

УДК 631.46:631.472

## **МІКРОМОРФОЛОГІЯ ГУМУСУ ГІДРОМОРФНИХ ҐРУНТІВ СТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ**

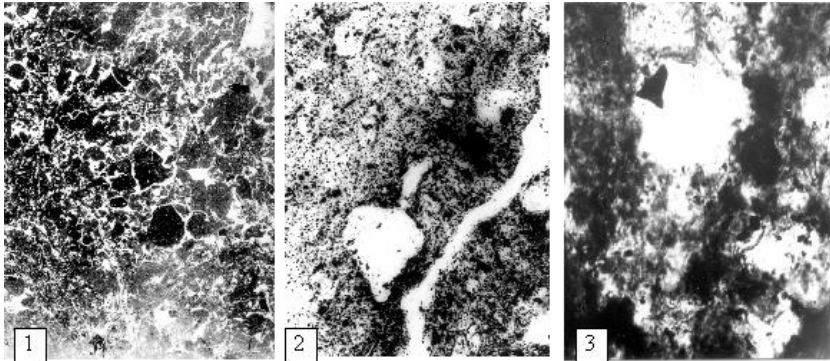
**В.І.МИХАЙЛЮК – д.г.н., Одеський ДАУ**

У ґрунтознавстві накопичено багато експериментального матеріалу, який дозволяє скласти достатньо повне уявлення відносно процесів гуміфікації і накопичення гумусу. Для гідроморфних ґрунтів аридної зони відзначається достатньо сильний вплив на кількість і властивості гумусу факторів гумусоутворення, що погіршуються через зменшення рослинної маси і відповідну зміну її якісного складу, сповільнення біологічної активності ґрунтів при їх засоленні і осолонцюванні [5, 6, 8]. Стосовно гідроморфних ландшафтів степової зони України, що мають специфічні характеристики гідрогенно-акумулятивних і метаморфічних ґрунтових процесів, питання гумусового стану ґрунтів, а тим більше морфології гумусу, залишаються практично не вивченими.

Об'єктом наших досліджень є ґрунти заплав малих річок північно-західного Причорномор'я. Дослідження виконувалися з використанням комплексного методу, який полягає в поетапному мезо-і мікроморфологічному (в шліфах) аналізі з паралельними хімічними та фізико-хімічними методами визначення кількісних і якісних характеристик властивостей ґрунтів.

Мікроморфологічний аналіз засвідчив досить суттєвий вплив гідро- і галоморфізму степових заплавних ґрунтів на процеси трансформації органічних речовин, що акумулюються у трьох основних формах: 1) детриту; 2) власне гумусових речовин; 3) вуглефікованих рослинних рештках.

Нагромадження решток рослин від слабко- і середньорозкладених із збереженою клітинною будовою до сильнорозкладених характерне для ґрунтів Степу з надлишковим зволоженням. Особливо багато накопичується грубих фрагментів рослин і напіврозкладених органічних решток у заплавних глейоземах (перегнійних, мулуватих, зернистих). Формування перегнійно-глейових ґрунтів, як найбільш збагачених детритом, відбувається, головним чином, в умовах надлишкового зволоження без істотного соленакопичення. При зростанні ступеня засолення гідроморфних ґрунтів простежується чітка закономірність зменшення кількості органічних решток різного ступеня розкладення і збільшення частки вуглефікованих решток (рис.1). Таким чином, можна зробити висновок, що процеси соленакопичення і нагромадження детриту не сумісні.



**1 – мікрональна будова гумусового шару в глейоземах мулуватих солончакових з озалізненими рослинними рештками, дифузним, згустковим і натічним гумусом (світлинаграма, 2,5X); 2 – колоїдно-дисперсний гумус з вуглефікованими частками в оглесних горизонтах злитоземів солончакових (нік.ІІ, 400X); 3 – пластівчастий гумус у лучноземах зернистих (нік.ІІ, 400X)**

