

## ОСОБЛИВОСТІ ГЕНЕЗИСУ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ

*Національний науковий центр «Інститут землеробства НААН»*

В статті проаналізовано особливості генезису ясно-сірих супіщаних, сірих легкосуглинкових, темно-сірих лісових ґрунтів і чорноземів опідзолених, що сформувались на обмеженій території північного Лісостепу. Встановлено, що основні генетичні особливості опідзолених ґрунтів в значній мірі визначаються гранулометричним складом, різноманіттям біоценозів на початковій стадії їх педогенезу у далекому минулому, а також сучасними ґрунтоутворювальними процесами. Гумусова система і фізико-хімічні властивості цих ґрунтів залежать від змін вищевказаних факторів.

*Ключові слова: опідзолені ґрунти, гранулометричний склад, гумус, фізико-хімічні властивості, кислотність.*

В. И. Гамалей, Н. И. Драган, Л. И. Шкаровская

*Национальный научный центр «Институт земледелия НААН»*

## ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕЗИСА ОПОДЗОЛЕННЫХ ПОЧВ ПРАВОБЕРЕЖНОЙ ЛЕСОСТЕПИ

В статье проанализированы особенности генезиса светло-серых супесчаных, серых легкосуглинистых, темно-серых лесных почв и черноземов оподзоленных, которые сформировались на ограниченной территории северной Лесостепи. Установлено, что основные генетические особенности оподзоленных почв в значительной степени определяются гранулометрическим составом, многообразием биоценозов на начальной стадии их педогенеза в далеком прошлом, а также современными почвообразовательными процессами. Гумусовая система и физико-химические свойства этих почв зависят от изменений вышеуказанных факторов.

*Ключевые слова: оподзоленные почвы, гранулометрический состав, гумус, физико-химические свойства, кислотность.*

V. I. Hamaley, N. I. Dragan, L. I. Shkarovska

*National Science Center «Institute of Agriculture NAAS»*

## FEATURES OF THE GENESIS OF RIGHT-BANK FOREST-STEPPE SOILS POZLOLISTYH

The article analyzes the peculiarities of the genesis of light-gray sandy, gray light loamy, dark-gray forest soils and chernozem podzolized soil that formed in a limited area of northern forest-steppe. It is established that the main genetic features of podzolic soils are largely determined by grain-size composition, diversity ecological communities at the initial stage of pedogenesis in the distant past, as well as modern soil-forming processes. Humic system and physical-chemical properties of these soils are affected by factors mentioned above.

*Key words: podzolized soils, grain-size composition, humus, physicochemical properties, acidity.*

Опідзолені ґрунти у ґрунтовому покриві країни займають більше 33 %, серед сільськогосподарських угідь – 25 % (Полупан, 2005) і відіграють важливу роль в сільському і лісовому господарстві. Тому, природно, для ефективного їх використання потрібні глибокі знання особливостей цих ґрунтів, що пов'язані з підзолотворювальним процесом. Опідзолені ґрунти утворились під найстародавнішими лісовими масивами, які займали територію після відкладення останнього ярусу лесу (Вернандер, 1965; Басевич, 1990). Існують різні погляди на генезис опідзолених ґрунтів. Наприклад, Н. Б. Вернандер (1963) наполягала на окремому виділенні сірих лісових ґрунтів з поділом на ясно-сірі, сірі та темно-сірі опідзолені ґрунти і чорноземи опідзолені. Але слід зауважити, що проблема генезису цих ґрунтів ще й досі є дискусійною і невирішеною у ґрунтознавстві (Зайдельман, 1973; Башкин, 1981).

Отримані результати, в деякій мірі, доповняють дані, що існують в науковій літературі, на шляху пізнання суті цього процесу (підзолюючого), який є одним з найскладніших (Пономарьова, 1964) природних процесів. На даний час отримано достатньо даних щодо властивостей опідзолених ґрунтів. У своїй більшості вони приведені за їхнім широким територіальним розміщенням, а значить – і варіацією факторів за різного ґрунтоутворення.

