

УДК 633.63:636.879.3

© 2019

## СТАБІЛІЗАЦІЯ КИСЛОТНО-ЛУЖНОГО БАЛАНСУ СЛАБОКИСЛИХ ҐРУНТІВ ЗА БІОЛОГІЗАЦІЇ ВИРОЩУВАННЯ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ В УМОВАХ ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

А.С. Заришняк<sup>1</sup>, А.О. Сипко<sup>2</sup>, О.П. Стрілець<sup>3</sup>, Н.С. Зацерковна<sup>4</sup>,  
О.А. Зінченко<sup>5</sup>, Г.А. Сінчук<sup>6</sup>, Г.С. Гончарук<sup>7</sup>,  
Л.Г. Грицишина<sup>8</sup>, М.В. Костащук<sup>9</sup>, Г.М. Мазур<sup>10</sup>

<sup>1</sup>доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН  
<sup>2-5, 7, 9</sup>кандидати сільськогосподарських наук

<sup>1-6</sup>Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН  
вул. Клінічна, 25, м. Київ, 03141, Україна

<sup>7, 8</sup>Ялтушківська дослідно-селекційна станція  
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН  
п/в Ялтушків Барського р-ну Вінницької обл., 23021, Україна

<sup>9, 10</sup>Уладово-Люлинецька дослідно-селекційна станція  
Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН  
п/в Уладівське Калинівського р-ну Вінницької обл., 22412, Україна  
e-mail: <sup>1-6</sup>sugarbeet@ukr.net, <sup>7, 8</sup>vmv dss@ukr.net, <sup>9, 10</sup>uldss1888@ukr.net

Надійшла 12.02.2019

**Мета.** Встановити оптимальні дози та способи застосування дефекату, які забезпечують стабілізацію кислотно-лужного балансу сірого лісового слабокислого ґрунту та чорнозему вилугуваного слабокислого за біологізацією вирощування буряків цукрових в умовах Правобережного і Центрального Лісостепу України. **Методи.** Здійснено фізико-хімічні та агрохімічні аналізи ґрунту і рослин, фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин. **Результати.** Найбільш дієвою на ґрунтово-вбирний комплекс сірого лісового слабокислого ґрунту визначено 1,5 норми  $\text{CaCO}_3$  за  $\text{H}_r$  (9 т/га у ф. в.), яку застосовували по фоні органо-мінеральних добрив за технологією пошарового внесення. При цьому досягнуто максимальної нейтралізації кислотності ґрунту: показник  $\text{pH}_{\text{сол}}$  ґрунтового розчину підвищився до 7,2, гідролітична кислотність ґрунту знизилася до 0,42 смоль/кг ґрунту з підвищенням суми ввібраних основ до 25,7 смоль/кг ґрунту і ступеня насичення основами до 95,3%. За внесення меліоранту під оранку на чорноземі типовому вилугуваному слабокислому в 1,5 норми за  $\text{H}_r$  (7,5 т/га у ф. в.) відзначено підвищення показника  $\text{pH}_{\text{сол}}$  до 6,9, що відповідає нейтральному ступеню кислотності ґрунту. За зазначеної норми меліоранту гідролітична кислотність ґрунту знизилася до 1,50 смоль/кг ґрунту з підвищенням суми ввібраних основ до 28,5 смоль/кг ґрунту. Уміст рухомих сполук кальцію ( $\text{CaO}$ ) підвищився до 175,0 смоль/кг ґрунту зі збільшенням рухомих сполук магнію ( $\text{MgO}$ ) до 24,0 смоль/кг ґрунту. **Висновки.** Застосування дефекату на слабокислому сірому лісовому ґрунті і чорноземі типовому вилугуваному слабокислому за біологізацією вирощування буряків цукрових сприяє стабілізації кислотно-лужного балансу ґрунтів.

**Ключові слова:** біологізація, ґрунт, гідролітична кислотність, меліорант, ґрунтово-вбирний комплекс, кислотно-лужний баланс.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-03>

Оптимізація системи управління продуктивними та екологічними функціями кислих ґрунтів за різних технологій хімічної меліорації через ефективне застосування меліорантів за біологізації систем удобрення є важливим заходом у стабілізації кислотно-лужного балансу та продуктивності кислих ґрунтів. Вирішення цих питань у сучасному землеробстві особливо актуальне для регіонів поширення кислих ґрунтів.

Тривале застосування мінеральних добрив у зерно-бурякових сівозмінних підкислює ґрунтовий розчин зі зменшенням суми ввібраних основ у ґрунтово-вбирному комплексі. Зі збільшенням у сівозміні частки просапних культур підкислення ґрунтового розчину зростає.

Попередніми дослідженнями вітчизняних і зарубіжних учених встановлено істотний вплив хімічної меліорації кислих ґрунтів і побічної продукції рослинництва на відновлення родючості і продуктивності агрохімічно деградованих ґрунтів [1–6].

