

УДК 633.63: 631.43  
© 2013

*А.О. Сипко,*  
кандидат сільсько-  
господарських наук

*О.П. Стрілець,*  
*Г.А. Сінчук*

*Інститут*  
*біоенергетичних культур*  
*і цукрових буряків НААН*

## **ВПЛИВ ВАПНУВАННЯ НА ВМІСТ ГУМУСУ В ЧОРНОЗЕМІ ТИПОВОМУ В УМОВАХ ПІВНІЧНО-СХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ**

*Установлено, що в умовах північно-східного Лісостепу застосування дефекату як меліоранту сприяє збереженню родючості, пришвидшенню мінералізації і гуміфікації органічної маси ґрунту з підвищенням вмісту загального гумусу і його фракцій у чорноземі типовому слабовилугованому. З використанням меліоранту в скоригованій нормі (6,0–6,5 т/га у фізичній вазі) восени під лущення стерні вміст загального гумусу підвищився до 4,6%, загального вуглецю — до 2,68% за вмісту гумінових кислот 0,69% від маси ґрунту.*

**Ключові слова:** гумус, вапнування, ґрунт, органічна речовина, потенційна родючість.

Основою родючості ґрунту є вміст загально-го гумусу, характер накопичення якого визначається рівнем інтенсифікації в зерно-бурякових сівозмінах. Гумус — основний показник потенційної родючості, який акумулює сонячну енергію та є джерелом для підтримки біохімічних процесів, що зумовлюють ґрунтоутворення.

Велике значення в процесах перетворення органічних речовин має вапно. Лабораторні дослідження багатьох авторів свідчать про те, що вапно й обмінний кальцій у процесах перетворення органічних речовин мають подвійне значення. Доведено позитивний вплив кальцію на розклад свіжих рослинних залишків, що пов'язано, головним чином, з підвищенням показника рН ґрунту. Установлено, що вапно та обмінний кальцій сприяють збереженню гумусних речовин у вигляді гуматів кальцію та інших більш складних органо-мінеральних сполук. Прикладом можуть бути високогумусні дерново-карбонатні ґрунти, утворені на карбонатній морені в зоні поширення підзолистих ґрунтів. Інколи багаті на вапно ґрунти є малогумусними, скажімо, сіроземи, де завдяки інтенсивній діяльності мікроорганізмів мінералізуються не лише органічні залишки, а й гумусні речовини [1].

Д.М. Прянишников вважав, що основним у різнобічній дії вапна на ґрунт є ліквідація підвищеної кислотності ґрунту. Унесений кальцій сприяє гуміфікації рослинних решток, коагуляції гумусу та утворює малорозчинні гумати кальцію [8].

Кальцій з меліорантами запобігає вимиван-

ню гумусу в нижні шари, забезпечує сприятливіші умови для розкладання рослинних решток та їх гуміфікації, унаслідок чого поліпшується якість гумусу й уповільнюється процес його мінералізації. Разом з вапном гумус сприяє агрегації часточок ґрунту в дрібні грудочки, завдяки чому поліпшуються його агрофізичні властивості та структура.

Оптимізація реакції ґрунту і достатня кількість вільного карбонату кальцію істотно змінює співвідношення гумусних кислот і сприяє зменшенню вмісту рухомих гумінових кислот. Поєднання органічних добрив з мінеральними на фоні оптимальної (тобто повної) дози  $\text{CaCO}_3$  зумовило зниження фульватності гумусу. Кальцієвмісні меліоранти забезпечують оптимізацію якісного складу гумусу. У складі гумінових кислот відбувається збільшення гуматів кальцію, одночасно зменшується вміст фракцій рухомих гумінових і фульвокислот, унаслідок чого збільшується співвідношення  $C_{\text{гк}}/C_{\text{фк}}$ . Отже, застосування повних доз вапна зумовлює не лише необхідність оптимізації реакції ґрунтового розчину та розширеного відтворення вмісту обмінних основ, а й поліпшення гумусного стану ґрунтів. Вапнування досить різко уповільнює процес трансформації органічних речовин у рухомі гумінові кислоти, а мінеральні добрива істотно знижують позитивний ефект вапнування. Тому оптимізація доз  $\text{CaCO}_3$  є важливою умовою відтворення родючості ґрунтів [2].