В наших дослідженнях простежені зміни властивостей опідзолених ґрунтів, що сформувались на обмеженій (близько 10 км<sup>2</sup>) території, тобто практично при однакових факторах ґрунтоутворення. Єдиним фактором, що визначає індивідуальні особливості генезису досліджуваних ґрунтів, на даний час є різниця гранулометричного складу.

## **МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Дослідження проведені на території Державного підприємства дослідного господарства «Чабани», розташованого в Києво-Святошинському районі Київської області, на правобережжі р. Дніпро. У геоморфологічному відношенні територія розташована на півночі Лісостепу і перебуває у межах південно-західної частини Російської рівнини. Рельєф – слабовхвиляста рівнина. З північно-східного напрямку на південно-західний досліджувану територію перетинає потужна глибока водно-льодовикова балка. Велика водозбірна територія характеризується невеликим ухилом поверхні в бік балки. В даному локальному випадку вплив рельєфу проявляється через дренажність території на перерозподіл вологи поверхневого стоку.

В основу наукової гіпотези створення спектру опідзолених ґрунтів на обмеженій території з різноманітними властивостями покладена концепція М. І. Полупана та інших (2005) біогідротермічного механізму формування різноманітності опідзолених ґрунтів лісового походження.

На пологих схилах балки та безпосередньо прилеглих до неї територіях, які є більш зволоженими, склались сприятливі умови в далекому минулому для росту густих дубово-грабових лісів з незначною часткою трав'янистої рослинності. В даних місцях, залежно від гранулометричного складу, сформувались ясно-сірі супіщані та сірі легкосуглинкові лісові ґрунти. На виположених місцях гідротермічні показники дещо зменшувались і ліси характеризувались більшою розрідженістю і максимальною часткою в них трав'янистого покриву. За цих умов тут утворилися темно-сірі і чорноземи опідзолені.

Клімат даного регіону помірно континентальний. Середня річна температура повітря становить 6–7 °С, а кількість опадів у середньому за рік – 480–620 мм.

На площі розміром близько 10 км<sup>2</sup> на вищеназваних типах ґрунтів були викопані ґрунтові розрізи, зразки ґрунту відбирались за горизонтами по всьому профілю. Аналізували ретельно перемішаний зразок з кожного горизонту. Агрохімічний аналіз ґрунтів здійснювали згідно із загальноприйнятими в Україні методиками.

## **РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ**

Відомо, що однією з найважливіших характеристик ґрунтів, яка зумовлює їхній загальний габітус, є гранулометричний склад. Материнська порода досліджуваних опідзолених ґрунтів унаслідок різного вмісту найбільш дисперсної фракції ( $\leq 0,001$ мм) за шкалою Н. А. Качинського представлена таким гранулометричним складом: ясно-сірий лісовий – супісок з часткою фізичної глини (16,2 %), сірий лісовий – легкий суглинок (24,1 %), темно-сірий опідзолений – середній суглинок (31,5 %), чорнозем опідзолений – важкий суглинок (41,6 %). В усіх типах ґрунтів у материнській породі переважає фракція крупного пилу (0,05–0,01 мм), частка якої становить 37,2–58,7 %.

Фракційний склад елементів гумусово-аккумулятивного горизонту віддзеркалює кількісні показники гранулометричного складу материнської породи. Сформовані на відповідній за гранулометричним складом материнській породі опідзолені ґрунти

зберігали адаптивність і для горизонту Не. Основною відмінною між верхньою і нижньою частинами профілю цих ґрунтів є достовірне збільшення мулу в гумусово-елювіальному горизонті внаслідок акумуляції зольних елементів та колоїдів органічного походження. Тому опосередковано можна вважати, що частка високодисперсної фази у загальній фракції мулу збільшується від супіску до важкого суглинку і складає у світло-сірих лісових – 1,88, сірих лісових – 2,77, темно-сірих опідзолених – 5,80 і чорноземах опідзолених – 8,66 % (рис.1).

