

## ВАЛОВИЙ ХІМІЧНИЙ СКЛАД ДЕРНОВО-ПІДЗОЛИСТИХ ҐРУНТІВ НАДСЯНСЬКОЇ РІВНИНИ

**В. Г. Гаськевич, доктор географічних наук**

**О. З. Луцишин, кандидат географічних наук**

**Львівський національний університет імені Івана Франка**

*Викладено результати дослідження валового хімічного складу дерново-підзолистих ґрунтів Надсянської рівнини. Охарактеризовано вміст оксидів у ґрунтах, які сформувалися на водно-льодовикових і моренних відкладах, їхній розподіл у межах профілю, розраховано показники диференціації ґрунтового профілю. Проаналізовано зміну валового хімічного складу ґрунтів у процесі сільськогосподарського використання.*

**Ключові слова:** *Надсянська рівнина, валовий хімічний склад, дерново-підзолисті ґрунти, оксиди, диференціація профілю.*

**Постановка проблеми.** Валовий хімічний аналіз – одним з найважливіших і найскладніших методів дослідження ґрунтів. Він дає змогу отримати інформацію не лише про елементний склад ґрунтів, але й вирішити питання їхньої генези, з'ясувати які зміни відбулись і відбуваються в хімічному складі ґрунтів у процесі ґрунтоутворення, меліорації, тривалого господарським використанням. Порівняння даних валового хімічного складу генетичних горизонтів з материнською породою сприяє розумінню як минулих, так сучасних елементарних ґрунтових процесів, тенденцій характеру ґрунтоутворного процесу загалом.

Територія Надсянської моренно-зандрової рівнини займає порівняно невелику площу між Розточчям на півночі та Сянсько-Дністерською височиною на півдні. Ґрунти і ґрунтовий покрив Надсяння пройшли складний шлях еволюційного розвитку, зазнавши материкового (окського) зледеніння, впливу водно-льодовикових вод, потужного антропогенного пресингу. Разом з тим, відомостей про ґрунти даної території, їхню генезу, властивості, сучасний агроекологічний стан у науковій літературі дуже мало.

Хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів Надсянської рівнини сформувався у процесі ґрунтоутворення під впливом комплексу чинників, провідну роль у яких відіграє материнська порода та антропогенна діяльність. Вивчення валового хімічного складу ґрунтів Надсянської рівнини проведено нами вперше, що визначило актуальність даних досліджень. Отримані результати мають науково-теоретичне і прикладне значення, вони необхідні для розуміння генези, географії ґрунтів, розробки агротехнічних заходів підвищення родючості ґрунтів та їхньої охорони.

Метою досліджень є вивчення та аналіз валового хімічного складу ґрунтів Надсянської. Для досягнення мети поставлені наступні завдання: встановити співвідношення елементного складу в ґрунтах різної генези і з'ясувати його зміни в процесі окультурення та ерозійної деградації. Об'єкт досліджень – дерново-слабопідзолисті ґрунти на водно-льодовикових і

моренних відкладах різного ступеня окультурення та еродованості. Предмет досліджень – вміст та профільний розподіл у ґрунті оксидів  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{MnO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , показники диференціації ґрунтового профілю, вміст конституційної води і зміна силікатної частини ґрунту.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У науковій літературі та монографіях публікацій про валовий хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів, як і інших ґрунтів Західного регіону України, небагато. Зокрема, результати дослідження валового хімічного дерново-підзолистих та ясно-сірих лісових ґрунтів Малоого Полісся висвітлено у наукових статтях В. Г. Гаськевича [2, 3]. Валовий хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття розглядається у монографії З. П. Паньківа “Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття” [7]. В монографії О. М. Підкови і М. Г. Кіта “Літогенно-генетична зумовленість формування ґрунтового покриву Розточчя” подано результати дослідження валового хімічного складу дерново-підзолистих та дерново-карбонатних ґрунтів Розточчя [8].

Валовий хімічний склад ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля схарактеризовано у монографії Н. М. Павлюк і В. Г. Гаськевича “Сірі лісові ґрунти Опілля” [6]. Також дані про валовий хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів Волинського Полісся містяться у монографії Ю. М. Ковальця і С. П. Позняка “Агрогенна трансформація ґрунтів легкого гранулометричного складу Західного Полісся України” [4].

Водночас, недостатнім залишається вивчення валового хімічного складу ґрунтів окремих регіонів України, зокрема і Надсянської рівнини, трансформації валового хімічного складу ґрунтів за умов тривалого антропогенного навантаження, прояву деградаційних процесів, зокрема пов’язаних з водною ерозією. Тому дослідження валового хімічного складу дерново-підзолистих ґрунтів Надсянської рівнини є актуальним.

**Методика досліджень.** Аналітичні дослідження валового хімічного складу дерново-підзолистих ґрунтів Надсянської рівнини проведено за загальноприйнятою методикою Є. В. Арінушкіної [1]. Дослідження проведено в хімічній лабораторії Інституту геології і геохімії горючих корисних копалин НАН України.

