ГІДРОБІОЛОГІЯ

УДК 556.541.3/4: 627.152

С.В. БІЛЕЦЬКА

Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут МНС України та НАН України
пр-т Науки, 37, Київ, 03028

ЧИННИКИ НАДХОДЖЕННЯ ГУМУСОВИХ РЕЧОВИН З ТЕРИТОРІЇ ВОДОЗБОРУ (НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ РІЧКИ РОСЬ)

Показано, що ґрунтові генотипи території водозбору басейну мають безпосередній вплив на специфіку надходження ГР у поверхневі води як прямі його чинники.

Ключові слова: гумусові речовини, фульвокислоти, гумінові кислоти, ґрунти, водозбір, винос речовин

Серед широкого діапазону великих та малих річок України поверхневі води басейну Дніпра відзначаються підвищеним вмістом органічних речовин гумусової природи [1, 11, 13–15]. Наявність у воді гумусових речовин (ГР) впливає на її якість, підвищує міграційну здатність багатьох полютантів, призводить до ускладнення процесу водопідготовки, а також до утворення при знезараженні води канцерогенних галоідметанів (хлороформ, дихлорбромметан та ін.).

Згідно з прийнятимо фракційно-груповим аналізом у складі ГР виділяють фульвокислоти (ФК) та гумінові кислоти (ГК). Відомо, що основні фракції ГР близькі за будовою, проте значно відрізняються за своєю розчинністю, властивостями, хімічною поведінкою в екосистемі [2–4, 9, 11].

Територія басейну р. Рось характеризується різноманітним ґрунтовим покривом, типи якого характерні для зони мішаних лісів України [7, 10, 12]. Для ґрунтового покриву цієї території характерний розвиток на міжрічкових долинах потужних малогумусних чорноземів на легкосуглинкових лесових породах. Проте, переважаючий тип ґрунтів у басейні Росі – сірі опідзолені ґрунти.

Завданням цієї роботи було визначення специфіки та особливостей виносу основних фракцій ГР з території водозбору.

Матеріал і методи досліджень

З метою виявлення особливостей формування прихідної складової ГР (ГК та ФК) у поверхневих водах басейну р. Рось досліджено вміст ГР в атмосферних опадах, поверхневих і ґрунтових водах, у водах поверхнево-схилового та підґрунтового стоку, у ґрунтовому покриві. Крім того, вивчено вертикальний розподіл ГР у ґрунтах, визначено кількісну закономірність надходження ГР у поверхневі води залежно від їхнього вмісту у відповідних ґрунтах водозбірної території басейну р. Рось.

Дослідження вмісту ГР у атмосферних опадах та водних об’єктах виконували шляхом фотометричного визначення їхньої концентрації після попереднього виділення методом іонообмінної хроматографії та наступного розділення на ГК і ФК [1]. Визначення ГР у грунтах здыйснювали згідно загальноприйнятих методик [1, 2, 5, 8].

Результати досліджень та їх обговорення

Аналіз даних щодо вмісту ГР в атмосферних опадах (дощ, сніг) свідчить про їхні незначні концентрації, які в середньому складали: для снігу – ГК не виявлені, ФК – 0,005 мг/дм^3; для дощу – ГК – 0,01 мг/дм^3; ФК – 0,77 мг/дм^3. Оскільки основним джерелом надходження ГР до атмосферних опадів є еолове підняття з поверхні ґрунту, то стає зрозумілим значно більший вміст ГР в опадах теплового періоду року порівняно з холодним. В цілому, отримані дані свідчать про те, що атмосферні опади не можуть істотно впливати на надходження ГР до поверхневих вод.

Щодо концентрацій ГК та ФК у поверхневих водах, то встановлено значну перевагу величин їх вмісту порівняно з атмосферними опадами. Граничні значення концентрацій становили: для ГК – 0,1–0,5 мг/дм^3; для ФК – 1,25–24,6 мг/дм^3. Отже, в цьому суббасейні водозбору Дніпра можна відзначити істотні відмінності між вмістом ГР у поверхневих водах та досліджуваних зразках атмосферних опадів.