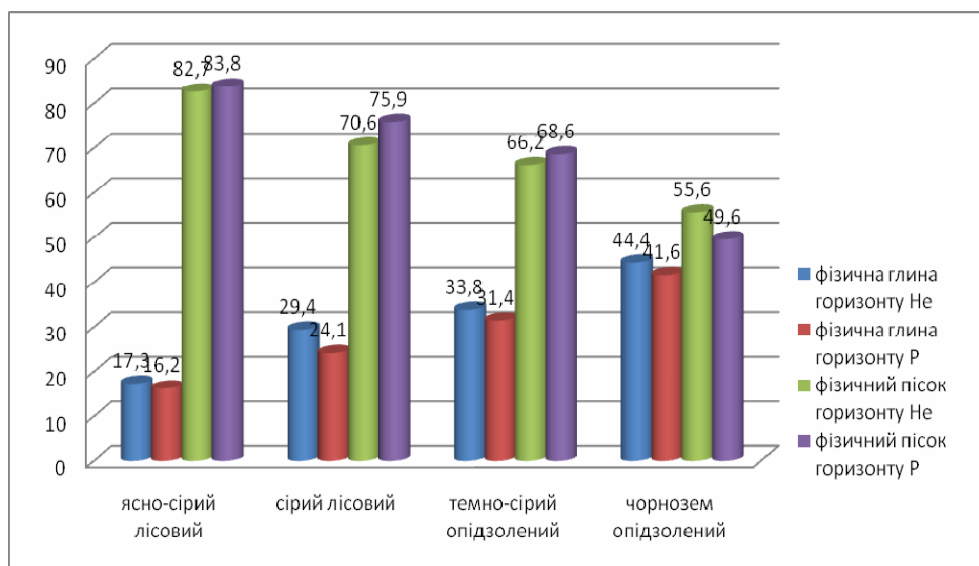


Рис. 1. Гранулометричний склад опідзолених ґрунтів, % від маси абсолютно сухого ґрунту

Вміст гумусу і його загальні запаси є інтегрованим показником ґрунтоутворення. За отриманими даними вміст гумусу у досліджуваному ряду ґрунтів стабілізується на рівні, що лімітується гранулометричним складом та біокліматичними умовами регіону.

Незважаючи на близькість їхнього розташування та однаковий вік ландшафту ґрунти різняться гумусованістю горизонту Не і загальними запасами гумусу, які закономірно збільшуються від ясно-сірих лісових ґрунтів до чорноземів опідзолених (табл. 1).

Таблиця 1

Вміст та фракційний склад гумусу опідзолених ґрунтів Правобережного Лісостепу, % від С заг., горизонт Не

	Гумус, %	Гумінові кислоти				Фульвокислоти					С гк/Сфк
		1	2	3	сума	1а	1	2	3	сума	
Ясно-сірий лісовий	1,18	11,5	5,5	4,5	21,5	10,6	14,6	3,0	4,2	32,4	0,66
Сірий лісовий	1,66	8,2	7,9	8,0	24,1	6,8	10,7	3,1	4,3	24,9	0,97
Темно-сірий опідзолений	1,99	7,7	8,5	9,4	25,6	5,2	9,8	3,0	4,8	22,8	1,12
Чорнозем опідзолений	2,61	7,6	10,6	9,6	27,8	3,6	9,3	3,1	2,1	18,1	1,53

Якщо в гумусово-акумулятивному горизонті ясно-сірих лісових ґрунтів його вміст становить 1,18 %, то в сірих лісових – 1,66 %, темно-сірих опідзолених – 1,99 % і чорноземах опідзолених – 2,61 %. Загальні запаси органічної речовини повторюють аналогічну закономірність і за цим показником у досліджуваних біогеоценозах

становлять 75,6, 110,5, 145,8 і 238,4 т/га відповідно, що в значній мірі пояснюється ростом вмісту фізичної глини, а значить і кращим контактом розкладених рослинних решток з мінеральними частинками.