Польові дослідження і відбір зразків ґрунту по генетичних горизонтах для лабораторних аналізів здійснено на території Морянської сільської ради Яворівського району Львівської області, яка є типовою для Надсянської рівнини.

Для аналізу результатів валового хімічного складу ґрунтів використано методику Н. Б. Мякіної та Є. В. Арінушкіної, зокрема перерахунки і коефіцієнти [1, 5]. Це дало змогу оцінити ґрунтоутвірні процеси, безпосередньо пов’язані з абсолютною і відносною зміною хімічного складу мінеральної частини ґрунтів в аспекті їхньої генези, господарського використання та проявів ерозійної деградації.

**Результати досліджень.** Основна маса мінеральної частини ґрунту складається з оксидів Сіліцію, Алюмінію, Феруму, Мангану, Титану, Кальцію, Магнію, Натрію, Фосфору і Сірки. Як зазначає С. А. Кудрін [1, с.

30], відмінність у хімічному складі ґрунтів частково обумовлена їхнім гранулометричним складом. З полегшенням гранулометричного складу збільшується кількість Сіліцію та зменшується вміст інших елементів.

Результати аналізу даних валового хімічного складу дерново-слабопідзолистих ґрунтів на водно-льодовикових відкладах засвідчують високий вміст у них оксиду Сіліцію. В межах усього профілю його кількість становить понад 80% від маси прожареного ґрунту. Вміст  $\text{SiO}_2$  в гумусово-елювіальному HE та елювіальному слабоілювіюваному слабогумусованому E<sub>1h</sub> горизонтах цілинних ґрунтів становить 86,36–88,28 %, в ілювіальному горизонті I<sub>gl</sub> кількість оксиду максимальна – 89,50 %. У ґрунтах під ріллею у верхній частині профілю вміст оксиду Сіліцію сягає 83,65–85,10 %, по профілю має тенденцію до зменшення – 81,79 %.

У гумусово-елювіальному горизонті HE цілинних ґрунтів вміст  $\text{Al}_2\text{O}_3$  становить 4,84 %, кількість  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  значно менша – 0,93 %. По ґрунтовому профілю значення розподілені рівномірно, з незначним зменшенням в елювіальному слабоілювіюваному слабогумусованому горизонті E<sub>1h</sub> – 4,62 % і 0,80 %, відповідно. У гумусово-елювіальному горизонті HE<sub>op</sub> окультурених аналогів валовий вміст  $\text{Al}_2\text{O}_3$  становить 6,23 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 1,26 %. Вниз по профілю помітне накопичення півтораоксидів – 7,41 % і 2,15 % (табл. 1).

Валовий вміст оксидів Феруму, Кальцію, Магнію, Мангану, Фосфору, Титану і Сірки у дерново-підзолистих ґрунтах не перевищує 0,5 %. Дослідженнями І. П. Підгаєвської [7, с. 95; 9, с. 87] встановлено, що дерново-підзолисті ґрунти північно-західної частини Передкарпаття містять незначну кількість  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$ , та повсюдно Кальцій переважає над Магнієм. Така ж закономірність спостерігається і в ґрунтах Надсянської рівнини.

Освоєння дерново-слабопідзолистих ґрунтів позначилося на збільшенні показників  $\text{K}_2\text{O}$ . В гумусово-елювіальному горизонті вміст оксидів Калію становить 1,83 %, у ґрунтах під лісом – 1,02 %.

Біологічно важливими є оксиди Фосфору і Сірки, їхня кількість у межах профілю незначна. У ґрунтах під лісом вміст  $\text{P}_2\text{O}_5$  становить 0,06 – 0,08 %, по профілю значення розподілені рівномірно.

Максимальне накопичення оксидів Сірки властиве для гумусово-елювіального горизонту HE – 0,34 %, з глибиною значення зменшуються. В окультурених відмінах вміст  $\text{P}_2\text{O}_5$  знаходиться у межах 0,10–0,07 %, по профілю розподілений рівномірно. В елювіальних та ілювіальних горизонтах помітне накопичення оксидів Сірки 0,22–0,26 % (табл. 1).

Дерново-слабопідзолисті окультурені ґрунти, що сформувались на водно-льодовикових відкладах, підстелених мореною, у межах профілю мають тенденцію до зменшення вмісту оксиду Сіліцію. В гумусово-елювіальному горизонті HE<sub>op</sub> його кількість становить 83,80 %, у материнській породі – 77,58 %. Особливістю дерново-слабопідзолистих ґрунтів на двочленних породах є більша кількість півтораоксидів  $\text{R}_2\text{O}_3$  і їхнє винесення до материнської породи. Вміст  $\text{Al}_2\text{O}_3$  у межах ґрунтового профілю коливається від 6,36 % до 8,83 %,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  – 1,47–3,37 %.

