

УДК 631.44 (477.83)

## ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ПРОЦЕСИ МІНЕРАЛЬНОЇ ЧАСТИНИ РЕНДЗИНІВ МАЛОГО ПОЛІССЯ

А. Кирильчук

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. Дорошенка, 41, м. Львів, 79000, Україна*

Визначено характер і напрям розвитку трансформаційних процесів мінеральної частини рендзинів, які призводять до зміни їхніх морфогенетичних і агровиробничих властивостей. Уперше використано показники зміни силікатної частини для оцінки інтенсивності і напрямку трансформаційних процесів у досліджуваних ґрунтах.

*Ключові слова:* внутрішньогрунтове звітрювання, вилуговування, профільна диференціація, валовий хімічний склад, конституційна вода, коефіцієнт зміни силікатної частини ґрунту.

Дерново-карбонатні ґрунти (рендзини) Мало́го Полісся – це інтразональні біолітогенні ґрунти, які утворилися в умовах промивного типу водного режиму під одночасною дією деревної і трав'яної рослинності на продуктах елювіогенези щільних карбонатних порід. За генетичною природою ці ґрунти не мають аналогів в Україні, що зумовлює потребу й актуальність їхнього вивчення, особливо в природно-антропогенних умовах.

Оскільки мінеральна частина ґрунту значно консервативна, то на підставі результатів валового профільного аналізу можна говорити про тенденцію розвитку елементарних ґрунтоутворних процесів, які відбуваються в профілі ґрунту, причому як реліктових, так і сучасних [2, 6, 7].

Об'єктом нашого дослідження є модальні дерново-карбонатні ґрунти (рендзини), сформовані на продуктах елювіогенези крейдяного мергелю у межах Підподільського і Радехівського природних районів Мало́го Полісся, які впродовж 45 останніх років використовували у сільськогосподарському виробництві за умов інтенсивного землеробства.

Мета досліджень – визначення характеру і напрямку сучасних трансформаційних процесів мінеральної частини дерново-карбонатних ґрунтів на підставі порівняльного аналізу відносного вмісту хімічних елементів у ґрунтовому профілі, молярних співвідношень, показників “чинника вилуговування”, вмісту конституційної води та коефіцієнта зміни силікатної частини рендзинів.

Ап'орі можна стверджувати, що довготривале сільськогосподарське використання рендзин Підподільського і Радехівського природних районів Мало́го Полісся переважно як орних земель призведе до інтенсифікації процесів внутрішньогрунтового звітрювання, одним із наслідків якого є процес розчинення і вилуговування карбонатів.

Характерною особливістю профільного розподілу елементного складу мінеральної частини досліджуваних ґрунтів є майже рівномірне збільшення відносного вмісту зверху

донизу півтораоксидів Al і Fe та лужноземельних основ. Поряд з цим простежується слабо виражена тенденція до диференціації профільного розподілу  $\text{SiO}_2$ . Це виявляється у відносному накопиченні кремнезему на глибині 32(35)–45 см, тобто у перехідному гумусовому горизонті рендзинів як Підподільського, так і Радехівського природних районів за одночасної відносної втрати з цього горизонту силікатних Ca і Mg та частково лужноземельних основ.

Виявлений перерозподіл силіцію, кальцію, магнію та частково лужноземельних основ у ґрунтовому профілі рендзинів двох природних районів опосередковано свідчить про інтенсифікацію процесів внутрішньоґрунтового звітрювання в середній частині профілю цих ґрунтів. Відомо, що одним із наслідків такого звітрювання є процес розчинення і вилуговування карбонатів.

Обчислені нами значення молярних співвідношень засвідчують неоднорідність хімічного складу мінеральної частини ґрунту і деяку диференціацію профілю дерново-карбонатних ґрунтів території дослідження.