Відомо, що не тільки вміст і загальні запаси, але й груповий і фракційний склад гумусу надійно характеризують генетичні особливості ґрунту, дають можливість виявити спрямованість процесів гумусотворення. Отримані результати свідчать про підвищення загального вмісту вуглецю гумінових кислот у ряді ґрунтів від ясно-сірих до чорноземів опідзолених. Так, якщо в перших їх було 21,5 %, то в останніх – 27,8 % (табл. 1).

У складі гумусу ясно-сірих лісових ґрунтів домінують фульвокислоти і їхня частка становить 32,4 % від загального вмісту вуглецю. В інших досліджуваних типах ґрунтів вміст цієї специфічної фракції закономірно знижується і становить у сірих лісових – 24,9 %, темно-сірих опідзолених – 22,8 % і в чорноземах опідзолених – 18,1 %. Тобто від ясно-сірих до чорноземів опідзолених гумус стає більш гуматним. У цілому в такій послідовності змінюється співвідношення С<sub>гк</sub>/С<sub>фк</sub> і становить 0,66, 0,97, 1,12 та 1,53 відповідно.

У даному хроноряді ґрунтових типів закономірним є підвищення неекстрактивної частки (С % негідролізованого залишку) у такій послідовності: 46,1, 51,0, 51,6 та 54,1.

Починаючи від ясно-сірих лісових до чорноземів опідзолених збільшується накопичення загального вуглецю за рахунок його стабільних форм. Спостерігається стала тенденція зменшення 1-ї фракції гумінових кислот (вільних і пов'язаних з рухомими півтораокислами) і збільшується гумінових речовин, що пов'язані, в основному, з кальцієм і глинною фракцією ґрунту, а також стійкими півтораокислами. В складі фульвокислот у тому ж порядку ґрунтів зменшується частка так званої «агресивної» і 1-ї фракції фульвокислот. Відносно другої і третьої фракції фульвокислот ніяких чітких змін не виявлено.

Таким чином, для гумусу ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів характерні такі негативні якості гумусу: гуматно-фульватний тип, середня інтенсивність гуміфікації, висока агресивність фульвокислот. У темно-сірих і чорноземів опідзолених спостерігаються позитивні властивості, що проявляються в зниженні рухомості гумусних систем, збільшенні частки гумінових кислот до загального органічного вуглецю та нерозчинного залишку. У напрямку від чорноземів опідзолених до ясно-сірих лісових ґрунтів спостерігається спрощення гумусових сполук та посилення їх кислотних фракцій. В сферу природних реакцій вступають більш сильні розчинники. Такі властивості гумусових речовин, а також різний гранулометричний склад не може не відбитися на різноманітті фізико-хімічних властивостей опідзолених ґрунтів.

Як було сказано, гранулометричний склад досліджуваних ґрунтів коливається від супіску до важкого суглинку. Все це характеризує їх як різні фільтраційні системи. За даними Е. Н. Благовещенського (1954), діаметр пор в пісках складає  $10^{-1}$ – $10^{-2}$  мм, в глинах в тисячі разів має менші величини –  $10^{-4}$ – $10^{-5}$  мм. Тому в темно-сірих і чорноземах опідзолених кращі умови для створення гумусово-аккумулятивного горизонту в зв'язку з накопиченням в ньому високомолекулярних фракцій перегнійних кислот. Від перших двох ґрунтів вони відрізняються меншим ступенем опідзоленості.