**1. Валовий хімічний склад дерново-слабопідзолистих ґрунтів Надсянської рівнини,  
% від маси прожареного ґрунту**

Генетичний горизонт	Глибина відбору зразків, см	Гігроскопічна волога, %	Втраги при прожарюванні	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	MnO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий зв'язнопіщаний на водно-льодовикових відкладах (ліс), № 7</i>															
HE	3-19	0,76	2,30	86,36	4,84	0,93	0,24	0,53	0,14	0,04	1,02	1,01	0,06	0,24	0,34
E <sub>ih</sub>	19-29	0,47	1,52	88,28	4,62	0,80	0,17	0,47	0,06	0,05	1,08	1,02	0,08	0,22	0,03
I <sub>gl</sub>	65-75	0,30	0,56	89,50	4,84	0,76	0,13	0,34	0,24	0,03	1,02	1,00	0,06	0,24	0,14
P <sub>gl</sub>	140-150	0,21	0,37	89,15	4,83	0,90	0,09	0,59	0,02	0,03	1,16	1,06	0,07	0,29	0,12
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий супіщаний на водно-льодовикових відкладах (рілля), № 11</i>															
HE <sub>op</sub>	0-20	0,70	2,02	83,65	6,23	1,26	0,23	0,51	0,26	0,05	1,83	1,11	0,10	0,38	0,11
E(i)h	38-48	0,54	1,43	85,10	6,36	1,12	0,15	0,42	0,24	0,06	1,53	1,07	0,07	0,32	0,22
Ie <sub>gl</sub>	56-66	1,16	1,28	82,14	7,41	2,00	0,16	0,47	0,42	0,05	1,52	1,03	0,10	0,32	0,26
P <sub>gl</sub>	98-108	1,41	0,92	81,79	7,32	2,15	0,12	0,56	0,50	0,05	1,87	1,28	0,07	0,25	0,07
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий грубопідзолюватий на водно-льодовикових відкладах, підстелених мореною (рілля), № 19</i>															
HE <sub>op</sub>	0-20	0,64	2,43	83,80	6,36	1,47	0,20	0,50	0,26	0,05	1,77	1,15	0,06	0,42	0,19
E <sub>H(gl)</sub>	33-43	1,33	1,73	80,81	7,95	2,20	0,18	0,56	0,44	0,05	1,95	1,17	0,08	0,40	0,23
I(e) <sub>gl</sub>	64-74	1,73	1,08	79,78	8,13	2,81	0,16	0,50	0,48	0,04	1,95	1,14	0,08	0,38	0,22
P <sub>GI</sub>	150-160	2,76	1,64	77,58	8,83	3,37	0,08	0,56	0,52	0,02	0,53	1,65	0,16	0,51	0,12
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий слабозмийтий супіщаний на морених відкладах (переліг), № 23</i>															
HE+E <sub>H<sub>top</sub></sub>	2-23	1,02	2,35	82,29	6,77	1,65	0,22	0,62	0,32	0,05	1,01	1,54	0,12	0,42	0,10
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий середньозмийтий грубопідзолюватий супіщаний на морених відкладах (пасовище), № 22</i>															
HE+E <sub>H</sub> +Ie <sub>(g)op</sub>	3-29	1,21	2,01	82,27	6,89	1,63	0,22	0,58	0,22	0,05	0,95	1,53	0,06	0,42	0,28
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий сильнозмийтий піщанисто-важкосуглинковий на морених відкладах (рілля), № 21</i>															
E <sub>H</sub> +Ie <sub>g<sub>top</sub></sub>	1-21	3,56	5,39	67,83	11,71	3,64	0,46	0,75	0,70	0,09	0,96	1,84	0,10	0,42	0,42

Найменші значення вмісту  $\text{SiO}_2$  та найбільші значення  $\text{R}_2\text{O}_3$  характерні для верхнього горизонту еродованих дерново-слабопідзолистих ґрунтів на моренних відкладах. Найчіткіше це помітно в сильнозмитих відмінах, де вміст оксиду Сіліцію становить 67,83 %, півтораоксидів Алюмінію – 11,71 % і Феруму – 3,64 % (див. табл. 1).

Про неоднорідність хімічного складу мінеральної частини дерново-підзолистих ґрунтів і диференціацію профілю свідчать величини молярних відношень оксидів (табл. 2). Молярні відношення  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$  і  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  вказують на винесення або акумуляцію елементів, тобто на напрям ґрунтового процесу.

Дерново-підзолисті ґрунти Надсянської рівнини характеризуються накопиченням кремнезему і низьким вмістом півтораоксидів Алюмінію і Феруму, про це свідчить відношення  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$ . У ґрунтах під лісом молярні відношення у межах профілю коливаються від 31,28 в гумусово-елювіальному горизонті до 33,43 в елювіальному слабоілювійованому слабогумусованому горизонті. У ґрунтах під ріллею співвідношення  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  у межах 18,25–26,63.