Для оптимізації фізико-хімічних показників чорноземних ґрунтів у зерно-бурякових сівозмінних потрібно проводити хімічну меліорацію із застосуванням дефекату, зрахованого за гідролітичною кислотністю, і вносити його на фоні органо-мінеральної системи удобрення [7].

Стабілізацію кислотно-лужного балансу в чорноземних ґрунтах визначено за органо-мінерального удобрення в сівозміні при зменшенні частки просапних культур і доз унесення мінеральних добрив [8].

Біологізація сучасного землеробства має бути спрямована на збалансований біологічний кругообіг біогенних елементів, який передбачає залучення всіх біологічних ресурсів, зокрема соломи, післяжнивних залишків, сівбу післяжнивних культур [9, 10].

Останнім часом як органічні добрива в буряківництві широко застосовують солону пшениці озимої, приорюючи її залишки (4–6 т/га) після збирання комбайном. При цьому в ґрунт повертається 18–27 кг азоту, 3,0–4,5 — фосфору, 26–39 кг — калію та відповідна кількість мікроелементів [11].

Установлено помітне підвищення кислотності ґрунту (на 0,1 од.) із застосуванням на добриво соломи злакових культур та зеленої маси післяжнивних сидератів. Це пов'язано з утворенням під час їх розкладання органічних кислот і дуже малою кількістю нейтралізувальних катіонів — амонію і кальцію, що потребує внесення хімічних меліорантів [12].

За біологізації землеробства значно поліпшуються агрофізичні, фізико-хімічні та водні властивості ґрунту. П'ятнадцятирічне застосування в зерно-просапній сівозміні побічної продукції польових культур (5 т/га) та беззмінне вирощування багаторічних трав підвищувало водостійкість агрегатів, фільтрацію і засвоєння вологи ґрунтом [13].

Із заорюванням на добриво соломи пшениці озимої, за даними досліджень останніх років, урожайність коренеплодів підвищується на 1,3–2,1 т/га, цукристість — 0,1–0,3%, збір цукру — на 0,14–0,22 т/га. За поєднаного використання соломи та мінеральних добрив урожайність коренеплодів підвищується на 9,2–12,6 т/га, збір цукру — на 1,8–2,4 т/га [14].

Система хімічної меліорації кислих ґрунтів з елементами біологізації землеробства сприятиме стабілізації кислотно-лужного балансу слабокислих ґрунтів зі зменшенням біогенного навантаження в агроекосистемах.

**Мета досліджень** — встановити оптимальні дози та способи застосування дефекату, які забезпечують стабілізацію кислотно-лужного балансу сірого лісового слабокислого ґрунту та чорнозему вилугуваного слабокислого за біологізації вирощування буряків цукрових в умовах Правобережного і Центрального Лісостепу України.

**Матеріали та методика досліджень.** Дослідження проводили в зерно-просапній сівозміні упродовж 2016–2018 рр. на Ялтушківській та Уладово-Люлинецькій дослідно-селекційних станціях Правобережного і Центрального Лісостепу України.

ґрунт Ялтушківської ДСС — сірий лісовий слабокислий з такими агрохімічними

показниками шару 0–30 см: уміст гумусу за Тюрнімом — 1,5%, лужногідролізованого азоту за Корнфільдом — 75,0–77,6 мг/кг ґрунту, рухомого фосфору ( $P_2O_5$ ) та калію ( $K_2O$ ) за Кірсановим — відповідно 127–131 і 115–123 мг/кг ґрунту,  $pH_{\text{сол}}$  — 5,5, гідролітична кислотність за Каппеном — 2,5–2,9 смоль/кг ґрунту, ступінь насичення основами — 80–83%.

Площа посівної ділянки — 100 м<sup>2</sup>, облікової — 50 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова. Дефекат 3-річного зберігання вносили пошарово по фоні органо-мінеральних добрив за показником гідролітичної кислотності ґрунту згідно зі схемою досліджу. Дефекат містив  $CaCO_3$  — до 75%, органічних речовин — 12, азоту — 0,3–0,5, фосфору ( $P_2O_5$ ) — 0,2–0,4, калію ( $K_2O$ ) — 0,2–0,3%.

Ґрунт Уладово-Люлинецької ДСС — чорнозем типовий вилугуваний слабокислий з такими агрохімічними показниками шару 0–30 см: уміст гумусу за Тюрнімом — 4,1%, загального азоту — 0,28%, рухомого фосфору ( $P_2O_5$ ) та калію ( $K_2O$ ) за Чиріковим — відповідно 156–160 і 78–82 мг/кг ґрунту,  $pH_{\text{сол}}$  — 5,3, гідролітична кислотність за Каппеном — 3,9 смоль/кг ґрунту.