Цей результат узгоджується з теоретичним обґрунтуванням впливу  $\text{CaCO}_3$  на процеси мінералізації та гуміфікації біомаси з експеримен-

**1. Вплив дефекату на вміст загального гумусу в чорноземі типовому слабовилугованому малогумусному, % (середнє за 2006–2009 рр.)**

Варіант	Гумус загальний, %	
	0–30 см	30–50 см
1. Контроль (без добрив і меліорантів)	4,18	3,57
2. N <sub>90</sub> P <sub>90</sub> K <sub>90</sub> — фон	4,10	3,50
3. Фон + 0,5 норми CaCO <sub>3</sub> за Нг восени під лемішне луцання стерні (2,5–3 т/га у ф.в.)	4,21	3,52
4. Фон+1 норма CaCO <sub>3</sub> за Нг восени під лемішне луцання стерні (5,0–5,5 т/га у ф.в.)	4,42	3,58
5. Фон+1 норма CaCO <sub>3</sub> за Нг (скоригована норма CaCO <sub>3</sub> )(6,0–6,5 т/га у ф.в.)	4,63	3,64
6. Фон+0,5 норми CaCO <sub>3</sub> варіанта 5 восени під оранку поверхнево без культивування (2,5–3,0 т/га у ф.в.)	4,20	3,56
7. Фон+0,5 норми CaCO <sub>3</sub> варіанта 5 восени під оранку поверхнево з культивування (2,5–3,0 т/га у ф.в.)	4,27	3,58
8. Фон+0,5 норми CaCO <sub>3</sub> варіанта 5 навесні поверхнево під передпосівний обробіток (2,5–3,0 т/га у ф.в.)	4,19	3,57
9. Фон+3 т/га дефекату (уміст CaCO <sub>3</sub> 60–70%) навесні під передпосівний обробіток	4,20	3,52

тальним доведенням подвійного, але загалом позитивного його впливу на процеси розкладання — накопичення гумусу в ґрунтах орних земель. Було встановлено, що CaCO<sub>3</sub> в кислому середовищі сприяє прискоренню гуміфікації та мінералізації сирової органічної маси, що різко уповільнює процес мінералізації гумусу. І навіть в умовах гострого дефіциту свіжої органічної речовини вапно сприяє зниженню темпів мінералізації гумусу в 1,4 раза [3, 5–7].

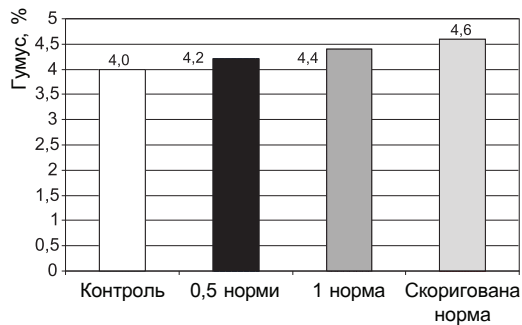
Експериментально доведено і науково обґрунтовано, що завдяки вапнуванню частка вуглецю рухомих гумінових кислот у складі загального вмісту в ґрунті зменшується на 30–35%. Це свідчить про велике значення вапнування для збереження запасів гумусу, оскільки скорочуються втрати на інфільтрацію [9].

**Мета досліджень** — визначити вплив різних норм, способів і строків унесення дефекату на зміни вмісту загального гумусу та його фракцій у чорноземі типовому слабовилугованому.

**Матеріали і методи досліджень.** Дослідження здійснювали впродовж 2006–2009 рр. у Сумському інституті АПВ, розміщеному в зоні бурякосіяння північно-східного Лісостепу. Польові досліді проводили в зерно-бурякової сівозміні на чорноземі типовому слабовилугованому глибокому, малогумусному, крупнопилувато-середньосуглинковому. Площа посівної ділянки — 70 м<sup>2</sup>, облікової — 50 м<sup>2</sup>, повторність

дослідів — 4-разова. Агрохімічна характеристика ґрунту перед закладанням дослідів: вміст гумусу — 4,1%; рН<sub>ккл</sub> — 4,5–4,9; гідролітична кислотність — 5,16–5,40 мг-екв/100 г ґрунту; сума увібраних основ — 21,6–21,9 мг-екв/100 г ґрунту; ступінь насичення основами — 80–82%; лужногідролізованого азоту — 120,7–122 мг/кг (за Корнфільдом); рухомого фосфору (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) — 129–130,2 мг/кг; обмінного калію (K<sub>2</sub>O) — 70–71,3 мг/кг ґрунту (за Чиріковим). Уміст загального гумусу в ґрунті визначали за методом Тюріна, а груповий його склад — за методом Конової-Бельчикової. На дослідних ділянках вносили мінеральні добрива: аміачну селітру, суперфосфат, калійну сіль по 90 кг/га NPK, що було фоном для інших варіантів. Можливе використання складних добрив, але з урахуванням забезпеченості ґрунту рухомими елементами живлення — азотом, фосфором і калієм. Як меліорант використовували дефекат Низівського цукрозаводу, що містить CaCO<sub>3</sub> + MgCO<sub>3</sub> — 75%, органічних речовин — 12, азоту — 0,3, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 0,4, K<sub>2</sub>O — 0,2%. Дефекат уносили восени під луцання стерні (у половинній і одинарній нормах CaCO<sub>3</sub>), під оранку поверхнево без культивування, під оранку поверхнево з культивування (у половинній нормі CaCO<sub>3</sub>), навесні поверхнево під передпосівний обробіток (у половинній і повній нормах CaCO<sub>3</sub>).