Співвідношення  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$  і  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$  вказує на значне переважання  $\text{SiO}_2$ , передусім над півтораоксидами Феруму, їхні молярні співвідношення у межах ґрунтового профілю під лісом становлять 239,83 у гумусово-елювіальному горизонті до 298,4 в ілювіальному горизонті. У ґрунтах під ріллею молярні співвідношення у межах 105,31–202,57. Відносне накопичення півтораоксидів Алюмінію і Феруму в ґрунтах під природними біоценозами властиве гумусово-елювіальному HE, у ґрунтах під агроценозами – ілювіальному слабоелювійованому  $\text{Ie}_{\text{gl}}$  горизонтам (табл. 2).

Молярні відношення у дерново-слабопідзолистих ґрунтах на водно-льодовикових відкладах, підстелених мореною свідчать про втрату півтораоксидів Алюмінію і Феруму в гумусово-елювіальному горизонті  $\text{HE}_{\text{ор}}$ . Величина молярних співвідношень  $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2/\text{Fe}_2\text{O}_3$  і  $\text{SiO}_2/\text{R}_2\text{O}_3$  становить відповідно 26,36 : 155,22 і 22,53. Вниз по ґрунтовому профілю молярні співвідношення поступово звужуються і в материнській породі PGI становлять відповідно 17,47, 61,57 і 13,61.

На основі розрахованих молярних співвідношень для лужноземельних металів  $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}/\text{SiO}_2$ ,  $\text{MgO}+\text{CaO}/\text{SiO}_2$ , обчислено фактор вилуговування, запропонований Йєнні. Фактор вилуговування – це відношення вмісту оксидів у n-му горизонті ґрунтового профілю до цих же оксидів у ґрунтоутвірній породі. Якщо фактор вилуговування рівний 1, то втрат лугів немає, менше 1 – йде втрата лугів, більше 1 – відбувається їхнє накопичення.

У гумусово-елювіальному горизонті HE дерново-підзолистих ґрунтів під лісом помітна акумуляція CaO і MgO щодо  $\text{SiO}_2$ , фактор вилуговування становить 1,25 ці показники в окультурених ґрунтах свідчать про вилуговування у межах профілю оксидів Кальцію, Магнію, Калію і Натрію. Фактор вилуговування у межах профілю менше 1 (табл. 2).

## 2. Показники диференціації профілю дерново-слабопідзолистих ґрунтів Надсянської рівнини

Генетичний горизонт	Глина в ідвору, см	Молярні відношення									
		$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{P}_2\text{O}_5}{\text{CaO}}$	$\frac{\text{CaO}+\text{MgO}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}}{\text{SiO}_2}$	$\frac{\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}}{\text{SiO}_2}$	Фактор вилуго-вування	$\frac{\text{CaO}+\text{MgO}}{\text{SiO}_2}$	Фактор вилуго-вування
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий зв'язноціанний на водно-льодовикових відкладах (ліс), № 7</i>											
HE	3-19	35,98	239,83	31,28	6,67	0,04	0,029	0,019	1,00	0,010	1,25
Eih	19-29	37,71	294,20	33,43	7,80	0,09	0,026	0,019	1,00	0,007	0,88
I <sub>gl</sub>	65-75	37,30	298,40	33,16	8,00	0,07	0,026	0,018	0,95	0,008	1,00
P <sub>gl</sub>	140-150	37,15	247,67	32,30	6,67	0,05	0,027	0,019	-	0,008	-
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий супіщаний на водно-льодовикових відкладах (рілля), № 11</i>											
HE <sub>op</sub>	0-20	26,81	174,25	23,23	6,50	0,08	0,039	0,027	0,90	0,012	0,71
E(i)h	38-48	26,76	202,57	26,63	7,57	0,06	0,033	0,023	0,77	0,010	0,59
Ie <sub>gl</sub>	56-66	22,08	105,31	18,25	4,77	0,09	0,038	0,024	0,80	0,014	0,82
P <sub>gl</sub>	98-108	22,34	104,85	18,42	4,69	0,05	0,047	0,030	-	0,017	-
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий грубопідувато-супіщаний на водно-льодовикових відкладах, підселених мореною (рілля), № 19</i>											
HE <sub>op</sub>	0-20	26,36	155,22	22,53	5,89	0,44	0,033	0,027	-	0,006	-
EH <sub>(gl)</sub>	33-43	20,41	96,21	16,84	4,71	0,07	0,045	0,030	-	0,016	-
I(e) <sub>gl</sub>	64-74	19,56	73,89	15,47	3,78	0,08	0,045	0,029	-	0,016	-
PGI	150-160	17,47	61,57	13,61	3,52	0,10	0,043	0,026	-	0,018	-
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий слабозмийтий супіщаний на моренних відкладах (переліг), № 23</i>											
HE+Eh <sub>gl<sup>op</sup></sub>	2-23	24,00	137,2	20,79	5,60	0,07	0,062	0,035	-	0,027	-
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий середньозмийтий грубопідувато-супіщаний на моренних відкладах (пасовище), № 22</i>											
HE+Eh+Ie <sub>(gl)<sup>lo</sup></sub> <sub>p</sub>	3-29	24,05	137,1	20,46	5,70	0,04	0,037	0,026	-	0,012	-
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий сильнозмийтий піщанисто-важкосуглинковий на моренних відкладах (рілля), № 21</i>											
Eh+Ie <sub>gl<sup>op</sup></sub>	1-21	11,54	49,17	9,84	4,00	0,05	0,040	0,026	-	0,014	-

Для аналізу даних валового хімічного складу важливим є характеристика вмісту конституційної води (табл. 3). Конституційна вода входить до компонентного складу глинистих мінералів, які складають основу мулистої фракції. Її обчислюють за різницею величини втрат при прожарюванні та вмістом гумусу [5, с. 21].