Площа посівної ділянки — 100 м<sup>2</sup>, облікової — 50 м<sup>2</sup>, повторність — 4-разова. Дефекат містив  $CaCO_3 + MgCO_3$  — 84,5%, органічних речовин — 13–15, азоту — 0,6–0,8, фосфору ( $P_2O_5$ ) — 0,7–0,9, калію ( $K_2O$ ) — 0,7–1,0%. Меліорант уносили восени під дискування стерні з подальшим заорюванням по фоні органо-мінеральних добрив у дозах, розрахованих за показником гідролітичної кислотності ґрунту згідно зі схемою досліджу.

Агротехніка вирощування цукрових буряків загальноприйнята для зони Лісостепу, гібрид — Ялтушківський ЧС 72.

Для фізико-хімічного та агрохімічного аналізів проведено відбір зразків ґрунту і рослин та здійснено фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин згідно з методикою досліджень [15].

**Результати досліджень.** Серед важливих сучасних питань і завдань землеробства є вирішення та проведення меліоративних заходів щодо підвищення стабільності ґрунтового-вбирного комплексу підкислених ґрунтів. Одним із чинників

збереження та відтворення родючості кислих ґрунтів є поліпшення їх фізико-хімічних властивостей при застосуванні хімічних і природних меліорантів.

Результати польових досліджень, проведених упродовж 2016–2018 рр. в умовах Правобережного і Центрального Лісостепу на сірому лісовому слабокислому ґрунті та чорноземі типовому слабокислому показали, що застосування дефекату в зерно-просяпній сівозміні за технологіями пошарового внесення та восени під дискування стерні з подальшим приорюванням стимулювало стабілізацію ґрунтового-вбирного комплексу підкислених ґрунтів.

Дослідження, проведені на Ялтушківській ДСС на сірих лісових слабозмитих грубопилувато-середньосуглинкових слабокислих ґрунтах, підтверджують, що застосування меліоранту у формі дефекату на фоні органо-мінеральних добрив значно поліпшує фізико-хімічні властивості досліджуваного ґрунту.

Згідно з результатами досліджень,  $CaCO_3$ , що містить у собі дефекат, істотно впливає на поглинальний комплекс ґрунту.

За визначення змін фізико-хімічних властивостей сірого лісового ґрунту встановлено, що внесення меліоранту істотно впливало на показник  $pH_{\text{сол}}$  і гідролітичної кислотності орного і підорного шарів ґрунту за технології пошарового внесення —  $\frac{1}{2}$  під лушення стерні восени +  $\frac{1}{2}$  у передпосівну культивуацію навесні по фоні (солома 5 т/га під лушення стерні +  $N_{120}P_{120}K_{120}$  — під оранку) (табл. 1, рис. 1).

Так, показник  $pH_{\text{сол}}$  у контрольному варіанті становив 5,7, що відповідає близькому до нейтрального ґрунтового середовища, у фоновому варіанті (побічна продукція (солома 5 т/га під лушення стерні +  $N_{120}P_{120}K_{120}$  — під оранку) — 5,6. Застосування меліоранту по фоні в 0,5; 1,0 нормах  $CaCO_3$  за Нг (3; 6 т/га у ф.в.) сприяло збільшенню показника  $pH_{\text{сол}}$  до 6,2; 6,8 — до нейтрального та близького до нейтрального ступенів кислотності. Унесення дефекату в 1,5 норми  $CaCO_3$  за Нг (9 т/га у ф.в.) підвищило показник  $pH_{\text{сол}}$  до 7,2 — нейтрального та слаболужного ступенів кислотності.

Меліорант істотно діяв на величину показника гідролітичної кислотності

**1. Вплив унесення дефекату на стабілізацію кислотно-лужного балансу сірого лісового слабокислого ґрунту за біологізації вирощування буряків цукрових (середнє за 2016–2018 рр., Ялтушківська дослідно-селекційна станція)**

Варіант дослідю	рН сольового розчину		Гідролітична кислотність		Сума ввібраних основ		Ступінь насичення основами, %	
			смоль/кг ґрунту					
	0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20	0–10	10–20
Без добрив (контроль)	5,70	5,60	2,20	2,45	21,0	20,4	85,0	84,1
Побічна продукція(солома 5т/га під лушення стерні + N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>120</sub> під оранку) — фон	5,62	5,58	2,60	1,80	22,5	22,0	86,4	86,0
Фон + 0,5 н СаСО <sub>3</sub> за Нг (3 т/га в ф.в.) — ½ під лушення стерні восени + ½ у передпосівну культивуацію навесні	6,20	6,10	1,15	1,10	24,4	24,0	90,2	90,1
Фон + 1,0 н СаСО <sub>3</sub> за Нг (6 т/га у ф.в.) — ½ під лушення стерні восени + ½ у передпосівну культивуацію навесні	6,80	6,70	0,85	0,80	25,2	25,0	93,4	93,0
Фон + 1,5 н СаСО <sub>3</sub> за Нг (9 т/га у ф.в.) — ½ під лушення стерні восени + ½ у передпосівну культивуацію навесні	7,25	7,20	0,45	0,40	26,4	24,6	95,2	95,4
НІР <sub>0,05</sub>	0,24	0,28	0,06	0,04	1,1	0,9	—	—
Р, %	2,1	1,9	2,5	2,4	2,7	2,2	—	—

