ISSN 2078-6441. Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2013. Випуск 44. С. 244–249.
Visnyk of the Lviv University. Series Geography. 2013. Issue 44. P. 244–249.

УДК 631 (477.41/42)

ВАЛОВИЙ ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТОРФОВИХ ҐРУНТІВ МАЛОГО ПОЛІССЯ

Марія Нецик

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

Наведено результати дослідження валового хімічного складу торфових ґрунтів та пірогенних утворень. З'ясовано, що в складі мінеральної частини золи торфових ґрунтів переважають оксиди силіцію, кальцію, заліза, алюмінію та ін. Визначено зміни валового хімічного складу торфових горизонтів у межах профілю залежно від ґрунтотворної породи. Схарактеризовано хімічний склад генетичних горизонтів пірогенно змінених торфових ґрунтів та зміни в ньому протягом перших років постпірогенного періоду.

Ключові слова: валовий хімічний склад, торфові ґрунти, пірогенно змінені торфові ґрунти, втрати в разі прожарювання, хімічні компоненти мінеральної частини ґрунтів.

Торфові ґрунти є одними з найбільш екологічно вразливих об'єктів природи, які після осушувальних меліорацій сильно деградують, зазнають спрацювання, горять і є потужним джерелом емісії парникових газів в атмосферу. Різке зростання ступеня розкладу торфу, а також господарська діяльність людини призвели до підвищення зольності органічних горизонтів і, відповідно, зміни компонентного складу золи.

Дослідження сучасного стану торфових ґрунтів Малого Полісся, а особливо їхнього валового хімічного складу (ВХС), останніми роками не проводили. Детальне вивчення торфовищ, їхнього компонентного складу виконували ще в 50–60-х роках XIX ст. під час геологорозвідувальних робіт.

Тому наше основне завдання – висвітлення компонентного складу золи карбонатних і некарбонатних осушених торфових ґрунтів Малого Полісся, а також золи торфу, яка утворилася внаслідок згорання поверхневих горизонтів торфовищ у природних умовах; простеження за наявністю змін у валовому хімічному складі горизонтів попелу пірогенних утворень у перші роки після пожежі. Для досягнення поставленої мети валовий склад осушених торфових горизонтів досліджували в ґрунтах, які сформувались на елювії щільних карбонатних порід (масив на північ від смт Олесько Буського р-ну Львівської обл., розріз 195), а також водно-льодовикових відкладах (у долині Яричівського потоку Жовківського р-ну Львівської обл., розрізи 1, 121, 189). Зразки ґрунту для аналізу відбирали по генетичних горизонтах. Валовий вміст золи торфу визначали методом Арінушкіної. Результати валового хімічного аналізу досліджуваних ґрунтів, виражені у відсотках від маси сухого ґрунту, наведено в таблиці.

Оскільки саме валовий хімічний аналіз дає змогу отримати уявлення про загальний вміст хімічних елементів у ґрунті чи їхніх оксидів, простежити їхні зміни по генетичних горизонтах ґрунтового профілю порівняно з ґрунтотворною породою, виявити напрям ґрунтотворного процесу, то він є однією з найважливіших складових аналізу ґрунтів. Крім того, результати аналізу дають змогу визначити запаси тих чи інших елементів у генетичних горизонтах ґрунтового профілю [4].

© Нецик М., 2013

Для характеристики валового складу ґрунтів використовують показники гігроскопічної води, втрати в разі прожарювання (ВПП), вміст мінеральних речовин – вуглецю та азоту органічних сполук, вміст загального азоту, вміст діоксиду вуглецю, карбонатів та хімічних компонентів мінеральної частини, до складу якої входять оксиди силіцію, феруму (III), алюмінію, манґану (II), титану (IV), кальцію, магнію, калію, натрію, фосфору (V) та сірки (VI).