Для фізико-хімічного та агрохімічного аналізів здійснювали відбір зразків ґрунту і рослин



**Вплив дефекату на вміст загального гумусу в чорноземі типовому слабовилугованому малогумусному (шар 0–30 см), %**

та фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин згідно з методикою досліджень рослин буряків цукрових [4].

**Результати досліджень.** Застосування дефекату меліоранту на чорноземі типовому слабовилугованому в різних нормах і строках сприяло відновленню мікробіологічних процесів із пришвидшенням мінералізації і гуміфікації органічної маси ґрунту з підвищенням вмісту гумусу в ґрунті.

За результатами досліджень, у варіантах без унесення меліоранту і мінеральних добрив лише під впливом сівозмінного фактора вміст

гумусу залишався на висхідному рівні і становив 4,1%, як у фоновому варіанті з унесенням повного мінерального добрива  $N_{90}P_{90}K_{90}$  (табл. 1, рисунок).

За внесення дефекату по фоні  $N_{90}P_{90}K_{90}$  в половинній нормі  $CaCO_3$  за Нг під лущення стерні вміст гумусу становив 4,21%, а при застосуванні цієї самої норми восени під оранку поверхнево без культивування та з культивуванням — 4,20 і 4,27% відповідно.

Унесення меліоранту навесні поверхнево під передпосівний обробіток ґрунту в 0,5 н  $CaCO_3$  за Нг підвищило вміст загального гумусу всього до 4,19%, а осіннє застосування дефекату восени в 1,0 нормі  $CaCO_3$  за Нг під лущення стерні сприяло підвищенню вмісту гумусу до 4,42%.

Ефективним є застосування меліоранту в 1,0 нормі  $CaCO_3$  за Нг (скоригована норма) 6–6,5 т/га у фізичній вазі. У цьому варіанті додатково вносили меліорант для нейтралізації кислотності мінеральних добрив, нейтралізації «кислих» опадів, для компенсації інфільтрації  $CaCO_3$  і виносу кальцію врожаєм сільськогосподарських культур. Завдяки додатковому унесенню дефекату вміст загального гумусу в ґрунті підвищився до 4,63%, що на 0,53% більше порівняно з фоновим варіантом і на 0,45% —

**2. Вплив дефекату на груповий склад гумусу в чорноземі типовому малогумусному в шарі 0–30 см, % від маси ґрунту (середнє за 2006–2009 рр.)**

Варіант	Гумус	С заг.	У т.ч.		С <sub>гк</sub> /С <sub>фк</sub>	С залишок
			С <sub>гк</sub>	С <sub>фк</sub>		
1. Контроль (без добрив і меліорантів)	4,18	2,42	0,67	0,34	1,97	1,41
2. $N_{90}P_{90}K_{90}$ — фон	4,10	2,38	0,72	0,36	2,00	1,30
3. Фон+0,5 норми $CaCO_3$ за Нг восени під лущення стерні (2,5–3 т/га у ф.в.)	4,21	2,44	0,67	0,32	2,09	1,45
4. Фон+1,0 норма $CaCO_3$ за Нг восени під лущення стерні (5–5,5 т/га у ф.в.)	4,42	2,56	0,68	0,35	1,94	1,53
5. Фон+1,0 норма $CaCO_3$ за Нг (скоригована норма) (6,0–6,5 т/га у ф.в.)	4,63	2,68	0,69	0,34	2,03	1,65
6. Фон+0,5 норми $CaCO_3$ варіанта 5 восени під оранку поверхнево без культивування (2,5–3 т/га у ф.в.)	4,20	2,44	0,72	0,36	2,00	1,36
7. Фон+0,5 норми $CaCO_3$ варіанта 5 восени під оранку поверхнево з культивуванням (2,5–3 т/га у ф.в.)	4,27	2,48	0,70	0,33	2,12	1,45
8. Фон+0,5 норми $CaCO_3$ варіанта 5 навесні поверхнево під передпосівний обробіток (2,5–3 т/га у ф.в.)	4,19	2,43	0,66	0,30	2,20	1,47
9. Фон+3 т/га дефекату (уміст $CaCO_3$ 70–75%) навесні під передпосівний обробіток	4,20	2,44	0,70	0,40	1,75	1,34