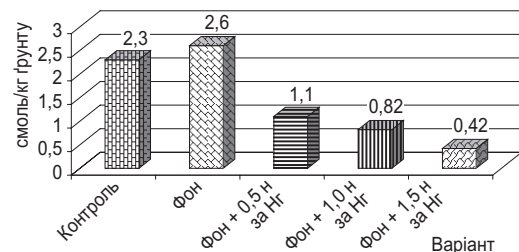
сірого лісового ґрунту. На контролі без його внесення гідролітична кислотність ґрунту становила 2,30 смоль/кг ґрунту, у фоновому варіанті (солома 5 т/га під лушення стерні + N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>120</sub> під оранку) — 2,60 смоль/кг ґрунту.

Унесення по фоні 0,5 та 1,0 норми СаСО<sub>3</sub> за Нг (3–6 т/га у ф.в.) зменшило показник гідролітичної кислотності ґрунту до 1,12; 0,82 смоль/кг ґрунту.

Максимальної нейтралізації кислотності ґрунту досягнуто за внесення дефекату в 1,5 норми за показником гідролітичної кислотності ґрунту (9 т/га у ф. в.) на фоні органо-мінеральних добрив. У цьому варіанті дослідю гідролітична кислотність сірого лісового слабокислого ґрунту значно зменшилася і становила 0,42 смоль/кг ґрунту.

Проведення меліоративних заходів сприяло стабілізації ґрунтово-вбирного комплексу. Заміщення іонів водню на кальцій у поглинальному комплексі сірого лісового слабокислого ґрунту під дією дефекату значною мірою сприяло зростанню суми ввібраних основ та ступеня насичення основами порційно кількості внесеного меліоранту.

Так, у контрольному варіанті дослідю сума ввібраних основ становила 20,7 смоль/кг ґрунту, а ступінь насичення основами — 84,5%, на фоновому — відповідно 22,3 смоль/кг ґрунту і 86,2%. Унесення меліоранту по фоні органо-мінеральних добрив в 0,5 і 1,0 нормах СаСО<sub>3</sub> за показником гідролітичної кислотності ґрунту сприяло підвищенню суми ввібраних основ до 24,2 і 25,1 смоль/кг ґрунту з підвищенням ступеня насичення основами



**Рис. 1. Гідролітична кислотність сірого лісового слабокислого ґрунту при технології пошарового внесення дефекату за біологізації вирощування буряків цукрових (шар 0–30 см, середнє за 2016–2018 рр., Ялтушківська дослідно-селекційна станція), смоль/кг ґрунту**

**2. Вплив норм і способу внесення дефекату на стабілізацію кислотно-лужного балансу чорнозему типового вилугуваного слабокислого (середнє за 2016–2018 рр., Уладівська дослідно-селекційна станція)**

Варіант досліджу	Шар ґрунту	рН сол	Нг, смоль/кг ґрунту	S смоль/кг ґрунту	CaO	MgO
					смоль/кг ґрунту	
Без добрив (контроль)	0–30	5,55	3,70	23,5	160,5	16,5
Побічна продукція (солома 5 т/га + N <sub>90</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub> під оранку) — фон	30–50	5,56	0,85	42,5	165,2	13,2
Фон+0,5 н CaCO <sub>3</sub> за Нг (2,5 т/га у ф.в.)	0–30	6,00	3,10	26,0	162,5	17,0
Фон+1,0 н CaCO <sub>3</sub> за Нг (5 т/га у ф.в.)	30–50	5,95	1,10	30,55	170,1	15,3
Фон+1,5 н CaCO <sub>3</sub> за Нг (7,5 т/га у ф.в.)	0–30	6,26	2,95	27,0	163,4	17,5
НІР <sub>0,05</sub> P, %	30–50	6,36	0,60	42,5	164,2	16,0
	0–30	6,39	2,70	26,8	167,3	21,2
	30–50	7,01	1,12	39,6	170,2	22,0
	0–30	6,88	1,50	28,5	175,0	24,0
	30–50	6,89	0,70	44,2	180,3	18,2
		0,31	0,07	1,41	7,8	0,8
		1,9	1,8	2,3	3,4	2,6

до 90,1 і 93,2%. Із застосуванням меліоранту в 1,5 норми CaCO<sub>3</sub> за Нг (9 т/га у ф. в.) ці показники підвищилися до 25,7 смоль/кг ґрунту та 95,3%.