### 3. Вміст конституційної води в дерново-слабопідзолистих ґрунтах Надсянської рівнини

Генетичний горизонт	Глиби на відборі зразків, см	Гігроскопічна волога, %	Втрати при прожарюванні, %	Гумус, %	Конституційна на вода, %	Молярна кількість H <sub>2</sub> O	Коефіцієнт зміни силікатної частини
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий зв'язнопіщаний на водно-льодовикових відкладах (ліс), № 7</i>							
HE	3–19	0,76	2,30	1,67	0,63	35,00	1,70
E <sub>ih</sub>	19–29	0,47	1,52	0,81	0,71	39,44	1,92
I <sub>gl</sub>	65–75	0,30	0,56	0,46	0,10	5,56	0,27
P <sub>gl</sub>	140–150	0,21	0,37	–	0,37	20,56	1,00
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий супіщаний на водно-льодовикових відкладах (рілля), № 11</i>							
HE <sub>op</sub>	0–20	0,70	2,02	1,63	0,39	21,67	0,63
E(i)h	38–48	0,54	1,43	0,84	0,59	32,78	0,95
Ie <sub>gl</sub>	56–66	1,16	1,28	0,39	0,89	49,44	1,44
Pi <sub>gl</sub>	98–108	1,41	0,92	0,30	0,62	34,44	1,00
<i>Дерново-слабопідзолистий глеюватий грубопилувато-супіщаний на водно-льодовикових відкладах, підстелених мореною (рілля), № 19</i>							
HE <sub>op</sub>	0–20	0,64	2,43	1,96	0,47	26,11	0,36
EH <sub>(gl)</sub>	33–43	1,33	1,73	1,57	0,16	8,89	0,12
I(e) <sub>gl</sub>	64–74	1,73	1,08	0,34	0,74	41,11	0,57
PGI	150–160	2,76	1,64	0,35	1,29	71,67	1,00
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий слабозмитий супіщаний на моренних відкладах (переліг), № 23</i>							
HE+Eh <sub>glop</sub>	2–23	1,02	2,35	1,28	1,07	59,44	–
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий середньозмитий грубопилувато-супіщаний на моренних відкладах (пасовище), № 22</i>							
HE+Eh+Ie <sub>(gl)o</sub> <sub>p</sub>	3–29	1,21	2,01	1,15	0,86	47,78	–
<i>Дерново-слабопідзолистий поверхнево-глеюватий сильнозмитий піщанисто-важкосуглинковий на моренних відкладах (рілля), № 21</i>							
Eh+Ie <sub>glop</sub>	1–21	3,56	5,39	1,00	4,39	243,89	–

За результатами досліджень, вміст конституційної води у дерново-підзолистих ґрунтах під лісом максимальний у верхній частині профілю у горизонтах HE, E<sub>ih</sub> і становить 0,63–0,71 %. Найменші значення властиві ілювіальному горизонту I<sub>gl</sub> – 0,10 %, глибше значення дещо збільшуються. Коефіцієнт зміни силікатної частини у межах ґрунтового профілю має таку ж тенденцію і коливається від 0,27 до 1,92. У ґрунтах під ріллею вміст конституційної води у верхній частині профілю становить 0,39–0,59 %. В ілювіальному слабоеклювірованому горизонті Ie<sub>gl</sub> значення максимальні –

0,89 %, це свідчить про інтенсифікацію внутрішньогрунтового вивітрювання. Коефіцієнт зміни силікатної частини знаходиться у межах 0,63–1,44.

Для дерново-слабопідзолистих ґрунтів на двочленних породах характерне поступове збільшення конституційної води вниз до материнської породи. У межах профілю її величина змінюється від 0,16 % до 1,29 %.

Значний вміст конституційної води властивий дерново-слабопідзолитим сильнозмитим ґрунтам на моренних відкладах – 4,39 %, що обумовлено значними втратами при прожарюванні, незначним вмістом гумусу і великою кількістю мулистої фракції.

**Висновки.** На основі аналізу валового хімічного складу ґрунтів Надсянської рівнини встановлено, що у елементному складі основна частка належить оксиду Силіцію, другими компонентами є півтораоксиди Алюмінію і Феруму. Співвідношення відносного вмісту інших елементів залежить від ступеня окультурення.

