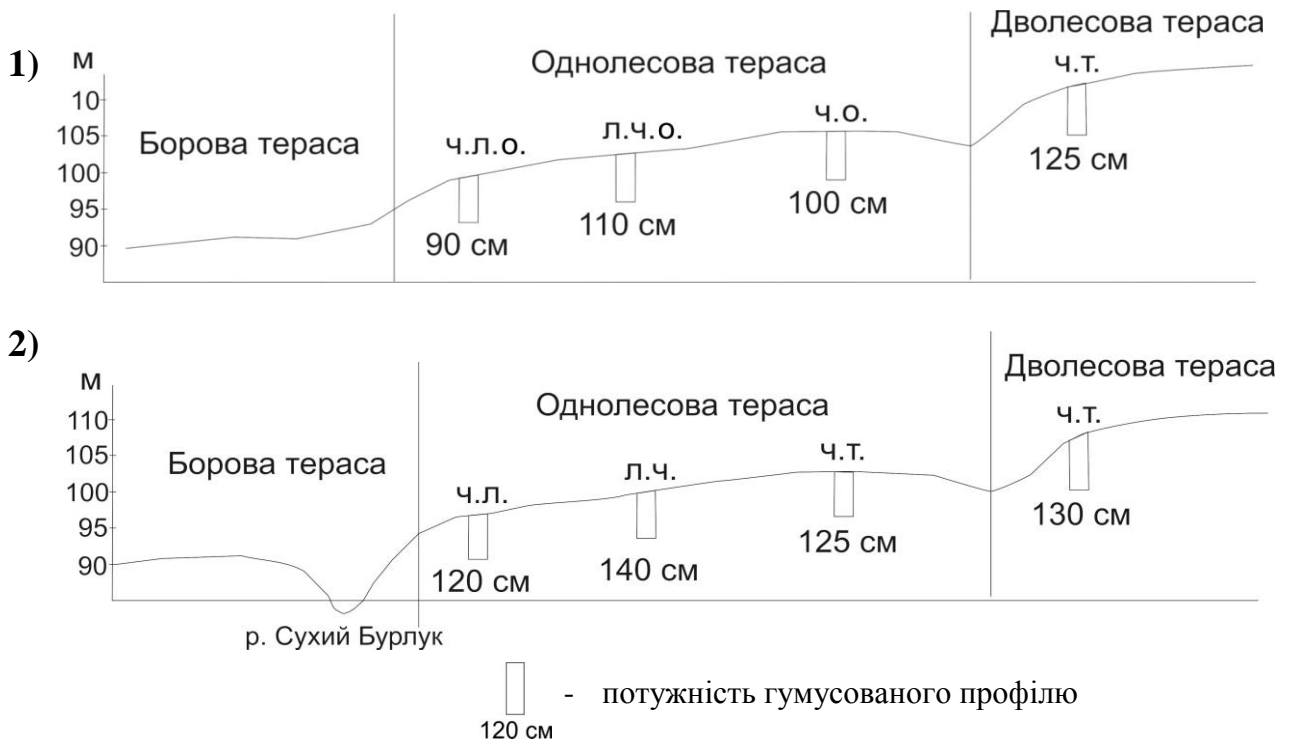
Рис. 1 Характер підстилання порід на межі борової та однолесової терас (тераси р. Ворскла, Охтирський район)

На основі зданих даних було уточнено характер межі між боровою та однолесовою терасами. Виявлені особливості дозволяють стверджувати, що у минулому піски борової тераси у результаті дефляції покрили вже існуючий лесовий шар однолесової тераси.

Однак, незважаючи на досить легкий гранулометричний склад та великий вміст крупного піску, ґрунти перехідної зони краще зволожені та гумусовані порівняно з дерново-підзолистими ґрунтами на боровій терасі. При цьому, потужність гумусованої частини профілю практично не змінюється, незважаючи на поважчання гранскладу, що свідчить про участь у ґрунтоутворенні лісової рослинності. Виявлену закономірність можна поширити на територію інших однолесових терас річок, межа яких з боровими терасами слабо виражена або зовсім не виражена у рельєфі через відсутність помітних притерасних знижень.

Процес ґрунтоутворення завжди підкоряється принципу екологічної секвентності – спрямованої послідовної зміни ґрунтових різновидів відповідно до зміни чинників ґрунтоутворення. Однолесовим терасам притаманне періодичне поселення лісової рослинності у минулому завдяки кліматичним флуктуаціям, що призводило до розвитку процесів опідзолення. Таким чином, опідзолені ґрунти борової тераси, згідно з принципом секвентності, повинні переходити в опідзолені чорноземи, а потім – у чорноземи типові. Однак, це явище спостерігається не повсюдно. Так, на прикладі однолесової тераси Сіверського Дінця, було досліджено топокатени ґрунтового покриву від краю борової тераси до переходу у дволесову терасу (рис. 2).

У першій топокатені, за відсутності виражених у рельєфі природних бар'єрів, близькість борової тераси безпосередньо впливає на формування ґрунтів однолесової тераси. Зменшення потужності профілю чорноземно-лучного і лучно-чорноземного ґрунтів пов'язано з процесом опідзолення під час періодичних поселень лісової рослинності, у сприятливі для цього кліматичні періоди. З цієї ж причини на більш високих рівнях залягають опідзолені чорноземи замість типових.



грунти: ч.л.о. - чорноземно-лучний опідзолений, л.ч.о. - лучно-чорноземний опідзолений, ч.о - чорнозем опідзолений, ч.л. - чорноземно-лучний, л.ч. - лучно-чорноземний
ч.т. - чорнозем типовий

Рис. 2 Топокатени без природного бар'єру (1) та з долиною річки Сухий Бурлук, як бар'єром (2) (тераси р. Сіверський Донець, Печенізький район)

Друга топокатена показує зміни в чергуванні ґрунтів за наявності природного бар'єру у вигляді долини річки. Так, потужність профілю всіх ґрунтів зростає, підвищується вміст гумусу, а замість опідзолених з'являються типові чорноземи. Долина річки є своєрідним гідрологічним та біологічним бар'єром, який перешкоджає поширенню лісової рослинності на територію однолесової тераси.