Валовий хімічний склад осушених та пірогенно змінених торфових ґрунтів

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Загальний уміст, %														
		SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	MnO	SO_3	CO_2	H_2O	ВПП
Пірогенно змінений торфовий ґрунт (розріз 1)																
Кірка	0–1	23,28	0,11	2,47	2,34	0,10	32,00	1,23	0,53	0,14	0,72	0,24	1,26	16,30	5,06	4,56
Cns_1	0–5	24,72	0,15	2,05	2,27	0,14	31,08	0,61	0,54	0,14	0,58	0,28	1,14	15,80	4,38	5,06
Cns_2	5–14	14,75	0,13	2,05	2,94	0,07	37,21	0,81	0,40	0,20	0,58	0,25	1,70	17,40	3,22	3,46
Cns_3	15–21	26,81	0,13	2,44	2,78	0,03	30,21	0,61	0,54	0,20	0,53	0,25	1,32	14,30	5,09	3,24
Cns_m	21–23	10,36	0,01	2,15	0,60	0,70	7,56	0,39	0,40	0,10	0,20	0,08	0,65	0,96	12,61	62,79
T	26–36	27,20	0,02	2,08	0,42	0,67	3,84	0,20	0,22	0,18	0,08	0,04	0,41	0,13	10,96	53,58
Пірогенно змінений торфовий ґрунт (розріз 121)																
Cns	0–7	16,36	0,10	2,22	2,72	0,07	33,58	1,61	0,33	0,08	0,58	0,27	1,69	15,40	6,60	4,18
Cns_m	7–10	0,49	0,07	0,28	0,20	0,45	5,86	0,20	0,17	0,07	0,04	0,05	0,35	0,13	13,92	77,40
T	10–26	3,41	0,08	1,06	1,24	0,73	6,03	0,19	0,22	0,10	0,11	0,03	0,47	0,13	14,82	71,01
Торфовище низинне неглибоке (розріз 195)																
Th	2–20	12,19	0,01	1,68	0,62	0,78	11,07	0,20	0,37	0,11	0,26	0,05	0,20	3,44	13,12	55,43
T	20–52	3,71	0,07	1,37	1,64	0,89	7,20	1,37	0,24	0,12	0,14	0,02	0,25	0,15	15,78	66,61
Торфовище низинне глибоке (розріз 189)																
T_1	13–30	26,07	0,16	2,62	0,98	0,64	3,41	0,58	0,49	0,22	0,19	0,13	0,16	–	11,96	52,47
T_7	82–130	1,13	0,04	0,28	0,23	0,21	4,61	0,19	0,08	0,05	0,12	0,02	0,18	–	14,72	78,40
Cns біл	3 пов	24,95	0,13	1,62	1,56	0,05	34,41	0,20	0,45	0,12	0,67	0,32	1,07	19,40	2,20	3,67
Cns риж	3 пов	31,91	0,18	6,14	12,16	0,10	21,74	1,01	0,78	0,30	0,92	0,11	0,80	10,20	4,57	4,89

У торфових ґрунтах вміст органічної речовини значно переважає над мінеральною, тому елементарний склад торфів залежить від ботанічного складу торфоутворювачів та ступеня їхнього розкладу. Чим вищий ступінь розкладу торфу, тим вищий вміст Карбону і менший – Оксигену. Чим вищий вміст Карбону і чим нижча кількість Оксигену в органічній масі, тим старший торф [4]. Основна особливість низинних торфових ґрунтів – вони містять у середньому від 2 до 4,5 % валового Нітрогену, від 52,8 до 64,5 % Карбону, від 4,8 до 6,5 Гідрогену, від 29,3 до 41 % – Оксигену та Сульфуру. Особливо яскраво це простежується в поверхневих горизонтах. У більшості торфових ґрунтів малий вміст Фосфору і Калію. Проте низинні торфовища не є однорідними [3]. Вміст у них Нітрогену, зольних елементів, кислотність ґрунтів коливаються в значних інтервалах не тільки на різних масивах, а й у межах однієї болотної ділянки.

Зола складається з продуктів окиснення і випалення золотворних компонентів мінеральної частини й органічних сполук та деякої кількості невигорілих його органічних компонентів (недопал) [5].

Для торфових ґрунтів характерні високі значення втрат у разі прожарювання. Високий вміст у торфових ґрунтах мінеральної частини і, відповідно, низькі ВПП спричинені потраплянням у торф мінерального субстрату з ґрунтотворних порід, на яких він сформувався, а також сільськогосподарським використанням. Згідно з результатами нашого дослідження, у нижній частині профілю втрати під час прожарювання становлять 71,01–78,40 %. Після осушувальних меліорацій процеси торфоутворення змінилися розкладом органічної речовини, що призвело до зростання вмісту мінеральної частини в торфі, особливо у верхній частині профілю. Сьогодні втрати під час прожарювання поверхневих торфових горизонтів на території Малого Полісся становлять 52,47 % на водно-льодовикових відкладах та 55,43 % на елювії щільних карбонатних порід. Дослідження засвідчили, що внаслідок пірогенної деградації органічний матеріал згорає не повністю. Втрати під час прожарювання золи торфу, яка утворилася в природних умовах, коливаються в межах 3,24–5,06 % (див. таблицю) і протягом перших двох років після пожежі залишились майже незмінними.