Ясно-сірі і сірі лісові ґрунти характеризуються надмірною кислотністю, що пов'язано з особливостями гумусових фракцій. Аналізуючи обмінну кислотність за показниками рН ґрунтів у гумусово-аккумулятивних горизонтах можна відзначити їх середньокислу реакцію (табл. 2). Це підтверджується і досить високими значеннями загальної обмінної та гідролітичної кислотності, відповідно: 0,11 та 2,80 і 0,10 та 2,77 мг-екв/100 г ґрунту. В темно-сірих і чорноземах опідзолених показники обмінної кислотності значно нижчі – 0,06 і 0,04 мг-екв/100 г. Максимальні показники цих видів кислотності зафіксовані у верхніх горизонтах ґрунтів, які поступово знижуються з наближенням до материнської породи.

Досліджувані ґрунти за збільшенням лінії закипання розташовуються в такій ряд: чорноземи та темно-сірі опідзолені, сірі і ясно-сірі лісові.

Таблиця 2

## Фізико-хімічні властивості опідзолених ґрунтів

Горизонти та їх потужність, см	pH <sub>H2O</sub>	pH <sub>KCl</sub>	Рухомий алюміній, Al <sup>3+</sup>	Рухоме залізо, Fe <sup>2+</sup>	Загальна обмінна кислотність, Н обм.	Гідролітична кислотність, Нг	Сума ввібраних основ, S	Рухомий кальцій, Ca <sup>2+</sup>	Рухомий магній, Mg <sup>2+</sup>	Ємність поглинання	V, %
			мг/100г	мг/кг	мг-екв/100г						
Світло-сірий лісовий супіщаний											
HE 0-22	5,8	4,7	0,78	13,6	0,09	2,80	3,4	2,4	0,3	8,2	54,8
Eh 23-34	6,1	4,8	0,60	10,8	0,06	2,04	4,6	3,3	0,4	8,9	69,2
Еh 35-67	6,6	5,0	0,12	6,6	0,02	1,47	8,1	6,5	0,9	11,9	84,2
Сірий лісовий легкосуглинковий											
HE 0-29	5,9	4,7	0,80	11,8	0,09	2,77	7,2	5,1	0,4	12,6	72,2
Еh 30-56	6,4	4,9	0,36	7,1	0,05	1,79	10,1	8,0	0,9	15,5	84,9
Еhp 57-89	6,9	5,3	0,10	5,8	0,02	1,22	11,3	8,7	1,1	16,1	90,2
Темно-сірий опідзолений середньосуглинковий											
He 0-34	6,7	5,4	0,27	4,3	0,06	2,40	14,0	9,7	1,0	17,8	85,3
Hi 35-55	6,8	5,6	0,14	2,0	0,02	1,47	12,1	9,2	1,0	18,2	89,1
Еh 56-90	6,9	5,6	0,09	2,5	0,02	1,30	11,3	8,8	0,9	18,5	89,6
Чорнозем опідзолений важкосуглинковий											
He 0-41	6,5	5,4	0,09	2,5	0,04	2,85	19,4	13,9	1,9	23,6	87,1
Hi 42-70	7,2	5,5	0,07	1,9	0,04	1,87	19,0	13,5	1,5	23,7	91,0
Еh 71-96	7,3	5,6	0,07	2,9	0,02	1,22	17,9	12,8	1,2	24,0	93,6

Переважна кількість алюмінію міститься у первинних та вторинних мінералах у важкодоступній для рослин формі. У кислому середовищі він може вивільнитись у вигляді простих сполук. Алюміній переходить у рухому форму за  $\text{pH} < 5$  (Орлов, 1985). За результатами досліджень значна частка загальної обмінної кислотності зумовлена саме цим елементом. У досліджуваному ряду ґрунтів його кількість складає 81,8, 80,0, 50,0 та 25,0 % відповідно. Можна стверджувати, що деградаційні процеси у ясно-сірих лісових ґрунтах супроводжуються зростанням актуальної кислотності та ростом відносної частки рухомого алюмінію в складі обмінної кислотності. У такому порядку змінюється вміст заліза. Так, кількість сполук заліза, що визначаються в ацетатно-амонійному буфері, в даних ґрунтах знаходиться в такому порядку: 13,6, 11,8, 4,3 та 2,5 мг/кг ґрунту.