Отже, результати досліджень на сірих лісових слабокислих ґрунтах підтверджують, що дія меліоранту у формі дефекату на фоні органо-мінерального удобрення за біологізації вирощування буряків цукрових сприяє стабілізації кислотно-лужного балансу досліджуваного ґрунту.

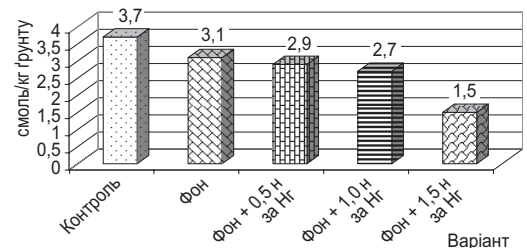
Дослідження, проведені на Уладово-Люлинецькій ДСС на чорноземі типовому вилугуваному слабокислому, свідчать про ефективність застосування сухого, очищеного від домішок дефекату, отриманого за новою технологією. Меліорант, унесений восени під дискування стерні з подальшою оранкою по фоні органо-мінеральних добрив (солома 5 т/га + N<sub>90</sub>P<sub>60</sub>K<sub>90</sub>), значно поліпшує фізико-хімічні властивості ґрунту.

Застосування дефекату в зерно-просапній сівозміні на слабокислому чорноземі типовому вилугуваному в нормах, розрахованих за показником гідролітичної кислотності, свідчить про стабілізацію кислотно-лужного балансу досліджуваного ґрунту (табл. 2, рис. 2).

Так, показник рН<sub>сол</sub> у контрольному варіанті становив 5,5, що відповідає слабокислому ґрунтовому середовищу, у фоновому — 6.

Унесення меліоранту під оранку в 0,5 і 1,0 нормах (2,5; 5 т/га у ф.в.) сприяло збільшенню показника рН<sub>сол</sub> до 6,2 і 6,4, тобто до нейтрального та близького до нейтрального ступенів кислотності. Застосування дефекату в 1,5 норми підвищило показник рН<sub>сол</sub> до 6,9, що відповідає нейтральному ступеню кислотності.

Під дією дефекату, внесеного під оранку по фоні органо-мінеральних добрив,



**Рис. 2. Гідролітична кислотність чорнозему типового вилугуваного слабокислого за внесення дефекату під оранку за біологізації вирощування буряків цукрових (шар 0–30 см, середнє за 2016–2018 рр., Уладівська дослідно-селекційна станція), смоль/кг ґрунту**



спостерігається значне зниження гідролітичної кислотності чорнозему типового вилугуваного слабокислого порівняно з контрольним варіантом.

У контрольному варіанті цей показник становив 3,70 смоль/кг ґрунту, у фоновому — 3,10 смоль/кг ґрунту.

Із застосуванням меліоранту в 0,5 н  $\text{CaCO}_3$  за Нг (2,5 т/га у ф.в.) під оранку гідролітична кислотність ґрунту знизилася до рівня 2,95 смоль/кг ґрунту, за застосування 1,0 н  $\text{CaCO}_3$  за Нг (5 т/га у ф.в.) становила 2,70 смоль/кг ґрунту.

За внесення 1,5 н  $\text{CaCO}_3$  за Нг (7,5 т/га у ф.в.) гідролітична кислотність ґрунту знизилася до 1,50 смоль/кг ґрунту.

Із застосуванням меліоранту, крім зниження гідролітичної кислотності ґрунту, підвищилася сума увібраних основ і ступінь насичення основами.

Так, у контрольному варіанті дослідів сума увібраних основ становила 23,5 смоль/кг ґрунту.

Унесення меліоранту по фоні органо-мінеральних добрив у 0,5 і 1,0 нормах  $\text{CaCO}_3$  (2,5 і 5,0 т/га у ф. в.) за показником гідролітичної кислотності ґрунту сприяло підвищенню суми увібраних основ до 27,0 і 26,8 смоль/кг ґрунту. Застосування меліоранту 1,5 норми  $\text{CaCO}_3$  за Нг (7,5 т/га у ф. в.) підвищило цей показник до 28,5 смоль/кг ґрунту.

Отримані результати досліджень свідчать про позитивну дію меліоранту на вміст рухомих форм кальцію та магнію. Так, у контрольному варіанті дослідів вмісту цих сполук становили 160,5 і 16,5 смоль/кг ґрунту. За внесення дефекату 1,5 норми  $\text{CaCO}_3$  за Нг (7,5 т/га у ф. в.) вміст рухомих сполук кальцію досягав 175 смоль/кг ґрунту, рухомих сполук магнію — 24 смоль/кг ґрунту.