**Рисунок 1. Мікроморфологія гумусу в гідроморфних ґрунтах заплави пониззя р.Когильник**

Характерною рисою згасання гідроморфізму і посилення гідрогенно-аккумулятивних процесів у глейоземах є також поява і збільшення частки рослинних решток, просочених залізом. В умовах контрастного ОВ-режиму ці мікроформи новоутворень органічної речовини є характерними. Часто виявляються фрагменти решток із чіткими переходами від ділянок із збереженою клітинною будовою до бурих, а потім чорних “озалізнених” мікрозон. Подібні переходи, а також значна кількість окремих фрагментів вуглеподібних часток у зразках ґрунту з інтенсивним формуванням залізо-марганцевих новоутворень може свідчити про те, що вуглефікація рослинних решток є наслідком їхнього біохімічного озалізнення — утворення залізо-органічних сполук, а на останній стадії і псевдоморфоз заліза по органічних рештках. У найбільшій кількості вуглефіковані новоутворення зустрічаються в злитоземах та глейоземах мулуватих осушуваних, що свідчить про можливе озалізнення рослинних решток тільки в умовах, що сприяють процесам сегрегації заліза. Таким чином, цей процес на відповідній стадії розвитку гідроморфних ґрунтів може сприяти консервації та метаморфізації органічної речовини і є, по суті, віддзеркаленням глейового процесу. Вуглефікація органічних решток є одночасною і взаємо-

пов'язаною біохімічною трансформацією органіки й заліза.

Гумусоутворення і гумусонакопичення, простежене за особливостями мікробудови і профільного розподілу органічних речовин, у ґрунтах заплав малих річок північно-західного Причорномор'я визначається великою кількістю чинників і має в конкретних ґрунтах і, природно, областях заплав, свої особливості. У цілому гумусові речовини усіх досліджуваних ґрунтів за мікроморфологічними особливостями можна віднести до таких форм: 1. Дифузний гумус — рівномірно розподілені органічні речовини, які утворюють глинисто-гумусову плазму і надають основі бурий, сірий (темно-сірий) колір. 2. Згустковий гумус — від пухких "хмарних" форм із розпливчастими краями до щільних зерен — гумонів. За кольором вони також можуть бути від світлих буруватих тонів до чорного забарвлення. 3. Натічний гумус — форми гумусу, пов'язані з його переміщенням. Він надає ґрунтовій масі строкатого кольору через різну густоту гумусу як барвника.

Усі три мікроформи гумусу зустрічаються в різноманітних ґрунтах, проте їхнє співвідношення, барвні характеристики (одна з головних діагностичних ознак), співвідношення з органічними речовинами індивідуальної (неспецифічної) природи в різних підтипах і родах ґрунтів не однакові. Це, своєю чергою, зумовлює зональність морфології гумусу в заплавах у зв'язку з неоднорідністю умов ґрунтоутворення і комплексністю ґрунтового покриву.

Щодо факторів гумусоутворення, то в гідроморфних ґрунтах степової зони доцільно виділяти три типи умов накопичення гумусу:

1) накопичення гумусу в умовах впливу анаеробіозису при перезволоженні ґрунтів; 2) накопичення гумусу в умовах зниженої біологічної активності через наявність токсичних солей; 3) накопичення гумусу в умовах, близьких до зональних.

Природно, що у більшості випадків біогенно-аккумулятивні процеси проходять при поєднанні підвищеного зволоження, засоленості, солонцюватості з різноманітними ОВ-режимами і в умовах різного гранулометричного складу ґрунтів. Важливе значення при гумусоутворенні і гумусонакопиченні має антропогенний вплив, особливо докорінні меліорації – осушення заплав, зрошення ґрунтів.

Накопичення гумусу в умовах впливу анаеробіозису

Тривалі відновні умови, що властиві, наприклад, глейоземам перегнійним і, особливо, мулуватим, уповільнюють гуміфікацію рослинного матеріалу і сприяють утворенню не коагульованого рухливого бурого гумусу, у складі якого значна частка належить бурим гуміновим кислотам і пов'язаним із оксидом заліза фульвокислотам [6]. Ці тенденції чітко простежуються при мікроморфологічних дослідженнях за світло-бурим забарвленням натічного не коагу-

льованого гумусу, що не рівномірно просочує основу. Визначення водорозчинної фракції гумусу в мулувато-глейових ґрунтах також показує значну кількість його лабільних компонентів при перезволоженні.

В умовах значного впливу анаеробіозису при перезволоженні ґрунтів виявляються такі мікроформи гумусу: 1) колоїдно-дисперсний гумус, що більш-менш рівномірно просочує основу аморфною масою; 2) пластівчастий гумус, який утворює окремі пухкі згустки; 3) натічний гумус, що тече і зосереджується в окремих зонах основи ґрунтів.