контрольним. Під дією меліоранту поліпшуються фізико-хімічний і мікробіологічний стани ґрунту та відбуваються процеси гуміфікації сирової органічної маси ґрунту, яка накопичувалася і не мінералізувалася впродовж тривалого часу. Особливих змін вмісту загального гумусу в шарі ґрунту 30–50 см під дією меліоранту не виявлено.

Дослідженнями встановлено, що під дією дефекату в чорноземі типовому малогумусному спостерігається тенденція до підвищення загального вуглецю. Так, у контрольному варіанті досліджуваного вміст загального вуглецю становив 2,42%. За внесення меліоранту в 1,0 нормі  $\text{CaCO}_3$  за Нг (5,0–5,5 т/га у ф.в.) по фоні повного мінерального добрива ( $\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{90}$ ) вміст

загального вуглецю підвищився до 2,56%, а за внесення 1,0 норми  $\text{CaCO}_3$  за Нг (скоригована норма — 6,0–6,5 т/га у ф.в.) — до 2,68%. В інших варіантах досліджуваної такої закономірності не визначено.

Унесення дефекату по фоні повного мінерального добрива позитивно впливало на стабільність групового складу гумусу. Хімічна меліорація сприяла зростанню фракцій гумінових кислот у складі гумусу та зменшенню частки фульвокислот. Співвідношення  $C_{\text{гк}}/C_{\text{фк}}$  зросло з 1,97 у варіанті без добрив до 2,09–2,20 у варіантах, де вносили дефекат (табл. 2).

Отже, унесення дефекату сприяло утворенню стабільніших гумусних речовин зі збільшенням частки гумінових кислот у їх складі.

### Висновки

За результатами досліджень, здійснених у 2006–2009 рр. в умовах північно-східного Лісостепу, встановлено, що внесення дефекату в зернопросапній сівозміні стимулює процеси мінералізації і гуміфікації органічної речовини чорнозему типововилугуваного. За внесення меліоранту в скоригованій нормі (6,0–6,5 т/га у фізичній вазі) восени під лущення стерні вміст загального гумусу підвищився до 4,6%,

що на 0,45% більше порівняно з контрольним варіантом. У провапнованому ґрунті зріс вміст загального вуглецю до 2,44–2,48%. За скоригованої норми меліоранту підвищився вміст загального вуглецю до 2,68%, що на 0,26% більше, ніж у контрольному варіанті.

Уміст гумінових кислот у цьому варіанті становив 0,69% від маси ґрунту, а співвідношення  $C_{\text{гк}}/C_{\text{фк}}$  — 2,03.

### Бібліографія

1. Кононова М.М. Органическое вещество почвы. — М., 1963. — 313 с.
2. Мазур Г.А. Відтворення і регулювання родючості легких ґрунтів. — К.: Аграр. наука, 2008. — 305 с.
3. Мазур Г.А., Григора Т.І., Ткаченко М.А., Кондратюк І.М. Гумусний стан сірого лісового ґрунту залежно від хімічної меліорації та системи удобрення//Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». — К., 2009. — Вип. 1–2. — С. 3–8.
4. Методика исследований по сахарной свекле. — К.: ВНИС. — 292 с.
5. Мязин Н.Г., Парахневич Т.М. Влияние систематического применения удобрений и мелиорантов на гумусное состояние чернозема выщелоченного//Агрохимия. — 2000. — № 9. — С. 11–17.
6. Мязин Н.Г. Влияние применения удобрений и мелиорантов на показатели почвенного плодородия//Агрохимия. — 1997. — № 2. — С. 26–30.
7. Небельсин А.Н., Небельсина З.П. Изменение некоторых свойств почвенного поглощающего комплекса дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы под влиянием известкования//Агрохимия. — 1997. — № 10. — С. 5–12.
8. Прянишников Д.Н. Избранные сочинения. — Т. 1: Агрохимия. — М.: Изд-во с.-х. лит.-ры, 1963. — 692 с.
9. Сайко В.Ф. Хімічна меліорація ґрунтів//Вибрані наукові праці. — К.: Аграр. наука, 2011. — 443 с.

Надійшла 5.03.2013.