Як зазначено вище, валовий хімічний склад торфових ґрунтів залежить від їхнього ботанічного складу. Основним складником рослин-торфоутворювачів є оксиди силіцію, тому ці ґрунти мають високий вміст SiO_2. Валовий вміст оксиду силіцію в ґрунті визначений аморфними формами кремнезему, який входить до складу органо-мінеральних комплексів, колоїдів, фітолітаріїв, а також кварцом біогенного і теригенного походження. Вміст SiO_2 вниз по профілю торфових ґрунтів зменшується. За результатами дослідження вміст оксиду силіцію в поверхневому сильно розкладеному торфовому горизонті торфовища низинного глибокого (глибина взяття зразка – 13–30 см) в долині Яричівського потоку становить 26,07 %. А в слабко розкладеному (глибина взяття зразка – 82–130 см) цього ж ґрунтового профілю – 1,13 % (див. таблицю, розріз 189). Такі високі значення вмісту SiO_2 в верхньому горизонті зумовлені високим ступенем розкладу, а також внесенням піску (піскуванням території) відразу після осушувальних меліорацій. Низький вміст силікатів у нижньому горизонті спричинений низьким ступенем розкладу торфу та глибоким заляганням ґрунтотворної породи. В торфовищі низинному неглибокому, яке сформувалося на елювії щільних карбонатних порід (торфовий масив поблизу смт Олесько), у складі золи добре розкладеного торфового горизонту (глибина взяття зразка – 2–20 см) міститься 12,19 % оксидів силіцію. У нижньому торфовому горизонті (20–52 см) цей показник становить 3,71 %.

У складі шарів попелу пірогенно змінених торфових ґрунтів та шарів попелу загалом вміст оксиду силіцію високий – 14,75–26,81 % (див. таблицю).

Згідно з літературними джерелами, валовий вміст Al_2O_3 в верхніх шарах мінерального ґрунту коливається в межах 6–15 % [5]. У торфових ґрунтах вміст оксидів алюмінію дещо нижчий. У верхньому добре розкладеному торфі в долині Яричівського потоку вміст Al_2O_3 становить 2,62 %, а на карбонатних породах – 1,68 %. У мінеральних ґрунтах униз за ґрунтовим профілем вміст Al_2O_3 зазвичай збільшується. Згідно з результатами нашого дослідження, у торфових ґрунтах вміст оксиду алюмінію, навпаки, зменшується. У нижній частині профілю торфовища низинного глибокого на алювіально-делювіальних відкладах цей показник становить 0,28 %, а торфовища низинного неглибокого – 1,37 %.

У складі золи пірогенних утворень вміст оксидів алюмінію протягом перших двох років був практично незмінним – 2,05–2,47 %. У попелі рудого забарвлення, на відміну від білого, вміст півтора оксидів алюмінію значно вищий – 6,14 % (див. таблицю).

В освоєних торфових ґрунтах унаслідок окиснення і накопичення феруму в верхній керованій частині профілю, вивільненого із глейових горизонтів чи привнесеного з ґрунтовими водами, відбувається значне накопичення оксидів феруму. Озалізнення профілю особливо чітко виражене на малопотужних торфовищах, де ґрунтові води безпосередньо пов'язані з мінеральними підстилаючими породами і де під дією кислих водорозчинних речовин відбуваються процеси відновлення заліза мінерального ложа болота [2]. У глибину ґрунтового профілю вміст Fe_2O_3 збільшується для деяких ґрунтів або є сталим. Вміст Fe_2O_3 в верхньому горизонті мінерального ґрунту коливається в межах 1,5–6,0 %. У піщаних підзолистих ґрунтах вміст Fe_2O_3 може знижуватися до 0,3 % [5]. В органогенних ґрунтах, які сформувались на алювіально-делювіальних відкладах, відносний вміст оксиду феруму (III) коливається в межах 0,23–1,24 %, а на елювії щільних карбонатних порід – 0,62–1,64 % (див. таблицю).

У складі попелу пірогенних утворень валовий вміст Fe_2O_3 високий – 1,56–2,78 %. Окрім того, вміст у попелі оксидів феруму впливає на його забарвлення. Наприклад, шари попелу з низьким вмістом Fe_2O_3 (1,56 %) мають біле забарвлення (Cns біл). У золі рудого кольору (Cns руд) цей показник становить 12,16 % (див. таблицю).