Результати виконаних нами досліджень щодо вмісту основних фракцій ГР у досліджуваних різновидах сірих та чорноземних ґрунтів, відібраних з території водозбору басейну р. Рось, свідчать, що середній вміст ГР тут становив: для ГК – 72,8 мг/г, для ФК – 3,2 мг/г (рис. 1). Переважання вмісту ГК над ФК у 8–10 разів можна пояснити особливостями формування ГР ґрунтів. Як показано у роботах [2–6], спочатку здійснюється формування ФК з подальшим зростанням ступеня ароматизації внаслідок часткової деструкції аліфатичних ланцюгів та утворенням ГК, що пов'язано з окисненням.

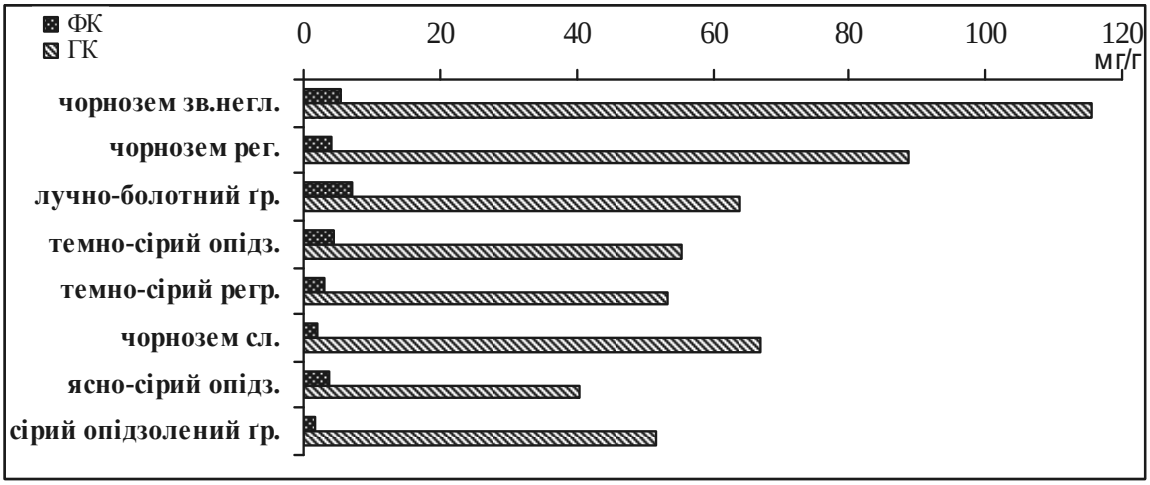

Рис. 1. Вміст гумусових речовин у ґрунтах водозбору басейну р. Рось

Гумус – головний і найбільш реакційно-активний компонент ґрунтового профілю, що впливає на багато процесів у зоні гіпергенезу. Аналізуючи розподіл ГР вниз по вертикальному профілю ґрунту, виявляється тенденція до зменшення їхнього вмісту практично у всіх досліджених нами ґрунтах (орний шар ґрунту – 0–20 см). Так, вміст ГК при дослідженні чорнозему звичайного неглибокого середньосуглинкового на лесовидних суглинках в шарі ґрунту 0–2 см складав 107,0 мг/г, ФК 7,3 мг/г. В шарі ґрунту 18–20 см того ж чорнозему вміст ГК і ФК зменшився відповідно до 85,9 мг/г та 4,3 мг/г. Зменшення вмісту обох фракцій ГР із глибиною ґрунтового профілю та переважання ГК над ФК спостерігалося і у пробах ясно-сірого опідзоленого легкосуглинкового ґрунту на лесовидних суглинках, де у верхньому шарі ґрунту (0–2 см) вміст ГК складав 73,8 мг/г, а вміст ФК – 2,9 мг/г. В шарі 18–20 см цього ж ґрунту, вміст ГК знизився більше, ніж удвічі – до 32,6 мг/г, а фульвокислот у 3,5 рази – до 0,8 мг/г. Аналогічна закономірність відзначалася нами при дослідженні всіх інших ґрунтів басейну р. Рось. Вертикальний розподіл ГР у різних типах ґрунтів басейну р. Рось показано на рис. 2.