Дерново-слабопідзолиті ґрунти на двочленних породах, у порівнянні з ґрунтами, що сформувались на водно-льодовикових відкладах, в елювіальному та ілювіальному горизонтах містять менше  $\text{SiO}_2$  та більше півтораоксидів  $\text{R}_2\text{O}_3$ .

В еродованих відмінах, за рахунок меншого вмісту оксиду Силіцію, у верхньому горизонті збільшилася кількість півтораоксидів  $\text{R}_2\text{O}_3$  і оксидів Феруму, Кальцію, Магнію та Натрію.

### Література

1. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е. В. Аринушкина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1970. – 488 с.
2. Гаськевич В. Г. Трансформація валового хімічного складу дерново-підзолистих ґрунтів Малого Полісся під впливом антропогенезу [Текст] / В. Г. Гаськевич // Вісн. ОНУ ім. І. І. Мечникова. – Географічні та геологічні науки, 2009. – Том 14. – Випуск 7. – С. 103-108.
3. Гаськевич В. Г. Особливості валового хімічного складу ясно-сірих лісових ґрунтів Малого Полісся [Текст] / В. Г. Гаськевич // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Зб. наук. праць. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2015. – Вип. 5. – С. 48-55.
4. Ковалець Ю. М. Агрогенна трансформація ґрунтів легкого гранулометричного складу Західного Полісся України : монографія [Текст] / Ю. М. Ковалець, С. П. Позняк. – Львів: Вид-во “Український бестселер”, 2010. – 220 с.
5. Мякина Н. Б. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв [Текст] / Н. Б. Мякина, Е. В. Аринушкина. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 62 с.
6. Павлюк Н. М. Сірі лісові ґрунти Опілля [Текст] / Н. М. Павлюк, В. Г. Гаськевич. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 322 с.
7. Паньків З. П. Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття : монографія [Текст] / З. П. Паньків, С. П. Позняк. – Львів : Меркатор, 1998. – 132 с.



8. Підкова О. М. Літолого-генетична зумовленість формування Літолого-генетична зумовленість формування ґрунтового покриву Розточчя [Текст] / О. М. Підкова, М. Г. Кіт. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 246 с.

9. Подгаевская И. П. К характеристике дерново-подзолистых поверхностно-ogleенных почв северного Прикарпатья [Текст] / И. П. Подгаевская // Почвоведение. – 1959. – Вып. 7. – С. 85-94.

### References

1. Arinushkina, Ye. V. (1970), *Rukovodstvo po khimicheskomu analizu pochv* [Guide for chemical analysis of soils], Moscow: State University Press, 488 p.

2. Haskevych V. G. (2009) *Transformaciya valovogo ximichnogo skladu dernovo-pidzolistyx gruntiv Malogo Polissya pid vplyvom antropogenezu* [Transformation of gross chemical composition of sod-podzolic soils of Small Polissya under the impact of anthropogenesis], *Odessa national university Herald*, pp. 103-108.

3. Haskevych V. G. (2015) *Osoblyvosti valovogo ximichnogo skladu yasno-siryx lisovyx gruntiv Malogo Polissya* [Features of gross chemical composition of light gray forest soils of Small Polissya], Lviv: *Genesis, Geography and Ecology of Soils*, pp. 48-55.

4. Kovalecz Yu. M., Poznyak S. P. (2010) *Agrogenna transformaciya gruntiv legkogo granulo-metrychnogo skladu Zaxidnogo Polissya Ukrayiny* [Agrogenic transformation soils of light granulometric composition of the Western Polissya of Ukraine], Lviv, 220 p.

5. Myakina, N. B., Arinushkina, Ye. V. (1979), *Metodicheskoe posobie dlya chteniya rezultatov khimicheskikh analizov pochv* [Methodological guidelines for reading the results of chemical analysis of soils], Moscow: State University Press, 62 p.

6. Pavlyuk N. M., Haskevych V. G. (2011) *Siri lisovi grunty Opillya* [Gray forest soils of Opillya], Lviv: Lviv Ivan Franko National Universiti Press, 322 p.

7. Pan'kiv, Z. P., Poznyak S. P. (1998), *Dernovo-pidzolisti poverkhnevo-ohleyeni grunty pivnichno-zakhidnoho Peredkarpattya: monohrafiya* [Sod-podzolic pseudogleyed soils of the northwest Precarpathians: monography], Mercator, Lviv, 132 p.

8. Pidkova O. M., Kit M. G (2010) *Litologo-genetychna zumovlenist formuvannya ґрунтового покриву Розточчя* [Lithological-genetic conditionality of soil cover formation of Roztochchya], Lviv: Lviv Ivan Franko National Universiti Press. – 246 p.

9. Podgaevskaya, I. P. (1959), *K kharakteristike dernovo-podzolistykh poverkhnostno-ogleennykh pochv severnogo Prikarpatya* [To the specification of sod-podzolic pseudogleyed soils of the northern Precarpathians], Moscow: Soil Science, Vol. 7, pp. 85–94.