Таким чином, секвентний характер ґрунтового покриву однолесових терас закономірно узгоджений з рельєфними особливостями та близькістю бороної тераси. Так, за наявності долини річки або заболоченого притерасного зниження між однолесовою та бороною терасами лісова рослинність останньої не може подолати такий природний бар'єр через несприятливість умов для її зростання. За відсутності подібних перешкод і за сприятливих кліматичних умов на однолесовій терасі формуються опідзолені чорноземи, а лучно-чорноземні і чорноземно-лучні ґрунти також піддаються процесам опідзолювання. Виявлені закономірності секвентного характеру діють практично повсюдно, з різними комбінаціями ґрунтів, залежно від характеру прояву чинників ґрунтоутворення та їх просторового розподілу.

КОМПЛЕКСНА ПАРАМЕТРИЧНА ДІАГНОСТИКА ҐРУНТІВ ОДНОЛЕСОВИХ ТЕРАС

Основним компонентом ґрунтового покриву однолесових терас, за даними великомасштабного обстеження 1959-1961 рр., є чорноземи типові та чорноземи типові вилуговані, в окремих регіонах чорноземи звичайні. Факт виділення на картах типових і звичайних чорноземів у безпосередній близькості до борової тераси, населеної лісовою рослинністю, підлягає сумніву через вищенаведені особливості морфогенезу ґрунтів.

Для ґрунтів однолесових терас, виділених на картах як чорноземи типові, було знайдено певні відмінності від аналогічних чорноземів, поширених на лесових терасах більш високого рівня і плато:

- зменшення потужності профілю на 15-20 см;
- менша кількість кротовин;
- слабкий, але помітний глянець на структурних елементах у перехідних горизонтах;
- тенденція до горіхуватості у формі структурних агрегатів;
- наявність присипки SiO_2 різного ступеню вираженості;
- більш глибока лінія закипання від 10 % розчину HCl .

Зазначений набір морфологічних характеристик профілю вказує на те, що чорноземні ґрунти однолесових терас у ході розвитку пройшли лісову стадію, тому їх можна попередньо віднести до опідзолених чорноземів. При цьому текстурна диференціація профілю за елювіально-ілювіальним типом, властива опідзоленим ґрунтам, майже не виражена.

Розраховані значення КВАГ, КПНГ та КРО свідчать про наявність різних за генезисом ґрунтів на однолесових терасах (табл. 1).

Таблиця 1

Параметри гумусонакопичення в опідзолених ґрунтах однолесових терас річок Лісостепу порівняно з чорноземом типовим тераси високого рівня

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
1	2	3	4	5	6	7
1	Чорнозем опідзолений легкосередньосуглинковий на лесі (р. Псел)					
	0-25	3,2	34	0,9	0,06	1,8
	30-40	2,7	35			
	50-60	1,9	36			
	90-100	0,7	38			
2	Чорнозем опідзолений середньосуглинковий на лесі (р. Сіверський Донець) (переліг)					
	0-10	4,0	40	1,0	0,07	2,0
	15-25	3,8	39			
	30-40	3,0	42			
	50-60	1,9	38			
	70-80	1,0	38			

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
4	Чорнозем опідзолений важкосуглинковий на лесі (р. Сіверський Донець)					
	5-10	4,2	51	0,8	0,06	1,9
	25-30	3,7	52			
	45-50	2,9	52			
	75-80	1,4	51			
5	Чорнозем типовий легкоглинистий на лесі (р. Сіверський Донець)					
	0-10	5,5	51	1,1	0,08	1,5
	15-25	5,5	53			
	30-40	4,7	54			
	50-60	4,3	56			
	70-80	3,4	55			
	90-100	2,6	57			

За параметрами гумусонакопичення чітко простежується відмінність між чорноземами типовими та опідзоленими. Чорноземи опідзолені під ріллею мають переважно зменшений КВАГ (0,8-0,9) та КПНГ (0,06-0,07), на перелогах ці значення підвищуються до 1,0 та 0,08 відповідно. При цьому показник КРО завжди характеризується підвищеними значеннями (1,8-2,5). Гумусовий профіль відображає характер розподілу гумусу та вказує на відмінності у генезисі опідзолених та типових чорноземів (рис. 3).