Отже, застосування меліоранту за біологізації вирощування буряків цукрових сприяє стабілізації ґрунтового-вбирного комплексу з поліпшенням фізико-хімічних властивостей досліджуваних ґрунтів.

## Висновки

За внесення дефекату на сірих лісових слабокислих ґрунтах за технологією поширеного внесення меліоранту в 0,5 і 1,0 нормах  $\text{CaCO}_3$  за Нг (3 і 6 т/га у ф. в.) по фоні органо-мінеральних добрив (солома 5 т/га під лушення стерні) +  $\text{N}_{120}\text{P}_{120}\text{K}_{120}$  під оранку) відзначено істотне підвищення показників  $\text{pH}_{\text{сол}}$  ґрунтового розчину до 6,2 і 6,8 зі зниженням гідролітичної кислотності до 1,12 і 0,82 смоль/кг ґрунту та підвищенням суми увібраних основ до 24,2 і 25,1 смоль/кг ґрунту та ступеня насичення основами до 90,1 і 93,2% за показників у контрольному варіанті 5,7; 2,3 і 20,7 смоль/кг ґрунту і 84,5% відповідно.

Найбільш дієвою на ґрунтового-вбирний комплекс сірого лісового слабокислого ґрунту визначено 1,5 норми  $\text{CaCO}_3$  за Нг (9 т/га у ф. в.). При цьому досягнуто максимальної нейтралізації кислотності ґрунту: показник  $\text{pH}_{\text{сол}}$  ґрунтового розчину підвищився до 7,2, гідролітична кислотність ґрунту знизилася до 0,42 смоль/кг ґрунту з підвищенням суми увібраних основ до 25,7 смоль/кг ґрунту і ступеня насичення основами до 95,3%.

Застосування дефекату в зерно-просапній сівозміні на чорноземі типовому вилугуваному слабокислому сприяло поліпшенню фізико-хімічних властивостей досліджуваного ґрунту. Унесення меліоранту в 0,5 і 1,0 нормах  $\text{CaCO}_3$  за Нг (3; 6 т/га у ф. в.) по фоні органо-мінеральних добрив (солома 5 т/га у ф. в. +  $\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$  під оранку) значно підвищило показники  $\text{pH}_{\text{сол}}$  ґрунтового розчину до 6,2 і 6,4 зі зниженням гідролітичної кислотності до 2,95 і 2,70 смоль/кг ґрунту за показників у контрольному варіанті 5,5 та 3,70 смоль/кг ґрунту відповідно.

За внесення меліоранту на чорноземі типовому вилугуваному слабокислому в 1,5 норми за Нг (7,5 т/га у ф. в.) відзначено підвищення показника  $\text{pH}_{\text{сол}}$  до 6,9, що відповідає нейтральному ступеню кислотності ґрунту. За цієї норми меліоранту гідролітична кислотність ґрунту знизилася до 1,50 смоль/кг ґрунту з підвищенням суми увібраних основ до 28,5 смоль/кг ґрунту. Уміст рухомих сполук кальцію (СаО) підвищився до 175,0 смоль/кг ґрунту зі збільшенням рухомих сполук магнію (MgO) до 24,0 смоль/кг ґрунту.

Заришняк А.С.<sup>1</sup>, Сыпко А.А.<sup>2</sup>, Стрилец О.П.<sup>3</sup>,  
Зацерковная Н.С.<sup>4</sup>, Зинченко А.А.<sup>5</sup>, Синчук Г.А.<sup>6</sup>,  
Гончарук Г.С.<sup>7</sup>, Грицишина Л.Г.<sup>8</sup>, Косташук Н.В.<sup>9</sup>,  
Мазур Г.Н.<sup>10</sup>

<sup>1-6</sup>Институт биоэнергетических культур  
и сахарной свеклы НААН, ул. Клиническая, 25,  
г. Киев, 03141, Украина, <sup>7,8</sup>Ялтушковская опытно-  
селекционная станция Института биоэнергетических  
культур и сахарной свеклы НААН, п/о Ялтушков Барского р-на Винницкой обл.,  
23021, Украина, <sup>9,10</sup>Уладово-Люлинецкая опытно-  
селекционная станция Института биоэнергетических  
культур и сахарной свеклы НААН, п/о Уладовское  
Калиновского р-на Винницкой обл., 22412, Украина;  
e-mail: <sup>1-6</sup>sugarbeet@ukr.net, <sup>7,8</sup>vmtv\_dss@ukr.net,  
<sup>9,10</sup>uldss1888@ukr.net

**Стабілізація кислотного-щелочного балансу слабокислих ґрунтів при біологізації вирощування свеклы сахарной в условиях Лесостепи Украины**