Молярні співвідношення  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  свідчать про відносну втрату  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  та  $\text{Al}_2\text{O}_3$  у верхній і середній частинах (0–45 см) профілю рендзинів, оскільки їхні значення у межах цих частин значно розширені: 21,17–22,63 для  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  і 74,18–127,00 для  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ . У перехідному гумусованому горизонті досліджуваних ґрунтів на глибині 50(55)–60(65) см молярні співвідношення звужуються і їхні значення змінюються від 12,76 до 16,80 для  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  і від 52,44 до 54,55 для  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Найзбагаченішою на півтораоксида Al і Fe є верхня частина незміненої ґрунтоутворюючої породи, що опосередковано засвідчує мінімальний (у межах цієї частини генетичного профілю рендзинів) прояв процесів внутрішньоґрунтового звітрювання. Крім молярних співвідношень для півтораоксидів, розраховано молярні співвідношення для лужноземельних металів:  $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}/\text{Al}_2\text{O}_3$  і  $\text{CaO}+\text{MgO}/\text{Al}_2\text{O}_3$ , і на підставі їхніх значень обчислено чинник вилуговування  $\beta$  [8]. Отримані показники свідчать про вилуговування  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$  стосовно  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в межах усієї дрібноземистої частини ґрунтового профілю рендзинів як Підподільського, так і Радехівського природних районів. Абсолютні значення показників чинника вилуговування зменшуються у напрямі до поверхні ґрунту, що є ознакою інтенсивнішого розвитку процесів внутрішньоґрунтового звітрювання у середній і верхній частинах генетичного профілю досліджуваних ґрунтів.

Порівняльний аналіз значень молярних співвідношень та показників чинника вилуговування, обчислених за даними різних періодів досліджень (1970 і 1995–1996 рр.), свідчить про тенденцію посилення процесу вилуговування у дерново-карбонатних ґрунтах з більшим терміном сільськогосподарського використання як орних земель. Це виявляється у розширенні показників молярних співвідношень фактично у межах усієї дрібноземистої частини профілю рендзинів, причому чіткіше така тенденція простежується до глибини 50(55)–60(65) см, тобто до нижньої межі перехідного гумусованого горизонту.

Виявлені тенденції змін валового хімічного складу дерново-карбонатних ґрунтів під впливом інтенсивного їхнього використання як орних земель не відображають повністю характеру процесів трансформації мінеральної частини. Сутність гіпергенних процесів і, зокрема, звітрювання мінералів, полягає у протолізі, тобто проникненні іонів  $\text{H}^+$  у кристалічні ґратки первинних мінералів. У цьому разі на початкових стадіях звітрювання вивільняються, тобто переходять у розчинну форму, крупні катіони ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$  та ін.), які компенсують додатковий заряд алюмоокисневих тетраедрів у

кристалічних структурах слюд, польових шпатів та інших первинних мінералів. Унаслідок цих процесів вміст конституційної води у силікатній частині профілю збільшується [3].

Вміст конституційної води обчислювали за різницею між втратою під час прожарювання і відсотковим вмістом гумусу й  $\text{CO}_2$  карбонатів та перераховували у молярну кількість. За співвідношенням вмісту конституційної води у тому чи іншому горизонті ґрунту до її вмісту у ґрунтоутвірній породі обчислювали показник зміни силікатної частини.

Вміст конституційної води досить стабільний у всьому генетичному профілі досліджуваних ґрунтів, за винятком верхньої і, передусім, середньої його частин. У гумусово-аккумулятивному горизонті він дещо менший порівняно з перехідним гумусовим горизонтом. Коефіцієнт зміни силікатної частини у гумусово-аккумулятивному горизонті коливається у межах від 1,04 у рендзинах Радехівського природного району до 1,05 у рендзинах Підподільського, тоді як у перехідному гумусовому горизонті він змінюється від 1,06 у рендзинах Підподільського природного району до 1,13 у рендзинах Радехівського і є найбільшим у межах усього профілю. Незважаючи на те, що абсолютна різниця у значенні коефіцієнтів невелика, вона засвідчує тенденцію інтенсифікації процесів внутрішньогрунтового звітрювання і, відповідно, процесу розчинення й вилугування карбонатів у середній частині профілю дерново-карбонатних ґрунтів обох природних районів. Наслідком таких процесів є вбирання іонів  $\text{H}^+$ , що й спричиняє підвищений вміст конституційної води.

Дослідженнями деяких авторів з'ясовано, що у верхній частині профілю ґрунтів і, передусім, в орному горизонті внаслідок періодичного зволоження і висушування відбуваються активні процеси кристалізації (зокрема,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  та  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), зумовлені вивільненням конституційної води [4; 5]. Цим можна пояснити те, що коефіцієнт зміни силікатної частини в орному горизонті рендзинів Радехівського природного району є меншим від одиниці і становить 0,98. У підорному і, особливо, перехідному гумусовому горизонтах досліджуваних ґрунтів гідротермічні умови (зокрема, умови зволоження) значно стабільніші, що й зумовлює інтенсивніший розвиток процесів сучасного внутрішньогрунтового звітрювання. Вниз по профілю коефіцієнти зміни силікатної частини дещо зменшуються і коливаються у межах від 0,88 у рендзинах Радехівського природного району до 1,02 у рендзинах Підподільського. Це свідчить про загасання процесів гідратації і гідролізу в нижній частині профілю досліджуваних ґрунтів.