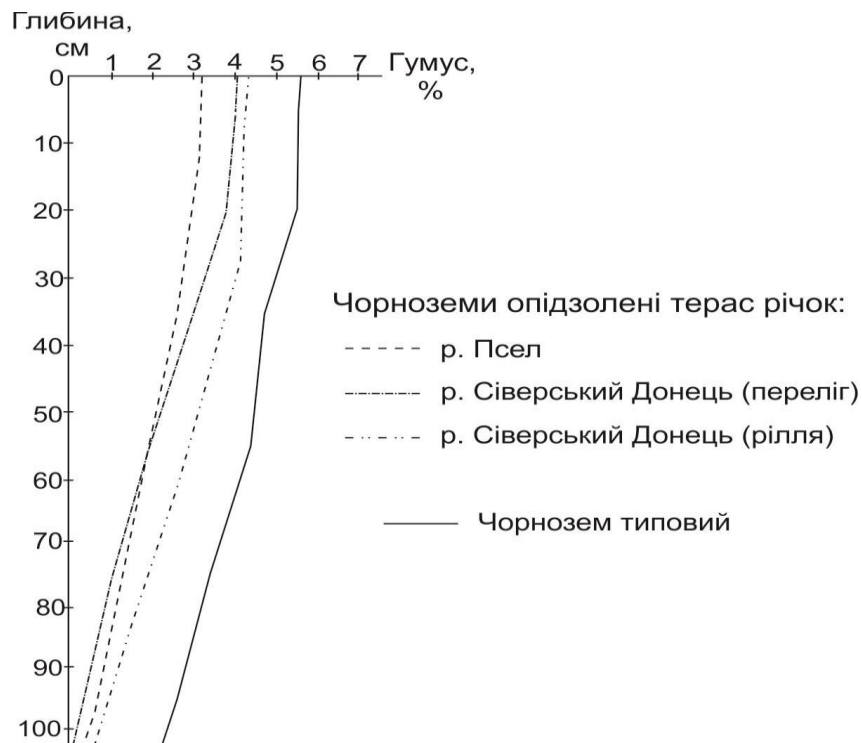


Рис. 3 Характер зміни гумусового профілю з глибиною чорноземів опідзолених однолесових терас порівняно з чорноземом типовим

Таким чином, ґрунти однолесових терас Лівобережного Лісостепу, згідно з існуючими ґрунтово-картографічними матеріалами, виділені переважно як чорноземи типові, але відрізняються від них морфолого-генетичними та кількісними параметрами властивостей. Використання кількісних діагностичних критеріїв для визначення ґрунтів дає можливість точно ідентифікувати їх еколого-генетичного статус.

На основі отриманих даних уперше обґрунтовано наявність на однолесових терасах річок значних площ опідзолених чорноземів, що формуються у безпосередній близькості до борової тераси за умови відсутності природних перешкод для поширення лісової рослинності.

Значного поширення на території однолесових терас набули напівгідроморфні та гідроморфні чорноземні ґрунти. Додаткове зволоження за рахунок підґрунтових вод і, частково, вод поверхневого стоку функціонально обумовлює збільшення інтенсивності гумусонакопичення у напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтах у сталих кліматичних умовах.

Показник КВАГ у лучно-чорноземних та чорноземно-лучних ґрунтах відображає збільшення інтенсивності гумусонакопичення на 15-25 % у шарі 0-30 см порівняно з типовим чорноземом. Параметри профільного гумусонакопичення (КПНГ) у напівгідроморфних лучно-чорноземних ґрунтах збільшуються у середньому на 10-20 % порівняно з автоморфними чорноземами (табл. 2).

При цьому, чорноземно-лучні ґрунти, порівняно з лучно-чорноземними, характеризуються меншими параметрами профільного гумусонакопичення у зв'язку з розвитком процесів оглеєння у нижній частині профілю і відповідним зменшенням потужності його гумусованої частини.

Таблиця 2

Параметри гумусонакопичення ґрунтів різного ступеню гідроморфності регіонів дослідження

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
1	2	3	4	5	6	7
1	Лучно-чорноземний легковажкосуглинковий (р. Ворскла)					
	5-10	5,5	46	1,2	0,1	1,6
	30-35	4,6	45			
	65-70	2,8	44			
95-100	2,2	50				
3	Лучно-чорноземний важкосередньосуглинковий (р. Сула)					
	0-20	5,5	41	1,3	0,1	1,6
	30-40	4,5	45			
60-70	2,9	42				

1	2	3	4	5	6	7
4	Чорноземно-лучний середньосуглинковий (р. Ворскла)					
	0-10	4,8	37	1,3	0,07	3,1
	45-50	2,3	35			
	96-100	0,6	34			
5	Чорноземно-лучний важкосередньосуглинковий (р. Псел)					
	0-20	5,2	45	1,2	0,07	2,7
	50-60	2,5	39			
	80-90	1,3	38			
7	Чорнозем типовий легкоглинистий на лесі (р. Ворскла)					
	10-20	5,4	57	1,0	0,08	1,6
	25-35	5,4	56			
	45-55	3,9	55			
	65-75	3,6	54			
	90-100	2,6	55			

Для визначення належності напівгідроморфних та гідроморфних ґрунтів однолесових терас до надтипового рівня ґрунтоутворення розраховано значення КРО. Так, гідроморфні чорноземно-лучні ґрунти мають значення КРО 2,4-3,1, що обумовлено різким зниженням вмісту гумусу у шарі 30-100 см порівняно з шаром 0-30 см. Напівгідроморфні лучно-чорноземні ґрунти характеризуються більш рівномірним розподілом гумусу через відсутність ознак оглеєння у профілі. При цьому за значенням КРО (1,4-1,6) вони подібні до ґрунтів акумулятивного ряду ґрунтоутворення.

У ході дослідження визначено особливості гумусонакопичення у солонцях напівгідроморфних (лучно-чорноземних солончакуватих) і гідроморфних (чорноземно-лучних солончакових), поширених на однолесових терасах переважно у пониззі річок Сула та Псел. Значення КВАГ для гідроморфних чорноземно-лучних солончакових солонців становлять 0,87-1,00. При цьому, інтенсивність гумусонакопичення у солонцях лучно-чорноземних з глибшим заляганням підґрунтових вод виявилась вищою, зі значенням КВАГ 1,00-1,15. Припускаємо, що при такому рівні мінералізованих підґрунтових вод процеси засолення-розсолонення чергуються частіше, відповідно, солонці напівгідроморфні характеризуються сприятливим для природної рослинності поєднанням двох факторів – підвищене зволоження завдяки неглибокому, порівняно з автоморфними ґрунтами, заляганням підґрунтових мінералізованих вод (3-5 м) і порівняно менш виражений токсичний ефект від солей у зв'язку з періодичним їх вилугуванням углиб профілю. Відповідно, на солонцях чорноземно-лучних солончакових рослинам вистачає вологи, але шкідливо впливає висока кількість солей у ґрунті через менш виражені процеси розсолонення.

Отже, найнижчі (серед солонцевих ґрунтів) параметри гумусонакопичення властиві солонцям чорноземно-лучним, найвищі – солонцям лучно-чорноземним.