Важливими для росту та розвитку рослин є катіони Ca^{2+} та Mg^{2+}. Низинні торфові ґрунти мають високий вміст цих оксидів, особливо кальцію, що зумовлено їхнім привнесенням ґрунтовими водами, а також посиленою мінералізацією органічного матеріалу після осушувальних меліорацій. Сповільнені темпи мінералізації торфу, промивний водний режим, фізіологічно кислі мінеральні добрива, накопичення гумусових речовин кислотної природи і біологічне винесення відразу ж наступного року спричиняють значне збіднення ґрунту катіонами Ca^{2+} та Mg^{2+}, особливо у його верхній частині профілю (див. таблицю, розріз 195 та 189).

За результатами валового хімічного аналізу торфових горизонтів, які сформувались на алювіально-делювіальних відкладах у долині Яричівського потоку, вміст CaO коливається в межах 3–6 %. У верхній частині профілю (13–30 см) у добре розкладених торфах він становить 3,41 %, а в нижніх (82–130 см) слабко розкладених цього ж ґрунтового профілю – 4,61 % (див. таблицю, розріз 189).

У карбонатних торфових ґрунтах валовий вміст оксиду кальцію значно вищий, ніж у некарбонатних і вглиб по профілю зростає. У верхньому (0–20 см) добре розкладеному торфовому горизонті він становить 11,07 %, а на глибині 20–52 см – 7,2 %.

У пірогенно змінених торфових ґрунтах у горизонтах попелу вміст CaO дуже високий – 30–40 % і протягом перших років постпірогенного періоду є практично незмінним.

Відносний вміст MgO в осушених і пірогенно змінених торфових ґрунтах незначний і становить менше 1 %.

Органічна речовина вирізняється високим вмістом карбону, тому ще одним з основних оксидів ВХС торфових ґрунтів є CO_2. У торфових ґрунтах, які сформувались на карбонатних породах, з глибиною відбувається підвищення вмісту CO_2 в органічній масі торфу, зумовлене вмістом карбонатів у мінералах та близькістю ґрунтотворних порід. Вміст CO_2 карбонатів у верхніх шарах ґрунтів, згідно з результатами нашого дослідження, коливається в межах 0,1–7,0 %. Високий вміст CO_2 у верхній частині профілю спричинений вапнуванням торфових ґрунтів.

У низинних торфових ґрунтах, сформованих на алювіально-делювіальних відкладах, карбонатів практично нема (див. таблицю, розріз 189). Наявність у таких ґрунтах CO_2 зумовлена життєдіяльністю рослин, а також рештками річкових мушель молюсків.

Валовий вміст карбонату в попелі відразу після пожежі коливається в межах 14,30–17,40 %. Наступного року під дією опадів, а також життєдіяльності організмів шари попелу гомогенізуються і набувають однорідного забарвлення, що впливає і на компонентний вміст елементів у попелі. Вміст CO_2 в попелі становить 15,40 %.

У торфовому горизонті, який безпосередньо розташований під метаморфічним, відносний вміст оксиду карбону протягом перших двох років не змінився в становив 0,13 %.

Також до складу торфових ґрунтів входять сполуки фосфору та калію, вміст яких залежить від його зольності. Чим нижча зольність торфу, тим менший у ньому вміст цих макроелементів, проте відсоткове співвідношення зберігається. У ґрунтах вміст фосфору в нижніх шарах ґрунту значно менший, ніж у верхніх. Збільшення вмісту фосфору в нижніх горизонтах деяких ґрунтів пов'язане зі складом гірничих порід. Фосфор, доступний для рослин, становить лише незначну частину загального фосфору.

Згідно з результатами валового хімічного аналізу, валовий вміст фосфатів у добре розкладеному горизонті торфового ґрунту, що сформувався на алювіально-делювіальних відкладах, становить 0,19 %, а в нижньому слабко розкладеному – 0,12 %. У карбонатних низинних неглибоких торфових ґрунтах вміст оксидів фосфору дещо вищий: у верхньому сильно мінералізованому 2–20 см шарі торфу – 0,26 %, а 20–52 см шарі – 0,14 %.

У шарах попелу пірогенно змінених торфових ґрунтів у перші два роки після пожежі валовий вміст фосфатів порівняно високий і становить 0,53–0,92 %. У перший рік після пожежі розподіл оксиду фосфору по профілю пірогенних утворень нерівномірний. У шарах попелу валовий вміст P_2O_5 досить високий. У шарі кірки валовий вміст P_2O_5 становить 0,72 %, у шарах жовто-бурого попелу – 0,58, у нижньому шарі попелу коричнево-бурого забарвлення – 0,53 %. Вміст валового оксиду фосфору в метаморфічному горизонті, порівняно з шарами попелу, різко зменшується до 0,20 %. У торфовому горизонті цей показник ще менший – 0,08 %. На другий після пожежі рік вміст валового оксиду фосфору в шарі попелу становить 0,58 %, у метаморфізованому горизонті – 0,04, а торфі, який безпосередньо розташований під метаморфічним горизонтом, – 0,11 %. У складі золи попелу білого забарвлення вміст фосфору нижчий, ніж у попелі рудого забарвлення, і становить 0,67 %.