Колір гумусо-глинистої плазми в перезволожених ґрунтах, наприклад у глейоземах мулуватих, в основному сірий із буруватим відтінком, а колір пластівчастого гумусу — червоно-бурий із бурими внутрішніми ділянками згустків. Цєю колірною характеристикою гумус “болотних” ґрунтів істотно відрізняється від неглейових ґрунтів із більш темними тонами мікроформ гумусових речовин. Лабільні форми гумусу проявляються в кращому забарвленні країв агрегатів і локалізації його в окремих зонах ґрунтової маси. Значна частина органічної речовини глейоземів представлена органічно-залізо-марганцевими стяжіннями і кутастими обвугленими рослинними рештками, що мають переважно розміри від 0,001 мм до 0,02 мм із рідкісними екземплярами до 0,05 мм. Рослинні рештки представлені в основному у вигляді слабкорозкладених фрагментів, які у ґрунтах і горизонтах, що піддаються постійному перезволоженню, не мають ознак просочення залізом.

Таким чином, на основі досліджень органічної речовини глейових ґрунтів, у тому числі мікоморфологічних, можна зробити висновок, що гуміфікація в умовах впливу анаеробіозису, який, природно, супроводжується засоленням і солонцюватістю, відбувається шляхом утворення рухомого колоїдно-дисперсного гумусу і вуглефікації органічної речовини.

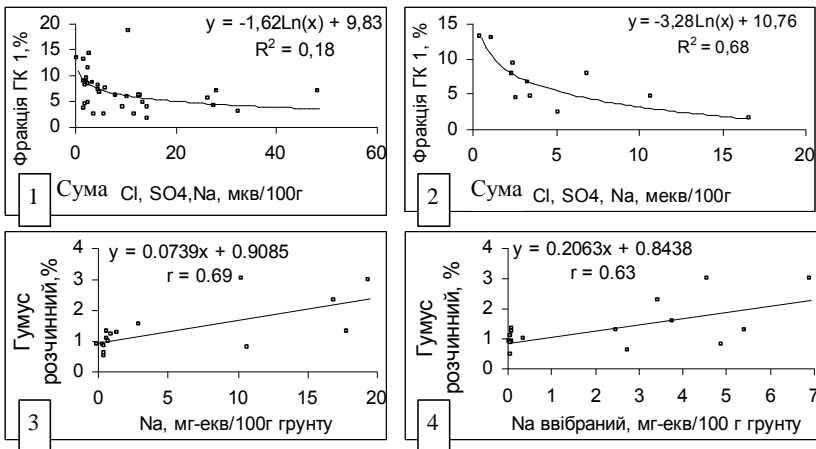
Аналогічний хід біогенно-акумулятивних елементарних ґрунтових процесів відзначений також у гідроморфних заплавних ґрунтах лісової і лісостепової зон [7, 9, 10, 11]. З огляду на той факт, що загальними для ґрунтів є тривалі відновні умови, їх варто вважати основними у формуванні рухливого дисперсного гумусу болотних ґрунтів. На думку І.С.Каурічева і Д.С.Орлова [2], у глибокому анаеробіозисі, коли ОВП знижується до 100–200мВ і нижче, можливий розпад гумінових кислот. Зниження їхнього вмісту з розвитком відновних умов відзначали також О.М.Самойлова [8], М.М.Костенков [4] та інші. Проте, для оптимальних умов гуміфікації необхідне помірне окиснювальне середовище, в якому фульвокислоти, що утворюються на першій стадії гуміфікації, піддаються конденсації і

надалі трансформуються в гумінові кислоти [3]. Природно, що у глейоземах відсутні сприятливі умови утворення гумінових кислот. Можна допустити, що гуміфікація в глейоземах перебуває на першій стадії, де провідним є процес утворення вільних гумусових кислот і їхніх органо-мінеральних похідних.

Накопичення гумусу в умовах зниженої біологічної активності через наявність токсичних солей.

Наявність токсичних солей також знижує біологічну активність ґрунтів і гнітить як процеси гуміфікації, так і процеси мінералізації органічних речовин [5, 6, 8, 12]. При визначенні нами біологічної активності в засолених ґрунтах методом заковування бавовняної тканини виявлена чітка залежність між засоленням і швидкістю розкладання органічної речовини. У сильносолончакових ґрунтах навіть після семимісячного перебування тканини на глибині 30–40 см відзначений тільки частковий локальний (плямами) розпад волокон.