Виходячи з цього, розроблено нормативні параметри гумусонакопичення для діагностики солонцевих ґрунтів однолесових терас Лівобережного Лісостепу (табл. 3).

Таблиця 3

Кількісна діагностика солонцевих ґрунтів однолесових терас за параметрами гумусонакопичення

Ґрунти	КВАГ	КПНГ	КРО
Солонці лучно-чорноземні солончакуваті	1,00-1,15	0,050-0,060	1,1-1,3
Солонці чорноземно-лучні солончакові	0,87-1,00	0,048-0,053	

Часто чорноземні ґрунти однолесових терас значною мірою зазнавали впливу як лісової стадії свого розвитку, так і підвищеного зволоження. Поєднання процесів опідзолення та гідроморфізму призвело до появи ґрунтів зі специфічними властивостями. Так утворилися напівгідроморфні ґрунти з ознаками опідзолення – лучно-чорноземні опідзолені.

Параметри значень КРО для цих ґрунтів аналогічні опідзоленим ґрунтам (табл. 4). Однак параметри КВАГ та КПНГ близькі до лучно-чорноземних ґрунтів, що вказує на підвищену зволоженість, здебільшого підґрунтовими водами.

Таблиця 4

Параметри гумусонакопичення лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів

№ розрізу	Шар ґрунту, см	Загальний вміст гумусу, %	Сума гранулометричних фракцій < 0,01 мм, %	Коефіцієнти гумусонакопичення		
				КВАГ	КПНГ	КРО
1	2	3	4	5	6	7
1	Лучно-чорноземний опідзолений важкосередньосуглинковий (р. Сіверський Донець)					
	0-10	5,0	44	1,1	0,07	2,0
	15-25	4,0	45			
	30-40	4,0	41			
	60-70	1,8	39			
80-90	0,8	40				
2	Лучно-чорноземний опідзолений середньосуглинковий (р. Псел)					
	0-20	3,6	31	1,1	0,08	1,9
	50-60	2,6	33			
75-85	1,2	34				

1	2	3	4	5	6	7
5	Лучно-чорноземний опідзолений важкосередньосуглинковий (р. Ворскла)					
	5-10	5,5	42	1,2	0,08	2,2
	30-35	4,0	43			
	60-65	2,3	42			
	90-95	1,3	39			
6	Лучно-чорноземний опідзолений важкосуглинковий (р. Сула)					
	0-20	4,6	39	1,2	0,08	2,2
	30-40	3,2	41			
	60-70	1,5	44			

Лучно-чорноземні опідзолені ґрунти мають вищі значення КВАГ порівняно з опідзоленими чорноземами, що характерно також для неопідзолених відмін цих напівгідроморфних ґрунтів. При цьому КПНГ лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів має переважно дещо вищі значення ніж у опідзолених чорноземів та встановлюється на рівні чорноземів типових. Тому параметри КВАГ та КПНГ не дають однозначної відповіді на питання – відносяться лучно-чорноземні ґрунти до опідзолених чи неопідзолених відмін. Використання окремо показника КРО для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів не дозволяє відділити опідзолені чорноземи від їх напівгідроморфних аналогів.

Характер гумусового профілю ґрунтів свідчить про відмінності у їх генезисі відносно неопідзолених лучно-чорноземних ґрунтів (рис. 4).

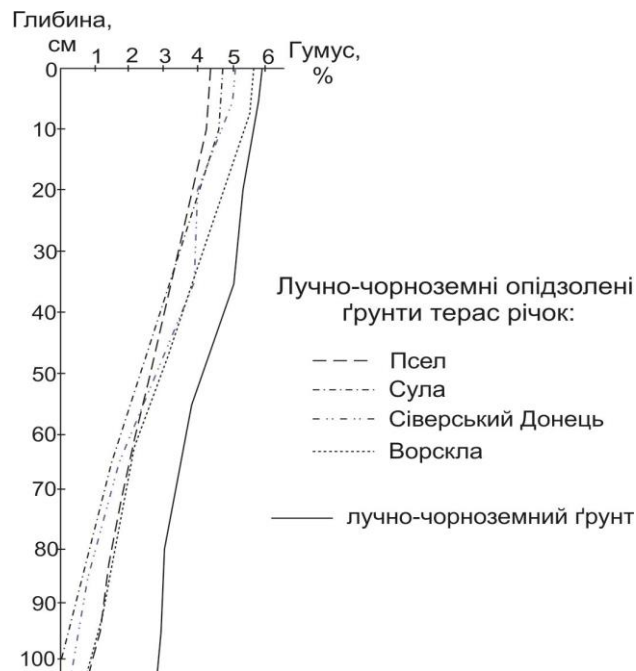


Рис. 4 Характер зміни гумусового профілю з глибиною лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів однолесових терас порівняно з неопідзоленим лучно-чорноземним ґрунтом

Отже, при діагностуванні ґрунтів дискусійного генезису важливого значення набуває комплексний підхід, у якому враховуються як морфологічні характеристики, так і кількісні параметри ґрунтових властивостей.

Відповідно, запропоновано комплексний спосіб діагностування генезису чорноземних ґрунтів однолесових терас з використанням як еталону, з оцінкою 100 %, чорноземів типових (фонових для терас більш високого рівня) за параметрами чотирьох показників – потужності профілю, КВАГ, КПНГ і КРО (табл. 5). Відхилення від 100 % у бік збільшення чи зменшення свідчать про відмінності у генезисі ґрунтів. Послідовне застосування даного комплексу критеріїв дозволяє однозначно діагностувати ґрунти, особливо дискусійного генезису.