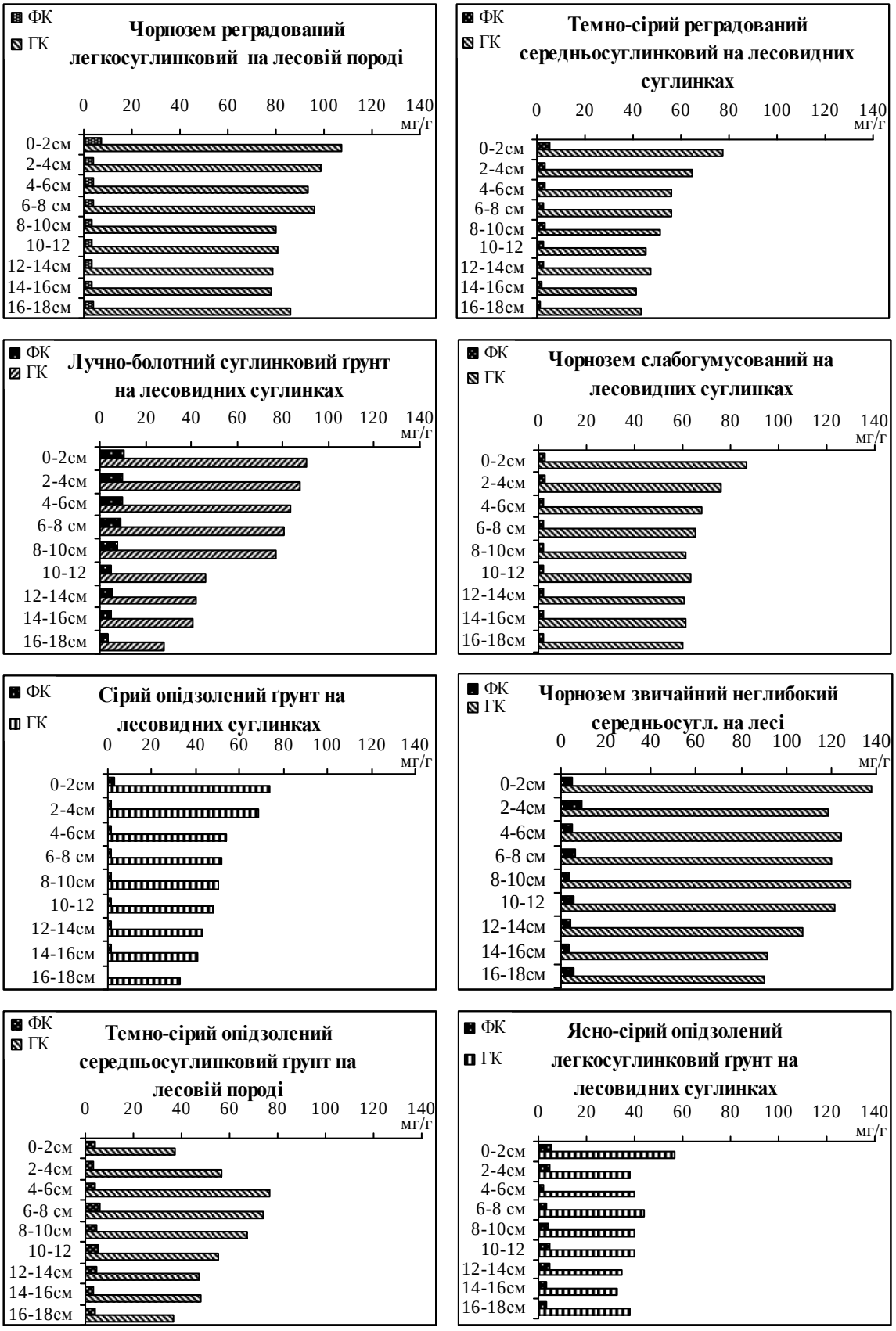

Рис. 2. Вертикальний розподіл вмісту гумусових речовин в основних типах ґрунтів басейну р. Рось

Отримані результати свідчать про різноманіття як середнього вмісту ГР у основних типах ґрунтів досліджуваного басейну, так і розподілу концентрацій ГК і ФК за глибиною.

Внаслідок контакту атмосферних опадів з ґрунтами ГР розподіляються не лише вертикально, а й з ґрунтовими водами, що знаходяться вище місцевого базису ерозії.

У поверхнево-схилових водах вміст ГР істотно не перевищував показників, які спостерігалися в атмосферних опадах (ГК – 0,4 мг/дм^3, ФК – 4,3 мг/дм^3) (рис. 3).