Численні експериментальні дані свідчать про те, що в умовах засолення і солонцюватості гумус ґрунтів характеризується більшою рухливістю, дисперсністю, фульватністю (рис. 2). Підвищений вміст рухомих фракцій пояснюється нестійкістю комплексів, пов'язаних із натрієм, розчинним і диспергуючим впливом солей [1, 6, 8, 12].



**1, 3, 4 – у гумусових, у тому числі оглеєних горизонтах;  
2 – у поверхневих неоглеєних горизонтах**

**Рисунок 2. Склад гумусу ґрунтів заплави р. Когильник у залежності від вмісту легкорозчинних солей і вбирного натрію**

За набором мікроформ органічної речовини засолені ґрунти подібні до глейових, проте, за їх співвідношенням, відмінності виявляються істотні. У не глейових засолених ґрунтах (горизонтах) відзначена велика частка зернистого інертного гумусу і, крім того, більша частина гумусу представлена пластівчастими згустками. Але також чітко відзначається рухливість гумусу у вигляді локалізації в окремих зонах і відмиванні ґрунтової маси уздовж шпар, що містять солі.

Значна частина органічних решток у засолених ґрунтах також вуглефікована, але залежності між ступенем засолення і кількістю зуглених новоутворень не виявляється. Суттєва частка цих новоутворень приурочена до нижніх, менш гумусованих, але більш оглеєних горизонтів незалежно від ступеня засолення верхньої і нижньої частини гумусових прошарків.

Безпосередньо між мікроформами гумусу і ступенем засолення ґрунтів також не виявляється достатньо вираженої залежності. Безумовно, це може визначатися характером розподілу сольових мас у ґрунтовій масі — їхньою локальною концентрацією в порах і, отже, слабким впливом на процеси у внутрішньоагрегатних зонах.

Накопичення гумусу в умовах, наближених до зональних

За характеристиками найбільш “чорноземним” є гумус лучноземів ясногумусових і зернистих глибокосолончакуватих і незасоленних. Ґрунтова маса гумусових горизонтів чорноземоподібних (зстєповілих) заплавних ґрунтів активно біогенна — складається, головним чином, з комплексу складних агрегатів і мікроагрегатів. Основа, наприклад, у лучноземах зернистих має переважно губчасту мікробудову через велику кількість ходів хробаків, дрібних внутрішньоагрегатних шпар, а також викидів дощових черв’яків та інших безхребетних у біопорах.

Органічна речовина незасоленних лучноземів представлена також трьома формами — рослинними рештками різних стадій трансформації, аморфним гумусом і вуглефікованими зернистими новоутвореннями. Рослинних решток у активно біогенних ґрунтах небагато, і серед них переважають слаборозкладені, що свідчить про їхню свіжість та інтенсивні процеси гуміфікації та мінералізації.

Безпосередньо гумус за даними мікроморфологічного аналізу в лучноземах представлений чотирма мікроформами: 1) гумонами — темнозбарвленими (чорними) зернистими частинками зі слабкою пластівчастою обляміркою; 2) пластівчастим гумусом — менше коагульованими “гумонами” із великими розмірами пластівчастих “хмар” навколо темних внутрішніх областей; 3) колоїднодисперсним бурим гумусом, що рівномірно просочує плазму; 4) темно-бурим тонкодисперсним гумусом, що накопичується в окремих зонах основи, в основному уздовж країв агрегатів, і надає їм більш

темного забарвлення.

Кількість перших двох мікроформ гумусу в лучноземах може бути досить значна, утворюючи фон шліфа і маскуючи колоїдно-дисперсний гумус. Це свідчить про переважну частку коагульованих високополімеризованих і конденсованих гумусових речовин в чорноземоподібних заплавних ґрунтах.

Вниз по профілю лучноземів зернистих відчутно збільшується питома вага колоїдно-дисперсного гумусу, який повинен представляти гумусові речовини більш простої будови і більшої мобільності.

Таким чином, гумус лучноземів яногумусових і зернистих багато в чому подібний до гумусу зональних ґрунтів — чорноземів. Проте за профільним розподілом мікроформ — різким наростанням ознак рухливості і збільшенням частки слабокоагульованого гумусу з глибиною — гумус чорноземоподібних заплавних ґрунтів має свою специфіку, яка “ставить” лучноземи між зональними і глейовими заплавними ґрунтами.