**Цель.** Установить оптимальные дозы и способы использования донных осадков, которые обеспечивают стабилизацию кислотного-щелочного баланса серой лесной слабокислой почвы и чернозема выщелоченного слабокислого при биологизации выращивания свеклы сахарной в условиях Правобережной и Центральной Лесостепи Украины. **Методы.** Проведены физико-химические и агрохимические анализы почвы и растений. **Результаты.** Наиболее действенной на почвенно-поглощающий комплекс серой лесной слабокислой почвы является 1,5 нормы CaCO<sub>3</sub> по гидролитической кислотности (Нг (9,0 т/га в ф. в.) по фону органо-минеральных удобрений при технологии послойного внесения. При этом достигнута максимальная нейтрализация кислотности почвы: показатель рН<sub>сол</sub> почвенного раствора увеличился до 7,2, гидролитическая кислотность почвы снизилась до 0,42 смоль/кг почвы с повышением суммы поглощенных оснований до 25,7 смоль/кг почвы и степени насыщения основаниями до 95,3%. При внесении мелиоранта под вспашку на черноземе типичном выщелоченном слабокислом в 1,5 нормы по Нг (7,5 т/га в ф. в.) определено повышение рН<sub>сол</sub> до 6,9, что соответствует нейтральной степени кислотности почвы. При этой норме мелиоранта гидролитическая кислотность почвы снизилась до 1,50 смоль/кг почвы с повышением суммы поглощенных оснований до 28,5 смоль/кг почвы. Содержание подвижных соединений кальция (СаО) увеличилось до 175 смоль/кг почвы с увеличением соединений магния (MgO) до 24 смоль/кг почвы. **Выводы.** Использование донных осадков на слабокислой серой лесной почве и черноземе типичном выщелоченном слабокислом при биологизации выращивания сахарной свеклы способствует стабилизации

кислотно-щелочного баланса почв.

**Ключевые слова:** биологизация, почва, гидролитическая кислотность, мелиорант, почвенно-поглощающий комплекс, кислотного-щелочной баланс.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-03>

Zaryshniak A.<sup>1</sup>, Sytko A.<sup>2</sup>, Strilets O.<sup>3</sup>,  
Zatcerkovna N.<sup>4</sup>, Zinchenko O.<sup>5</sup>, Sinchuk H.<sup>6</sup>,  
Goncharuk H.<sup>7</sup>, Grytsyshyna L.<sup>8</sup>, Kostashchuk M.<sup>9</sup>,  
Mazur H.<sup>10</sup>

<sup>1-6</sup>Institute of bioenergy crops and sugar beet of  
NAAS, Klinichna Str., 25, Kyiv, 03141, Ukraine,  
<sup>7,8</sup>Yaltushky research-selection station of Institute  
of bioenergy crops and sugar beet of NAAS, v.  
Yaltushkiv, Bar District, Vinnytsia oblast, 23021,  
Ukraine, <sup>9,10</sup>Uladovo-Liulinetska research-selection  
station of Institute of bioenergy crops and  
sugar beet of NAAS, Uladivske, Kalynivka Region,  
Vinnytsia oblast, 22412, Ukraine; e-mail: <sup>1-6</sup>sugar-  
beet@ukr.net, <sup>7,8</sup>vmtv\_dss@ukr.net, <sup>9,10</sup>uldss1888@  
ukr.net

**Stabilization of acid-alkaline balance of weakly acidic soils under biologization of sugar beet cultivation in conditions of Forest-Steppe of Ukraine**

**The purpose.** To determine optimum doses and ways of use of dewatered sludge which provide stabilization of acid-alkaline balance of grey forest sub-acidic soil and leached sub-acidic chernozem at biologization of cultivation of sugar beet in conditions of Right-bank and Central Forest-Steppe of Ukraine. **Methods.** Physical-and-chemical, agrochemical analysis of soil and plants. **Results.** The most efficient for soil-absorbing complex of grey forest sub-acidic soil were 1,5 dose of CaCO<sub>3</sub> on hydrolytic acidity (CaCO<sub>3</sub> (9,0 t/hectare in physical weight) with the background of level-by-level entering of organic-mineral fertilizers. Thus it was achieved the maximal neutralization of acidity of soil: parameter рН<sub>sol</sub> of soil solution has increased up to 7,2, hydrolytic acidity of soil lowered to 0,42 mg-eq/kg of soil with simultaneous increase of the sum of absorbed bases up to 25,7 mg-eq/kg of soil and degree of saturation with bases to 95,3%. At entering ameliorant under plowing on leached typical sub-acidic chernozem in 1,5 dose of CaCO<sub>3</sub> (7,5 t/hectare in physical weight) they fixed increase of рН<sub>sol</sub> up to 6,9, that corresponded to neutral degree of acidity of soil. At that dose of ameliorant hydrolytic acidity of soil dropped to 1,50 mg-eq/kg of soil with simultaneous increase of the sum of absorbed bases up to 28,5 mg-eq/kg of soil. Content of mobile links of calcium (CaO) increased up to 175 mg-eq/kg of soil with simultaneous increase of mobile magnesium (MgO) up to 24 mg-eq/kg of soil. **Conclusions.** Use of dewatered sludge on sub-acidic grey forest soil and leached sub-acidic typical chernozem

at biologization of cultivation of sugar beet promotes stabilization of acid-alkaline balance of soils.