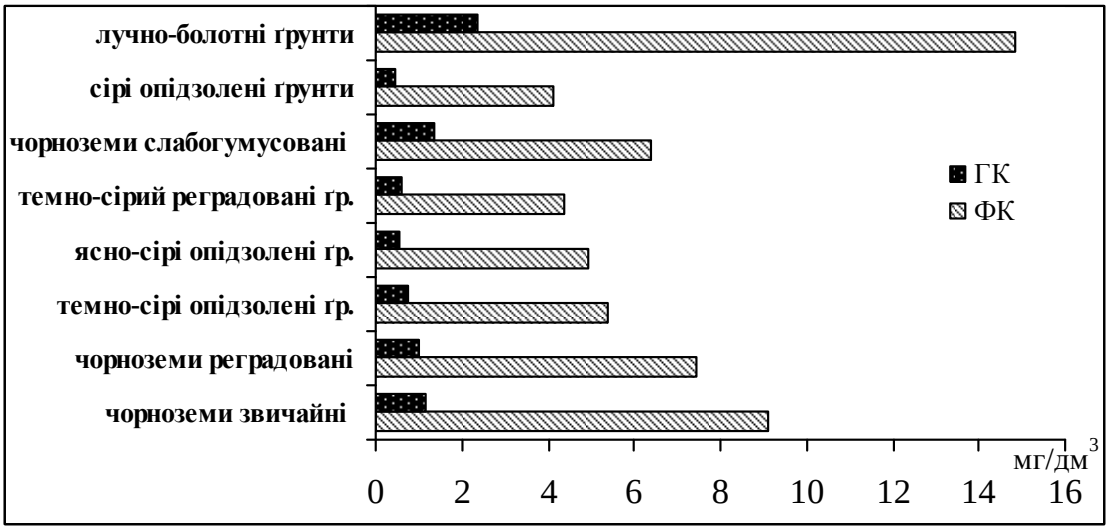

Рис. 3 Вміст гумусових речовин в зразках підґрунтового стоку (басейн р. Рось)

При формуванні підґрунтового стоку концентрації ГР різко зростали, що свідчить про визначальний вплив цього чинника на транспортування ГР. Так, вміст ГР у підґрунтовому стоці, що утворився в результаті дощування експериментальних стокових ділянок, становив 3,0 мг/дм^3 для ГК та 85,0 мг/дм^3 для ФК.

Нами встановлено зменшення вмісту ГР у підґрунтових водах залежно від типу та гумусності ґрунтів – від чорноземних (ГК – 2,3 мг/дм^3, ФК – 14,8 мг/дм^3) до світло-сірих ґрунтів (ГК – 0,4 мг/дм^3, ФК – 1,9 мг/дм^3).

Виконані натурні та експериментальні дослідження свідчать про те, що ГК та ФК істотно різняться за своєю розчинністю. Кінетика надходження ГР у розчин характеризується швидким зростанням концентрацій ФК (протягом 1–2 год. після контакту з ґрунтами) і уповільненим ГК (4-та доба), що відіграє переважаючу роль при формуванні стоку ГР до поверхневих вод із території басейну.

Виконані натурні та експериментальні дослідження свідчать, що ГК та ФК істотно різняться за розчинністю. Для кінетики надходження ГР у розчин характерне швидке зростання концентрацій ФК (протягом 1–2 год. після контакту з ґрунтами) і уповільнене ГК (4-та доба), що відіграє переважаючу роль при формуванні стоку ГР у поверхневі води із території басейну.

Разом з тим, виконаними дослідженнями встановлено пряму залежність виносу обох фракцій ГР із усіх досліджуваних ґрунтів від тривалості періоду контакту їх з водою. Цей факт можна пояснити різною розчинністю ГР. Тому, зазначена умова відіграє важливу роль при формуванні стоку та виносу ГР у поверхневі води басейну з прилеглих територій водозбору.

Висновки

Результати досліджень свідчать про те, що за певних обставин ґрунти водозбірного басейну є основним джерелом надходження ГР до поверхневих вод річок басейну Дніпра. На підставі результатів виконаних досліджень зроблено висновок про те, що прямим чинником впливу на формування приходної складової ГР у поверхневих водах є ґрунтовий генотип водозбірної території басейну.