Валовий вміст оксидів калію в торфових ґрунтах, як і вміст оксидів фосфору, зменшується. Відповідно до результатів валового хімічного аналізу, у торфовищі низинному глибокому, що сформувалося на алювіально-делювіальних відкладах, вміст K_2O у добре розкладеному торфовому горизонті становить 0,49 %, а в слабко розкладеному – 0,08 %. У торфовищі низинному неглибокому карбонатному вміст оксиду калію вищий: у верхньому 2–20 см шарі – 0,37 %, нижньому 20–53 см – 0,24 %. У пірогенних утвореннях вміст K_2O у шарах попелу – 0,40–0,54 %. Оскільки калій, на відміну від фосфору, є більш рухомим елементом, то на другий рік після пожежі вміст валового оксиду калію в попелі знизився до 0,33 %. Відносний вміст оксиду калію в торфових горизонтах пірогенних утворень протягом перших двох років не змінився і становив 0,22 %.

Вміст інших оксидів в торфових ґрунтах дуже незначний (див. таблицю). У межах профілю вони майже не змінюються і становлять десяті та соті частини відсотка.

Отже, результати валового хімічного аналізу торфових ґрунтів підтверджують зв'язок розподілу хімічних елементів зі ступенем гігроморфізму. В складі золи торфових ґрунтів переважають оксиди силіцію, кальцію, заліза, алюмінію та ін. Для валового складу нижніх слабко розкладених горизонтів, на відміну від поверхневих добре розкладених, характерний значно нижчий вміст оксидів силіцію, феруму (II та III), алюмінію і дещо вищий вміст води та оксидів кальцію. Унаслідок пірогенної деградації

в природних умовах органічний матеріал згорає не повністю. Основними хімічними компонентами шарів попелу пірогенно змінених торфових ґрунтів є оксиди кальцію, силіцію, карбону, значно менше заліза та алюмінію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. *Білик Г. І.* Геоботанічне районування Української РСР / Г. І. Білик, Є. М. Брадіс // Укр. ботан. журн. – 1962. – Т. 19, № 4. – С. 18–23.
2. *Ефимов В. Н.* Торфяные почвы / В. Н. Ефимов. – М. : Россельхозиздат. – 1980. – 117 с.
3. *Лупинович И. С.* Торфяно-болотные почвы БССР и их плодородие / И. С. Лупинович, Т. Ф. Голуб. – Минск, 1958.
4. *Наконечний Ю. І.* Ґрунти заплави р. Західний Буг : [монографія] / Ю. І. Наконечний, С. П. Позняк. – Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 236 с.
5. База доступу [http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BE%D0%BB%D0%B0].

Стаття: надійшла до редакції 11.04.2013
доопрацьована 15.05.2013
прийнята до друку 17.06.2013

GROSS CHEMICAL COMPOSITION OF PEAT SOILS OF SMALL POLISSYA

Maria Netsyk

Ivan Franko National University of Lviv,
P. Doroshenko St., 41, UA – 79000, Lviv, Ukraine

The research results of gross chemical composition of peat soils and pyrogenic formations are shown. It was established that oxides of silicon, calcium, iron, aluminium and others are dominated in mineral composition of the ash peat soils. Change in gross chemical composition of peat horizons within the profile depending on soil-forming rocks is shown. It is characterized the chemical composition of genetic horizons of pyrogenic modified peat soils and changes during the first years of postpirogenic period.

Key words: gross chemical composition, peat soils, pyrogenic modified peat soils, loss on ignition, chemical components of mineral soil.

ВАЛОВОЙ ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ МАЛОГО ПОЛЕСЬЯ

Мария Нецык

Львовский национальный университет имени Ивана Франко,
ул. П. Дорошенко, 41, 79000, г. Львов, Украина

Приведено результаты исследования валового химического состава торфяных почв и пирогенных образований. Установлено, что в составе минеральной части золы торфяных почв преобладают окислы силиция, кальция, железа, алюминия и др. Показано изменения валового химического состава торфяных слоёв в пределах профиля в зависимости от почвообразовательной породы. Охарактеризировано химический состав генетических слоёв пирогенно изменённых почв и изменения в них за первые годы постпирогенного периода.

Ключевые слова: валовой химический состав, торфяные почвы, пирогенно изменённые торфяные почвы, потери при прокалывании, химические компоненты минеральной части почв.