*Одержано 10.11.2015*

## Аннотация

**Гаськевич В. Г., Луцишин Е. З.**

### **Валовой химический состав дерново-подзолистых почв Надсянской равнины**

*Химический состав дерново-подзолистых почв Надсянской равнины сформировался в процессе почвообразования под влиянием комплекса факторов, ведущую роль в которых играет материнская порода и антропогенная деятельность.*

*Изучение валового химического состава почв Надсянской равнины проведено впервые, что определило актуальность данных исследований. Полученные результаты имеют научно-теоретическое и прикладное значение, они необходимы для понимания генезиса, географии почв, разработки агротехнических мероприятий повышения плодородия почв и их охраны.*

*Целью исследований является изучение и анализ валового химического состава почв Надсянской равнины. Для достижения цели поставлены следующие задачи: установить соотношение элементного состава в почвах различного генезиса и выяснить его изменения в процессе окультуривания и эрозионной деградации.*

*Объектом исследований являются дерново-слабоподзолистые почвы на водно-ледниковых и моренных отложениях разной степени окультуривания и эродированности. Предмет исследований – содержание и профильное распределение в почве оксидов, показатели дифференциации почвенного профиля, содержание конституционной воды и изменение силикатной части почвы.*

*Для достижения поставленных задач использованы общепринятые методики исследования валового химического состава почв. Результаты исследований обработаны согласно методике Е. В. Аринушкиной и Н. Б. Мякиной.*

*В результате проведенных исследований установлено, что более 80% массы минеральной части дерново-подзолистой почвы на водно-ледниковых отложениях составляют оксиды Силиция  $\text{SiO}_2$  и только в сильноосмытых почвах их содержание в верхнем генетическом горизонте  $Eh + Ieglor$  составляет 67,83%. В почвах под лесом с глубиной заметна тенденция к накоплению  $\text{SiO}_2$ , максимальное его содержание характерно для иллювиального горизонта  $Igl$ . В почвах под пашней его содержание вниз по профилю уменьшаются.*

*В профильном распределении элементов заметное вынесение полуторных оксидов  $R_2O_3$  из верхней части профиля. В эродированных почвах, за счет меньшего содержания оксида Силиция, в верхнем горизонте увеличилось количество полуторных оксидов  $R_2O_3$  и оксидов Железа, Кальция, Магния и Натрия.*

*Установлено, что дерново-слабоподзолистые почвы на водно-ледниковых отложениях, залегающих на морене, содержат большее количество полуторных оксидов  $R_2O_3$  и характеризуются их вынесением к материнской породе.*

*Валовое содержание оксидов Железа, Кальция, Магния, Марганца, Фосфора, Титана и Серы в дерново-подзолистых почвах не превышает 0,5%. Установлено, что почвы содержат небольшое количество  $\text{Ca}^{2+}$  и  $\text{Mg}^{2+}$ , и повсеместно Кальций преобладает над Магнием. Молярные отношения меньше в почвах под пашней.*

*Расчитанные значения фактора выщелачивания свидетельствует, что в гумусово-элювиальном горизонте описываемых почв под лесом заметна аккумуляция оксидов Кальция, Магния относительно  $\text{SiO}_2$ , а в окультуренных почвах выщелачивание оксидов Кальция, Магния, Калия и Натрия.*

*Таким образом, в элементном составе дерново-подзолистых почв основная часть принадлежит оксиду Силиция, вторыми компонентами являются полуторные оксиды Алюминия и Железа.*

*Дерново-слабоподзолистые почвы на морене, по сравнению с почвами, которые сформировались на водно-ледниковых отложениях, в элювиальном и иллювиальном*

горизонтах содержат меньше  $\text{SiO}_2$  и больше полторных оксидов Алюминия и Железа.

**Ключевые слова:** Надсянская равнина, валовой химический состав, дерново-подзолистая почва, дифференциация профиля.

### **Annotation**

**Haskevych V.G., Lutsyshyn O.Z.**

#### **Bulk chemical composition of sod-podzolic soils of Nadsianska plain**

Chemical composition of sod-podzolic soils of Nadsianska plain was formed in the process of soil forming under the influence of a number of factors, parent rock and human activities played the main role in this process.

The study of bulk chemical composition of soils in Nadsianska plain has been carried out for the first time and it determines the relevance of the research. Obtained results are of scientific and theoretical as well as practical importance, they are essential for understanding genesis and geography of soils, developing agricultural methods in order to increase soil fertility and its protection.

The aim of the research is to study and analyze bulk chemical composition of soils in Nadsianska plain. To achieve this goal the following objectives were set: to define elemental composition ratio of soils with different genesis and determine its changes in the process of cultivation and erosion degradation.

The object of the research is sod-weakly podzolic soils at water-glacial and moraine deposits of various levels of cultivation and erosion. The subject of the research is content and depthwise distribution of oxides in the soils, indicators of soil cross section differentiation, constitutional water content and changes in the silicate portion of the soil.