### **Література:**

1. Ахтырцев Б.П., Яблонских Л.А. Гумусное состояние аллювиальных луговых почв лесостепи // Почвоведение. – 1995. – № 12. – С.1460–1468.
2. Кауричев И.С., Орлов Д.С. Окислительно-восстановительные процессы и их роль в генезисе почв. – М.: Колос, 1982. – 247 с.
3. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 314 с.
4. Костенков Н.М. Окислительно-восстановительные режимы в почвах периодического переувлажнения: Автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.27 / Ин-т почвоведения и агрохимии СО АН СССР. – Новосибирск, 1990. – 31с.
5. Лебедева И.К. К вопросу о влиянии засоленности и состава поглощенных оснований на процесс гумусообразования // Теоретические вопросы агропочвоведения и мелиорации солонцов. – Целиноград, 1975. – С. 128–131.
6. Михайлюк В.І. Гумуснакопичення в гідроморфних ландшафтах північно-західного Причорномор'я // Метеорологія, кліматологія і гідрологія. – 2000. – Вып. 40. – С. 59–63.
7. Ромашкевич А.И., Герасимова М.И., Турзина Т.В. Формирование микростроения почв гумидного ряда // Проблемы почвоведения. – М.:Наука, 1978. – С. 258–264.
8. Самойлова Е.М. Луговые почвы лесостепи.– М.: МГУ,1981. – 284 с.
9. Самойлова Е.М., Макеева В.И., Балабко П.Н. Микроморфология пойменных почв умеренного пояса // Микроморфологическая диагностика почв и почвообразовательн. процессов. – М.: Наука, 1983. – С. 201–209.
10. Чижикова Н.П., Ярилова Е.А. Микроморфология, химико-минералогический состав и свойства пойменных почв реки Сейм // Почвоведение. – 1974. – № 8. – С. 60–73.

11. Ярилова И.Я. Особенности микроморфологического строения почв / Структура, функционирование и эволюция системы биогеоценозов Барабы.– Новосибирск: Наука, 1974.– Т. 1.– С. 133-159.
12. Reddy K.R., Patrik W.K. Effect of alternate aerobic and anaerobic conditions on redox potential, organic matter geocosposition and nitrogen lose in a flooded soil // Soil Biol., Biochem.– 1975.– V. 7.– № 2. – P. 34–42.

УДК: 696.717/268.613.29

## **ШЛЯХИ ВІДТВОРЕННЯ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧОСТІ ЗРОШУВАНИХ ЧОРНОЗЕМІВ**

**В.І.МИХАЙЛЮК** – д.г.н.,  
**В.Ф.ГОЛУБЧЕНКО** – к.с.-г.н.,  
**В.М.КИРИЛЕНКО** – пошукувач, Одеський ДАУ

Сучасний стан економіки України не дозволяє вкладати великі кошти в реконструкцію і розвиток зрошувальних систем. На нашу думку, для збереження продуктивності зрошуваних земель потрібно застосувати, перш за все, раціональну структуру посівних площ із збільшенням питомої ваги люцерни і зернобобових культур; доцільно впроваджувати мінімальний та безполицевий обробіток ґрунту, використовувати в якості органічних добрив сидерати, післяжнивні рештки (солому, бадилля), осад стічних вод, ширше використовувати такі способи поливів, які заощаджують воду і матеріальні ресурси (крапельне та аерозольне зрошення, вегетаційні поливи низькими нормами у критичні періоди рослин тощо).

Метою досліджень співробітників кафедри меліорації і ґрунтознавства Одеського державного аграрного університету за останні 25 років був пошук шляхів відтворення і збереження родючості зрошуваних чорноземів, підвищення ефективності їх використання при заощадженні матеріально-технічних ресурсів.

Польові досліді велися на чорноземах південних малогумусних і слабогумусованих Нижньо-Дністровської, Татарбунарської і Дунай-Дністровської зрошувальних систем. Системи обробітку ґрунту в зрошуваній сівозміні на чорноземах південних вивчалися на протязі 12 років (1978-1990рр.) на дослідному полі навчального господарства ім. Трохимова (Овідіопольський район). Сидерати і обробіток ґрунту, як фактор стабілізації родючості зрошуваних чорноземів Дунай-Дністровської і Нижньо-Дністровської зрошувальних систем, вивчаються з 1993 р. Аерозольне зволоження посівів кормових буряків, кукурудзи і люцерни вивчалось три роки – у