При дослідженні масопереносу в системі: “ґрунт – вода” необхідним завданням є встановлення умов та чинників, що спричиняють емісію ГР із водозбірної території та їхнє надходження до поверхневих вод.

1. *Аналітична* хімія поверхневих вод // [Б.Й. Набиванець, В. І. Осадчий, Н. М. Осадча, Ю. Б. Набиванець]. – К.: Наук. думка, 2007. – 455 с.
2. *Бирюкова О.Н.* Содержание и состав гумуса в основных типах почв России / О. Н. Бирюкова, Д. С. Орлов // Почвоведение. – 2004. – № 2. – С. 171–188.
3. *Гуминовые* вещества в биосфере / Под ред. Д.С. Орлова. – М.: Наука. – 1993. – 238 с.
4. *Гришина Л. А.* Гумусообразование и гумусное состояние почв / Л. А. Гришина. – М.: Изд-во МГУ. – 1986. – 242 с.
5. *Пономарёва В. В.* Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения) / В. В. Пономарёва, Т. А.Плотникова. – Л.: Наука. – 1980. –221 с.
6. *Зенин А. А.* Гидрохимический словарь / А. А. Зенин, Н. В. Белоусова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1988. – 239 с.
7. *Ковда В. А.* Основы учения о почвах: Общая теория почвообразовательного процесса / В. А. Ковда. – М.: Наука, 1973. – Т. 2. – 468 с.
8. *Кононова М. М.* Органическое вещество почвы / М. М. Кононова. – М.: Изд-во АН СССР. – 1963. – 266 с.
9. *Перминова И. В.* Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот: автореф. дис. на соиск. уч. степени доктора хим. наук, спец. 02.00.02 “Аналитическая химия” / И. В. Перминова. – М., 2000. – 50 с.
10. *Лісовал А. П.* Лабораторний практикум / А. П. Лісовал, У. М. Давиденко, Б. М. Мойсеєнко. – К., 1994. – 355 с.
11. *Линник П. Н.* Гумусовые вещества природных вод и их значение для водных экосистем (обзор) / П. Н. Линник, Т. А. Васильчук, Р. П. Линник // Гидробиол. журн. – 2004. – Т. 40, № 1. – С. 81–107.
12. *Національний* Атлас України. – Картографія, 2007.
13. *Осадчая Н. Н.* Гумусовые вещества в воде днепровских водохранилищ / Н. Н. Осадчая, В. И. Осадчий // Наук. праці УкрНДГМІ. – 1999. – Вип. 247. – С. 189–201.
14. *Осадчая Н. Н.* Оценка выноса растворенных органических веществ гумусовой природы со стоком р. Припять / Н. Н. Осадчая, В. И. Осадчий // Наук. УкрНДГМІ. – 2001. – Вип. 249. – С. 161–177.
15. *Осадча Н. В.* Стік розчинених гумусових речовин з басейну Прип'яті: розрахунок, чинники, річний розподіл / Н. М. Осадча, В. І. Осадчий // Укр. геогр. журн. – 2002. – № 1. – С. 51–57.

С.В. Билецкая
Украинский научно-исследовательский гидрометеорологический институт МЧС Украины и НАН Украины

ФАКТОРЫ ПОСТУПЛЕНИЯ ГУМУСОВЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ТЕРРИТОРИИ ВОДОСБОРА (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА РЕКИ РОСЬ)

Показано, что грунтовые генотипы территории водосбора оказывают непосредственное влияние на специфику поступления гумусовых веществ как прямые его факторы.

Ключевые слова: гумусовые вещества, фульвокислоти, гуминовые кислоты, почвы, водосбор, вынос веществ

S.V. Byletska
Ukrainian research Hydrometeorological Institute of Ministry of Emergency Situations of Ukraine and NAS of Ukraine

INFLUX FACTORS OF HUMUS MATTERS FROM CATCHMENT AREA (FOR EXAMPLE THE BASIN OF RIVER ROS)

It is shown, that soil genotypes of catchment area were make the direct impact on specificity of humus matters receipts as its direct factors.

Key words: humus matters, fulvic acids, humic acid, soils, catchment, bearing-out of substance

Рекомендує до друку Надійшла 16.09.2010
В.В. Грубінко