Ємність вбирання катіонів ґрунтом – це показник природних властивостей ґрунтів і він закономірно збільшується від ясно-сірих до чорноземів опідзолених, що пов'язано з гумусованістю цих ґрунтів та їх гранулометричним складом. Якщо в темно-сірих і чорноземах опідзолених цей показник майже не змінюється в гумусованому горизонті, то в ясно-сірих і сірих спостерігається чітка закономірність збільшення його в глибину за профілем, що пов'язано з ілювіальними процесами в цих ґрунтах. Таку закономірність можна відмити по відношенню до суми вбирних основ, яка в перших двох ґрунтах складає 41,4 і 57,1 % у складі вбирного комплексу і їх можна віднести до ненасичених основами горизонтів і 78,6 та 82,2 % в темно-сірих і чорноземах опідзолених. Абсолютні показники обмінних  $\text{Ca}^{2+}$  та  $\text{Mg}^{2+}$  природно підвищуються в досліджуваному ряді ґрунтів, хоча в структурі обмінних катіонів для всіх ґрунтів кальцій складає 70,5–71,6 % від загальної суми. У складі ГВК наявні всі катіони, необхідні для живлення рослин, зокрема калій, амоній, мікроелементи, проте їх частка є незначною.

## ВИСНОВКИ

Головні генетичні особливості опідзолених ґрунтів, що сформувались на обмежених територіях в значній мірі визначаються такими локальними факторами, як гранулометричний склад, різноманіття біоценозів, успадкованих від вихідного педогенезу, а в зв'язку з цим – різним складом і властивостями гумусових кислот.

В напрямку від чорноземів опідзолених до ясно-сірих лісових ґрунтів в сферу природних реакцій вступають більш сильні розчинники і тому ознаки чорноземного типу все більш послаблюються, а підзолистого – посилюються.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

**Басевич В. Ф.** Изменение агрохимических показателей подзолистой почвы на начальной стадии почвы сельскохозяйственного освоения / В. Ф. Басевич // Вест. МГУ. Сер. 17. Почвоведение. – 1990. – № 2. – С. 64-68.

**Башкин В. Н.** Варьирование агрохимических показателей в серой лесной почве / В. Н. Башкин, В. М. Алифанов // Почвоведение. – 1981. – № 10. – С. 125-134.

**Благовещенский Э. Н.** О конденсированной влаге в почвах пустынь / Э. Н. Благовещенский // Пустыни СССР и их освоение. – М. ; Л. : Изд-во АН СССР, 1954. – С. 503-519.

**Вернандер Н. Б.** Происхождение и свойства типа серых лесных почв Западной части УССР / Н. Б. Вернандер. – М. : Изд-во АН СССР, 1963. – С. 164-183.

**Вернандер Н. Б.** Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства. / Н. Б. Вернандер. – К. : Радянська школа, 1965. – 179 с.

**Зайдельман Ф. Р.** Диагностика подзолистых и лессированных, псевдоглеевых и оглеенных подзолистых почв на современном этапе / Ф. Р. Зайдельман // Почвоведение. – 1973. – № 1. – С. 130-140.

**Полупан М. І.** Класифікація ґрунтів України / М. І. Полупан, В. Б. Соловей, В. А. Величко. – К. : Аграрна наука, 2005. – 299 с.

**Пономарева В. В.** Теория подзолообразовательного процесса / В. В. Пономарева. – М. ; Л. : Наука, 1964. – 377 с.

**Орлов Д. С.** Химия почв / Д. С. Орлов. – М. : Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

*Надійшла до редколегії 15.08.11*