**Key words:** biologization, soil, hydrolytic acidity,

*ameliorant, soil-absorbing complex, acid-alkaline balance.*

**DOI:** <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201903-03>

## Бібліографія

1. *Nduwumuremyi A., Mugwe J.N., Ruganzu V. et al. Effects of Travertine in Improving Selected Soil Properties and Yield of Irish Potato (*Solanum tuberosum* L.) in Acidic Soils. J. Agric Sci Technol A. 2013. № 3. P. 175–182.*

2. *Stephen P.C., Caroline H.O., Angel J. et al. Diversity and activity of free-living nitrogen-fixing bacteria and total bacteria in organic and conventionally managed soils. Appl Environ Microbiol. 2011. №5. P. 214–223.*

3. *Beyene S.T. Rangeland degradation in a semi-arid communal sa-vannah of Swaziland: Long-term DIP-tank use effects on woodyplant structure, cover and their indigenous use in three soil types. Land Degrad. Dev. 2015. № 26. P. 311–323.*

4. *Keesstra S.D., Bouma J., Wallinga J. et al. The significance of soils and soilscience towards realization of the United Nations Sustainable Development Goals. SOIL, 2, 111–128. doi:10.5194/soil-2-111-2016, 2016.*

5. *Mwango S.B., Msanya B.M., Mtakwa P.W. et al. Effectiveness of mulching undermiraba in controlling soil erosion, fertility restoration and cropyield in the Usambara Mountains, Tanzania. Land Degrad. Dev. 2016. № 27. P. 1266–1275.*

6. *Farina M.P.W., Channon P. Acid-subsoil amelioration. 1. A comparison of several mechanical procedures. Soil Sci. Soc. Am. J. 1988. № 52. P. 169.*

7. *Farina M.P.W., Channon P. Acid-subsoil amelioration. II. Gypsum effects on growth and subsoil chemical properties. Soil Sci. Soc. Am. J. 1988, № 52. P. 175.*

8. *Sumner M.E., Fey M.V., Farina M.P.W. Amelioration of acid subsoils with phosphogypsum. Proc. 2nd Int. Symp. University of Miami, Florida. Phosphogypsum, 1987. P. 41.*

9. *Кирпичников Н.А., Глазунова Н.М. Применение повышенных доз извести с целью экономии фосфорных удобрений в условиях*

*центральных районов нечерноземной зоны РСФСР. Бюллетень Института удобрений и агропочвоведения им. Д.Н. Прянишникова (ВИУА). Москва, 1986. № 78. С. 28.*

10. *Кнашис В.Ю. Эффективность известкования почв Литовской ССР. Вопросы генезиса и плодородия почв Литовской ССР, 1985. С. 149–159.*

11. *Заришняк А.С., Цвей Я.П., Іваніна В.В. Оптимізація удобрення та родючості ґрунту в сівозмінах. Київ: Аграрна наука, 2015. 207 с.*

12. *Іваніна В.В. Біологізація удобрення культур у сівозмінах: монографія. Київ: ЦП «Комприт», 2016. 328 с.*

13. *Деревягин В.А., Попов П.В. Органические удобрения в биологизации земледелия. Химизация сельского хозяйства. 1989. № 10. С. 33–35.*

14. *Таскина В.М. Солома, как удобрение на полях черного пара. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 1988. № 4. С. 23–25.*

15. *Зубенко В.Ф., Иващенко А.А., Саблук В.Т. и др. Проблемы интенсификации и ресурсосбережения. Свекловодство. Киев: НПП ООО «Альфа-стевия ЛТД», 2005. С. 152–177.*

16. *Барштейн Л.А., Шкаредный И.С., Якименко В.М. Питание и продуктивность корнеплодов. Сахарная свекла. 1996. № 9. С. 16–17.*

17. *Драган М.І., Гамалей В.І., Любич В.М. Агрегатний склад сірого лісового ґрунту за різних агротехнологічних заходів. Вісник аграрної науки. 2009. № 2. С. 11–16.*

18. *Сінченко В.М., Пиркін В.І. Управління процесами біоадаптивної технології виробництва цукрових буряків. Цукрові буряки. 2013. № 3(93). С. 6–13.*

19. *Методика исследований по сахарной свекле. Киев: ВНИС, 1985. 292 с.*