Таблиця 5

**Діагностичні параметри властивостей чорноземних ґрунтів
однолесових терас**

Ґрунт	Частка відносно фонових чорноземів типових, %			
	Потужність профілю	КВАГ	КПНГ	КРО
Чорнозем типовий	100	100	100	100
Чорнозем опідзолений	75-90	75-90	80-90	115-130
Лучно-чорноземний	105-125	115-125	115-125	100
Лучно-чорноземний опідзолений	90-100	95-110	105-115	110-125
Чорноземно-лучний	90-100	115-125	75-85	125-145

Не менш важливим параметром властивостей ґрунтів, окрім вмісту гумусу та фізичної глини, є вміст обмінних катіонів у ґрунтовому поглинальному комплексі. Перспективним у цьому аспекті є відношення обмінних катіонів кальцію до магнію. Було встановлено, що вміст обмінного магнію залежить від літогранулометричних особливостей ґрунтовірних порід. Уміст обмінного кальцію корелює з кількістю органічної речовини (гумусу), яка, у свою чергою, є залежною від гранулометричного складу й умов зволоження ґрунту у теплий період року.

Незважаючи на істотне збільшення інтенсивності гумусонакопичення в чорноземах типових, порівняно з ґрунтами у більш посушливих умовах, кількість обмінного магнію залишається майже такою самою, за умови тотожного гранулометричного складу. У ґрунтах же, яким притаманний розвиток солонцевого процесу, фіксується дещо більший вміст магнію.

Нашими дослідженнями встановлено, що більш високими є значення відношення обмінних катіонів $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ у ґрунтах акумулятивного ряду ґрунтоутворення. Ґрунти опідзоленого і солонцевого рядів у межах одного регіону характеризуються меншими значеннями цього показника. Відповідно, значення відношення Ca^{2+} до Mg^{2+} залежить від генетичних особливостей ґрунтів, пов'язаних з проявом таких процесів як опідзолення та солонцюватість, що дозволило нам розробити відповідний кількісний критерій діагностики ґрунтів однолесових терас (табл. 6).

**Діагностичні градації відношення $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ у чорноземних ґрунтах
однолесових терас**

Назва ґрунту	Відношення катіонів $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$
Чорнозем типовий, лучно-чорноземний	7-8 і більше
Чорнозем опідзолений, лучно-чорноземний опідзолений	5,5-6,5
Лучно-чорноземний солонцюватий	4-5,5
Солонець лучно-чорноземний	3-4 і менше

Для визначення класифікаційної належності ґрунтів ми пропонуємо розраховувати відношення вмісту обмінних катіонів кальцію до магнію у підорному шарі (30-40 см). Вибір такої глибини відбирання проб пов'язаний з тим, що у верхньому, орному шарі, може спостерігатися значні коливання вмісту зазначених катіонів через внесення хімічних добрив та меліорантів. Натомість, нижче шару 30-40 см у ґрунтах через наявність карбонатів досить часто неможливо визначити вміст обмінних катіонів Ca^{2+} та Mg^{2+} .

Таким чином, чорноземні ґрунти характеризуються властивими їм параметрами відношення обмінних Ca^{2+} до Mg^{2+} у шарі 30-40 см, що дозволяє використати цей показник як діагностичний критерій, за допомогою якого можливо уточнити еколого-генетичний статус ґрунтів дискусійного генезису, зокрема на однолесових терасах річок Лівобережного Лісостепу.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне обґрунтування та нові підходи до вирішення питань генезису та діагностики чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України шляхом комплексного застосування морфологічних критеріїв та кількісних методів параметризації ґрунтових властивостей.

1. Територія однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу має полігенетичний ґрунтовий покрив через складне поєднання ґрунтоутворювальних чинників та екологічних факторів, при якому виникають комбінації різнонаправлених ґрунтоутворювальних процесів. Це пов'язано, насамперед, із близькістю борової тераси як резервата лісової рослинності, різноглибинним підстиланням давньоалювіальними пісками та відносно неглибоким заляганням підґрунтових вод, часто мінералізованих. Ґрунти однолесових терас зазнають впливу процесів опідзолення, гідроморфізму, галогенезу, що відображається у їх морфолого-генетичній будові та властивостях.

2. Обґрунтовано секвентний характер ґрунтоутворення, що полягає у закономірній зміні ґрунтів від борової до дволесової тераси залежно від впливу екологічних умов їх формування. За відсутності природних обмежувальних факторів, внаслідок кліматичних флуктуацій у минулому, ліс розповсюджувався далі нинішньої межі поширення, що призвело до розвитку процесу опідзолення

та зменшення гумусованості ґрунтів. За наявності гідрологічних бар'єрів, таких як притерасні зниження та долини малих річок, лісова рослинність практично не поширювалася на територію однолесових терас, що відображається у морфології ґрунтового профілю.

3. Установлено морфогенетичні ознаки опідзолення ґрунтів однолесових терас, що ідентифікуються через зменшену потужність гумусованої частини профілю порівняно з ґрунтами більш високих терас та вододілів, наявністю вторинних ознак елементарних ґрунтоутворювальних процесів (кремнеземиста присипка SiO_2 , зміна структури в перехідних горизонтах, знижена лінія закипання від розчину HCl тощо). Однак, діагностика еколого-генетичного статусу ґрунтів лише за морфологічною будовою профілю не завжди однозначна через невираженість текстурної диференціації профілю за елювіально-ілювіальним типом як результат неглибокого підстилання давньоалювіальними пісками.

4. Установлено значне поширення на однолесових терасах чорноземів опідзолених, що були виділені на картах ґрунтів як чорноземи типові та звичайні, а також параметрично аргументовано наявність на однолесових терасах напівгідроморфних аналогів опідзолених ґрунтів – лучно-чорноземних опідзолених.

5. Розроблено алгоритм комплексного генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас з використанням, як еталону, чорноземів типових (фонових для терас більш високого рівня) за чотирма параметрами – потужність гумусованого профілю, коефіцієнт відносної акумуляції гумусу, коефіцієнт профільного нагромадження гумусу та коефіцієнт регресивності органопрофілю. Відхилення від еталону у бік збільшення чи зменшення зазначених параметрів свідчать про відмінності у генезисі ґрунтів. Послідовне застосування визначених критеріїв дозволяє однозначно діагностувати ґрунти.