Аналіз наведених даних засвідчив, що загалом процеси внутрішньо-ґрунтового звітрювання у профілі рендзинів території дослідження мало-інтенсивні і виявляються найчіткіше у верхній і, передусім, середній частинах профілю в межах перехідного гумусового горизонту цих ґрунтів.

Для оцінення впливу довготривалого сільськогосподарського освоєння рендзин і використання їх переважно як орних земель на прояв сучасних процесів внутрішньогрунтового звітрювання виконано порівняльний аналіз за показниками вмісту конституційної води та коефіцієнтом зміни силікатної частини різних періодів дослідження (1970 і 1995–1996 рр.). Для обчислення цих показників, крім наших даних, використано результати досліджень валового хімічного складу рендзинів Бусько-Бродівського природного району Малого Полісся [1].

Результати порівняльного аналізу свідчать про помітно виражену тенденцію інтенсифікації процесів сучасного внутрішньогрунтового звітрювання практично у межах усього генетичного профілю досліджуваних ґрунтів. Особливо чітко це

виявляється у верхній і середній частинах профілю ґрунтів з більшим терміном сільськогосподарського використання як орних земель.

Отже, вивчення результатів валового хімічного аналізу дерново-карбонатних ґрунтів (рендзинів) Підподільського і Радехівського природних районів Малеого Полісся засвідчило, що довготривале сільськогосподарське використання їх як орних земель спричинює активізацію процесів внутрішньогрунтового звітрювання, одним із наслідків якого є значно інтенсивніший розвиток процесу розчинення і вилугування карбонатів у верхній і, передусім, середній частинах генетичного профілю досліджуваних ґрунтів. Унаслідок цього генетичні горизонти цих ґрунтів значно більше зазнають процесів гідратації і гідролізу, відбувається знекарбонатування рендзинів та збіднення їх на основи. Генетичний профіль дерново-карбонатних ґрунтів має помітно виражену диференціацію за СаО та тенденцію до диференціації за півтораоксидами і лужноземельними елементами.

Усе це впливає на зміни морфологічних ознак, фізичних і фізико-хімічних властивостей дерново-карбонатних ґрунтів (рендзинів) території дослідження та визначає їхню родючість і ефективність сільськогосподарського використання.

1. Андрущенко Г.О. Ґрунти Західних областей УРСР. – Львів; Дубляни: Вільна Україна, 1970. – Ч.1. – 184 с.
2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Москов. ун-та, 1970. – С. 260-269.
3. Гоголев И.Н. Бурые горно-лесные почвы Советских Карпат: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Львов, 1965. – 48 с.
4. Зверева Т.С. Формы глинистых образований и высокодисперсные минералы в дерново-карбонатных почвах // Почвоведение. – 1964. – №11. – С. 34-44.
5. Позняк С.П. Орошаемые черноземы юго-запада Украины. – Львов: ВНТЛ, 1997. – 240 с.
6. Полузеров Н.А. К методике количественной оценки процесса почвообразования на основе химического анализа // Почвоведение. – 1970. – №9. – С. 26-33.
7. Польшов Б.Б. Валовой почвенный анализ и его толкование // Почвоведение. – 1944. – №10. – С. 482-490.
8. Jenny H. Behavior of potassium and sodium during the process of soil formation // Missouri Agric. Exp. Sta. Res. Bull. – 1931. – №162. – P. 42-52.

#### TRANSFORMATION PROCESSES IN MINERAL PART OF RENDZINAS OF MAHLEH POLISSYA

А. Kyrylchuk

*Ivan Franko National University of Lviv,  
Doroshenko Str., 41, UA-79000, Ukraine*

Character and direction of the development of transformation processes in mineral part of rendzinas of Malyi Polissya during the last 45 years of intensive agricultural usage have been determined.

*Key words:* insoil weathering wash out alkaline processes factor, profile differentiation, constitutional water, coefficient of silica part of the soil change.

Стаття надійшла до редколегії 19. 03.2004

Прийнята до друку 15.04.2004