To achieve these tasks conventional methods of studying bulk chemical composition of the soils were used. The results were analyzed according to the methods of E.V. Arinushkina and N.B. Myakina.

The studies found that more than 80% by weight of the mineral part of the sod-podzolic soil at water-glacial deposits are silicon oxides  $\text{SiO}_2$  and only in highly eroded soils their content in the upper genetic horizon  $\text{Eh}+\text{Ie}_{\text{glop}}$  is 67.83 %. Tendency to accumulate  $\text{SiO}_2$  was marked in soils under forest cover with depth; its maximum content is characteristic for alluvial horizon  $\text{Igl}$ . In soils under arable lands its content decreases down the profile.

In depthwise distribution of elements removing sesquioxides  $\text{R}_2\text{O}_3$  from the top of the profile is observed. In eroded types, due to smaller  $\text{SiO}_2$  content, in the upper horizon the number of sesquioxides  $\text{R}_2\text{O}_3$ , iron, calcium, magnesium and sodium oxides were increased.

It is found that sod-weakly podzolic soils at water-glacial moraine deposits contain more sesquioxides  $\text{R}_2\text{O}_3$  and are characterized by their removal to the parent rock.

Bulk content of iron, calcium, magnesium, manganese, phosphorus, titanium and sulphur oxides does not exceed 0.5% in the sod-podzolic soils. It is determined that soils contain a small amount of  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Mg}^{2+}$  and calcium prevails over magnesium everywhere. There are fewer molar ratios in soils under the arable land.

Calculated values of leaching factor indicate that the accumulation of calcium and magnesium oxides relatively to  $\text{SiO}_2$  in humus-elluvial horizon of these soils under the forest cover and leaching of calcium, magnesium, potassium and sodium oxides in cultivated soils are noticeable.

Thus, the essential part in the elemental composition of sod-podzolic soils is  $\text{SiO}_2$ ; the second components are aluminum and iron sesquioxides  $\text{R}_2\text{O}_3$ .

Sod-weakly podzolic soils formed on moraine, compared to the soils formed on water-glacial deposits, in eluvial and illuvial horizons contain less  $\text{SiO}_2$  and more aluminum and iron sesquioxides  $\text{R}_2\text{O}_3$ .

**Keywords:** Nadsianska plain, bulk chemical composition, sod-podzolic soil, profile differentiation.

## СВІТОВІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ ТА ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ЦЬОГО В УКРАЇНІ ЯК СИРОВИНИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ТА ЦИКОРІЮ КОРЕНЕПЛІДНОГО

**О. В. Єщенко, кандидат сільськогосподарських наук**  
**Уманський національний університет садівництва**  
**О. А. Манько, кандидат сільськогосподарських наук**  
**Уманська ДСС ІБКіЦБ НААН України**

*Приведено огляд стану виробництва та використання біоетанолу у світі та необхідність і перспективи його виробництва в Україні. Наводяться дані про використання як сировини коренеплодів буряків і розрахункові дані виходу біоетанолу з селекційних матеріалів, створених співробітниками Уманського НУС та ВНІС. Приведено результати трирічних досліджень Уманської ДСС щодо використання як сировини коренеплодів цикорію коренеплідного різного походження.*

***Ключові слова:** біоетанол, селекція, буряк цукровий, цикорій коренеплідний.*

**Постановка проблеми.** Основою незалежності будь-якої країни є її енергетична незалежність. Яскравим прикладом недоліків безальтернативного постачання енергоносіїв є стан газопостачання нашої держави минулих років. Тому кожна країна повинна мати кілька джерел постачання енергоносіями.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На фоні загрози вичерпання запасів викопних джерел енергії і, відповідно, їх значним подорожчанням в найближчому майбутньому гостріше постає питання отримання та використання відновлюваних джерел енергії. Поряд з необхідністю ширшого використання енергії вітру та води для країн з розвиненим аграрним сектором доцільним є використання рослинницької сировини для отримання біоетанолу та біодизеля. Щораз більші обсяги виробництва біоетанолу потребують використання найефективнішої сировини для його виробництва. Необхідність використання різних видів біосировини для виробництва біоетанолу та їх ефективність у своїх наукових працях розглядають провідні науковці, зокрема В.В. Хареба [1], Я.Б. Блюм, Г.Г. Гелетуха, І.П. Григорюк та ін [2], Г.М. Калетнік [3], М.П. Ковалко, О.М. Ковалко [4], М.В. Роїк, В.Л. Курило, О.М. Ганженко та ін. [5] та багато інших. Однак вибір сировини для виробництва біоетанолу в умовах України та спосіб її переробки має дискусійний характер, що зумовлює актуальність даної теми.

**Методика досліджень.** Метою даної роботи є аналіз сучасного виробництва біоетанолу у світі та Україні. Для цього використовувались такі методи, як аналіз, синтез і узагальнення. Для обґрунтування ефективності використання буряків цукрових та цикорію коренеплідного як