6. Удосконалено кількісну діагностику чорноземних ґрунтів однолесових терас шляхом розробки діагностичних градацій відношення вмісту обмінних катіонів кальцію (Ca^{2+}) до магнію (Mg^{2+}) у підорному шарі 30-40 см для автоморфних та напівгідрофних ґрунтів. Для чорноземів типових і лучно-чорноземних ґрунтів відношення Ca^{2+} до Mg^{2+} становить 7-8 і більше, для чорноземів опідзолених, лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів – зменшується до 5,5-6,5, лучно-чорноземних солонцюватих ґрунтів – 4-5,5, солонців лучно-чорноземних – 3-4 і менше.

7. Результатами досліджень вирішено ключові питання діагностики ґрунтів дискусійного генезису. Помилкове визнання їх ідентичності з чорноземними ґрунтами терас більш високого рівня або вододільних плато може призвести до неправильних висновків щодо їх еволюції, пов'язаної з дегуміфікацією, декальцинацією, агрофізичною деградацією тощо. Тому, важливим для моніторингу стану та прогнозування змін чорноземних ґрунтів однолесових терас є врахування їх еколого-генетичного статусу.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. Українському ґрунтовому інформаційному центру рекомендується проводити верифікацію назв чорноземних ґрунтів однолесових терас із застосуванням розробленої комплексної діагностики за морфологічними і кількісними критеріями.

2. Територіальним органам Держгеокадастру України, ДУ «Інститут охорони ґрунтів України» рекомендовано при визначенні агровиробничих груп ґрунтів на землях однолесових терас уточнювати генетичний статус ґрунтів за допомогою розроблених критеріїв та діагностичних градацій.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Лебедь В.В., Залавський Ю.В. Сучасні методи дослідження ґрунтового покриву з використанням інформаційно-комунікаційних технологій. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (780). С. 84-87 doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201803-15> (результати польових досліджень, аналіз та узагальнення даних).

2. Створення національної карти запасів органічного вуглецю в ґрунтах України / І.В. Пліско, О.М. Бігун, В.В. Лебедь, С.Г. Накісько, Ю.В. Залавський. *Агрехімія і ґрунтознавство*. 2018. Вип. 88. С. 57-62. doi: <https://doi.org/10.31073/acss87-09> (аналіз та узагальнення кліматичних даних та даних вмісту вуглецю в ґрунтах).

3. Соловей В.Б., Лебедь В.В. Опідзолені ґрунти однолесових терас річок Лісостепу. *Вісник аграрної науки*. 2018. № 3 (789). С. 26-33. doi: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201812-04> (аналіз картографічних матеріалів, статистична обробка експериментальних даних, інтерпретація отриманих даних).

4. Лебедь В.В., Соловей В.Б. Кількісна діагностика ґрунтів різного ступеню гідроморфності однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України. *Агрехімія і ґрунтознавство*. 2019. Вип. 88. С. 22-30. doi: <https://doi.org/10.31073/acss88-03> (статистична обробка експериментальних даних, аналіз та інтерпретація результатів).

5. The use of aerial photography data and instrumental data in adaptive farming / M. Solokha, V. Solovei, M. Zakharova, R. Babushkina, Yu. Zalavskyi, V. Lebed. *Scientific Papers. Series E. Land Reclamation, Earth Observation & Surveying, Environmental Engineering*. 2020. Vol. IX. P. 213-222 (аналіз та інтерпретація даних параметрів ґрунтових властивостей).

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

6. Лебедь В.В. Генезис и диагностика полугидроморфных почв лессовых терас рек Украины. *Воспроизводство плодородия почв и их охрана в условиях современного земледелия: материалы Междунар. науч.- практ. конф. и V съезда почвоведов и агрохимиков, Минск, 22-26 июня 2015 г.* Ч.1. Минск : ИВЦ Минфина, 2015. С. 132-133.

7. Лебедь В.В. Особливості дослідження ґрунтового покриву на території природоохоронних об'єктів. *Природоохоронні території: досвід та перспективи розвитку*: матеріали наук.-практ. конф., смт. Оржиця, 24-25 травня 2017 р. Вип. 1. Тернопіль: Видавництво «Крок», 2017. С. 41-43.

8. Лебедь В.В. Вплив підґрунтових вод на морфогенез профілю ґрунту залежно від їх рівня та мінералізації. *Теорія і практика інноваційних розробок молодих вчених у ґрунтово-агрохімічній науці*: матеріали всеукр. наук.-практ. столу для молодих вчених, Харків, 18-19 травня 2017 р. Харків : ФОП Бровін О.В., 2017. С. 13-15.

9. Лебедь В.В. Профильное распределение гумуса в почвах однолесовых террас рек Левобережной Лесостепи Украины. *Плодородие почв: оценка, использование и охрана, воспроизводство*: материалы Междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых, Минск, 26-30 июня 2017 г. Минск: ИВЦ Минфина, 2017. С. 76-79.

10. Лебедь В.В. Секвентный характер черноземных почв однолесовой террасы реки Северский Донец. *International Scientific Conference "Eastern European Chernozems – 140 years after V. Dokuchaev"*, Chisinau, Republic of Moldova, 2-3 October 2019. Chisinau, 2019. P. 168-171.

11. Лебедь В.В. Вплив глибини залягання ґрунтоутворювальних порід на профіль ґрунтів у місцях переходу борової тераси в однолесову. *Ґрунти України, їх стан та збалансоване використання*: матеріали всеукр. наук.-практ. інтернет-конференції молодих учених та спеціалістів, Харків, 27 травня 2020 року. Харків: ПП «Стиль-Іздат», 2020. С. 48-51.

Праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

12. Актуальність і переваги досліджень ґрунтового покриву на нових методичних засадах / С.В. Канівець, П.О. Волков, В.В. Лебедь, І.І. Білівець, Ю.В. Залавський, О.В. Коростін, І.Л. Шигимага. *Вісник ХНАУ*. 2016. № 1. С. 82-87 (результати польових досліджень, узагальнення даних).

13. Діагностування генетичних особливостей чорноземних ґрунтів методами магнітометрії / О. Круглов, О. Меньшов, В. Соловей, В. Лебедь, О. Андрєєва. *Вісник КНУ ім. Т. Шевченка. Серія Геологія*. 2020. 2(89) С. 65-70 doi: <http://doi.org/10.17721/1728-2713.89.09> (аналіз та узагальнення кількісних даних ґрунтів однолесової тераси).

14. Спосіб генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лісостепу : пат. 145658 Україна: МПК G01N 33/24 (2006.01). № u 2020 04890; заявл. 30.07.2020; опубл. 28.12.2020, Бюл. № 24 (статистична обробка експериментальних даних, узагальнення даних).

АНОТАЦІЯ

Лебедь В.В. Генезис та діагностика чорноземних ґрунтів однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу України. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.18 - ґрунтознавство. – Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського», Харків, 2021.

У дисертаційній роботі визначено закономірності поширення ґрунтів на території однолесових терас річок Лівобережного Лісостепу залежно від поєднання чинників ґрунтоутворення та екологічних умов формування. Доведено наявність у структурі ґрунтового покриву терас суттєвої частки чорноземів опідзолених, що пов'язано із близькістю борової тераси та поширенням лісової рослинності під час кліматичних флуктуацій у минулому.

Установлено діагностичні параметри гумусонакопичення лучно-чорноземних опідзолених ґрунтів, що зазнають одночасного впливу процесів опідзолювання та гідроморфізму. Це знайшло відображення у показниках гумусонакопичення, які є подібними до фонових опідзолених ґрунтів.

Доведено, що для визначення еколого-генетичного статусу ґрунтів дискусійного генезису слід застосовувати комплексний підхід з урахуванням морфолого-генетичної будови профілю та параметрів ґрунтових властивостей.

Розроблено алгоритм генетичного діагностування чорноземних ґрунтів однолесових терас шляхом одночасного застосування величини потужності гумусованої частини профілю та коефіцієнтів гумусонакопичення – КВАГ, КПНГ, КРО, з використанням, як еталону, параметрів чорноземів типових на терасах більш високого гіпсометричного рівня.

Установлено, що різним за походженням ґрунтам на однолесових терасах властиві селективні значення відношення вмісту обмінних катіонів Ca^{2+} до Mg^{2+} , на основі чого розроблено градації даного показника для автоморфних та напівгідроморфних ґрунтів різного генезису.

Ключові слова: генезис ґрунтів, гумусонакопичення, гідроморфізм, ґрунтовий покрив, діагностика, Лівобережний Лісостеп, напівгідроморфні ґрунти, однолесові тераси, опідзолені ґрунти, чорноземні ґрунти.

SUMMARY

Lebed V.V. Genesis and diagnostics of chernozem soils' of river's one-loess terraces in the Left-Bank Forest-Steppe of Ukraine. – Manuscript.

The dissertation for candidate scientific degree on specialty 03.00.18 - soil science. – National Scientific Centre «Institute for Soil Science and Agrochemistry Research named after O.N. Sokolovsky», Kharkiv, 2021.

In the dissertation the regularities of the distribution of soils on the territory of one-loess terraces of the rivers of the Left Bank Forest-Steppe are determined, depending on the combination of soil formation factors and ecological conditions of formation.

It was found that in the absence of natural barriers expressed in the relief, the proximity of the pine forest terrace has a direct effect on the formation of soils on the one-forest terrace. The decrease in the thickness of the profile of chernozem-meadow and meadow-chernozem soils and the wide distribution of podzolized chernozems are associated with the development of the podzolization process during periodic settlement of forest vegetation. In the presence of a natural barrier in the form of a river valley, the thickness of the profiles of all soils increases, the humus content rises, and typical chernozems appear.

For the first time, using the indicators CRAH, CPAH and OPRC, the presence on the one-loess terraces of the rivers of the Forest-Steppe a significant proportion of podzolized soils is justified, which are morphologically similar to typical chernozems, but differ in quantitative parameters.

Based on the parameters of humus accumulation in semi-hydromorphic and hydromorphic soils, their diagnostics has been improved. Thus, the OPRC indicator in meadow-chernozem and chernozem-meadow soils reflects an increase in the intensity of humus accumulation by 15-25% in a layer of 0-30 cm compared to typical chernozem. The parameters of profile humus accumulation through the CPAH index in semi-hydromorphic meadow-chernozem soils increase by an average of 10-20% in comparison with background automorphic chernozems. At the same time, chernozem-meadow soils are characterized by the same or lesser parameters of profile humus accumulation through the development of gleying processes in the lower part of the profile.

The belonging of semi-hydromorphic and hydromorphic soils of one-forest terraces to the supratype level of soil formation was determined by the OPRC indicator. So, hydromorphic chernozem-meadow soils are important OPRC 2.4-3.1, and meadow-bog and boggy - up to 6.1, which is due to a sharp decrease in the humus content in the layer of 30-100 cm compared to 0-30 cm. In this case, semi-hydromorphic meadow-chernozem soils are distribution of humus, and the value of OPRC (1.4-1.6) are similar to the automorphic soils of the accumulative series of pedogenesis.

The parameters of humus accumulation in solonetz soils of one-forest terraces were determined depending on their hydromorphism. The lowest parameters of humus accumulation are inherent in hydromorphic chernozem-meadow solonetztes, the highest - in semi-hydromorphic meadow-chernozem solonetztes. On this basis, a quantitative diagnostics of the solonetz soils of the one-loess terraces of the Left-Bank Forest-Steppe was developed. So the OPRC indicator in solonetz soils is in the range of 1.1-1.3, regardless of their morphological structure and properties.

Parametrically substantiated is the presence on one-loess terraces of semi-hydromorphic analogues of podzolized chernozems - meadow-chernozemic podzolized soils, which are subject to the simultaneous effects of podzolization and hydromorphism. This is reflected in the indicators of humus accumulation, which are similar to the background podzolized soils.

At the same time, the use of individual parameters of humus accumulation does not give an unambiguous answer regarding their ecological and genetic status.

It is proved that to determine the ecological and genetic status of soils of controversial genesis, an integrated approach should be applied taking into account the morphological and genetic structure of the profile and the parameters of soil properties.

An algorithm for genetic diagnosis of chernozem soils of one-loess terraces has been developed on the basis of the simultaneous use of the thickness of the humus part of the profile and the coefficients of humus accumulation - C_{РАН}, C_{РАН}, O_{РС}, using, as a standard, the parameters of chernozems typical on terraces of a higher hypsometric level.

It has been established that selective values of the ratio of the content of exchangeable cations Ca²⁺ to Mg²⁺ are inherent in soils of different origin on one-loess terraces, on the basis of which gradations of this indicator have been developed for automorphic and semi-hydromorphic soils of different genesis.

Key words: genesis of soils, humus accumulation, hydromorphism, soil cover, diagnostics, Left-Bank Forest-Steppe, semi-hydromorphic soils, one-loess terraces, podzolized soils, chernozem soils.

АННОТАЦИЯ

Лебедь В.В. Генезис и диагностика черноземных почв однолессовых террас рек Левобережной Лесостепи Украины. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук (доктора философии) по специальности 03.00.18 - почвоведение (биологические науки). – Национальный научный центр «Институт почвоведения и агрохимии имени А.Н. Соколовского», Харьков, 2021.

В диссертационной работе определены закономерности распространения почв на территории однолессовых террас рек Левобережной Лесостепи в зависимости от сочетания факторов почвообразования и экологических условий формирования.

Установлено, что при отсутствии выраженных в рельефе природных барьеров, близость боровой террасы оказывает непосредственное влияние на формирование почв однолессовой террасы. Уменьшение мощности профиля черноземно-луговых и лугово-черноземных почв и широкое распространение оподзоленных черноземов связано с развитием процесса оподзоливания при периодическом поселении лесной растительности. При наличии естественного барьера в виде долины реки мощность профилей всех почв растет, повышается содержание гумуса и появляются типичные черноземы.

Впервые с использованием показателей КОАГ, КПНГ и КРО обоснованно наличие на однолессовых террасах рек Лесостепи существенной доли оподзоленных почв, которые морфологически подобные к черноземам типичным, но отличаются количественными параметрами.

За параметрами гумусонакопления в полугидроморфных и гидроморфных почвах усовершенствована их диагностика. Так, показатель КОАГ в лугово-черноземных и черноземно-луговых почвах отражает увеличение интенсивности гумусонакопления на 15-25% в слое 0-30 см по сравнению с типичным черноземом.

Параметры профильного гумусонакопления через показатель КПНГ в полугидроморфных лугово-черноземных почвах увеличиваются в среднем на 10-20% по сравнению с фоновыми автоморфными черноземами. При этом, черноземно-луговые почвы характеризуются одинаковыми или меньшими параметрами профильного гумусонакопления через развитие процессов оглеения в нижней части профиля.

Принадлежность полугидроморфных и гидроморфных почв однолессовых террас к надтиповому уровню почвообразования определяли по показателю КРО. Так, гидроморфные черноземно-луговые почвы имеют значение КРО 2,4-3,1, а лугово-болотные и болотные - до 6,1, что обусловлено резким снижением содержания гумуса в слое 30-100 см по сравнению с 0-30 см. При этом полугидроморфные лугово-черноземные почвы как по распределению гумуса, так и по значению КРО (1,4-1,6) подобны к автоморфным почвам аккумулятивного ряда почвообразования.

Установлены параметры гумусонакопления в солонцовых почвах однолессовых террас в зависимости от их гидроморфности. Самые низкие параметры гумусонакопления (КОАГ и КПНГ) свойственны солонцам гидроморфным черноземно-луговым, самые высокие - солонцам полугидроморфным лугово-черноземным. Показатель КРО у солонцовых почв находится в пределах 1,1-1,3 независимо от их морфологического строения и свойств.

Параметрически обоснованно наличие на однолессовых террасах полугидроморфных аналогов оподзоленных черноземов - лугово-черноземных оподзоленных почв, которые подвержены одновременному воздействию процессов оподзоливания и гидроморфизма. Это нашло отражение в показателях гумусонакопления, которые аналогичны фоновым оподзоленным почвам. При этом, использование отдельных параметров гумусонакопления не дает однозначного ответа относительно их эколого-генетического статуса.

Разработан алгоритм генетического диагностирования черноземных почв однолессовых террас на базе одновременного применения величины мощности гумусированной части профиля и коэффициентов гумусонакопления - КОАГ, КПНГ, КРО, с использованием, как эталона, параметров черноземов типичных на террасах более высокого гипсометрического уровня.

Установлено, что отличным по происхождению почвам на однолессовых террасах присущи селективные значения отношения содержания обменных катионов Ca^{2+} к Mg^{2+} , на основе чего разработаны градации данного показателя для автоморфных и полугидроморфных почв разного генезиса.

Ключевые слова: генезис почв, гумусонакопление, гидроморфизм, почвенный покров, диагностика, Левобережная Лесостепь, полугидроморфные почвы, однолессовые террасы, оподзоленные почвы, черноземные почвы.