

вис. 1990. № 10. С. 86 - 93. 3. Непомилуев В.Ф., Козырев М.А. О биологической активности дерново-подзолистых оглеенных почв // Изв. Тимиряз. с.-х. акад. 1970. № 2. С. 162 - 167. 4. Пономарева Н.С., Пирогова Т.И. и др. Фосфатная активность высоких солонцов лесостепи Омской области // Агрохимия. 1972. № 6. С. 102 - 108. 5. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 1990. 6. Мятликова Е.А., Боярская М.Н. и др. Микрофлора и напряженность микробиологических процессов трансформации азота и углерода в почве заповедника "Хомутовская степь" // Проблемы и методы биологической диагностики почв: Тез. докл. Всесоюз. совещ. МГУ, 22 - 24 дек. 1976. М.: Наука, 1976.

УДК 631.867

І.С.Томан

Харківський державний аграрний університет

РОДЮЧІСТЬ ЧОРНОЗЕМІВ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ТРИВАЛОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СТОКІВ СВИНАРСЬКИХ КОМПЛЕКСІВ

Спеціалізація та концентрація сільськогосподарського виробництва, розпочата в 70-ті роки, вимагала будівництва тваринницьких комплексів. Серед них Граківський комплекс з відгодівлі 108 тис. свиней на рік. Накопичення великої кількості стоків (близько 1,8 млн м³) і неможливість їх утилізації призвели до порушення кругообігу речовин, погіршення агрохімічних та агрофізичних властивостей ґрунтів [1-4]. На відміну від попередніх дослідників [5], ми здійснювали утилізацію стоків шляхом удобрювальних поливів у вегетаційний період для зменшення антропогенного навантаження на ґрунт. Але і в такому випадку не вдається уникнути негативних наслідків застосування стоків свинарських комплексів.

З визнанням недоцільності спорудження великих комплексів і різким падінням виробництва на них значні площі ріллі перейшли з категорії інтенсивно зрошуваних у категорію звичайного користування. В зв'язку з цим виникли актуальні питання: в якому напрямку відбуваються ґрунтоутворні процеси в чорноземах, що зазнали впливу тривалого застосування стоків? як швидко відновлюється родючість ґрунтів, в яких погіршилися агрофізичні та агрохімічні властивості внаслідок необмеженого використання

стоків? Перш за все нас зацікавили зміни гумусового стану та фізико-хімічних показників ґрунту. Виявивши ці зміни, ми зможемо зробити висновок про загальний напрямок ґрунтоутворного процесу і розробити заходи раціонального використання таких ґрунтів.

Наші дослідження виконані на трьох ключових ділянках: "Контроль", "Удобрювальні поливи стоками", "Післядія удобрювальних поливів", розташованих на землях радгоспу "Слобожанський" Чугуївського району Харківської області (колишній радгосп "Авангард") в ідентичних умовах рельєфу, на одній і тій же материнській породі, поблизу одна від одної. Контролем служила ділянка, на якій не вносились органічні та мінеральні добрива. Ключова ділянка "Удобрювальні поливи стоками" використовується з 1977 р. На ділянці "Післядія удобрювальних поливів" застосування стоків, розпочате в 1977 р., було припинене у 1985 р. Детальну агрохімічну характеристику дослідного поля наведено нами раніше [6].

1. Реакція ґрунтового розчину черноземів типових глибоких

| Варіанти | Генетичний горизонт | Глибина відбору зразків, см | pH _{водк.} | pH _{сол.} | ОВП. пш |
|--|---------------------|-----------------------------|---------------------|--------------------|---------|
| Контроль | Н орн. | 10-20 | 7,4 | 5,9 | 332 |
| | Н підорн. | 30-40 | 8,2 | 6,8 | 265 |
| | Нр | 60-70 | 8,4 | 7,1 | 232 |
| | Ph | 90-100 | 8,6 | 7,2 | 240 |
| Удобрювальний полив стоками | Н орн. | 10-20 | 7,6 | 7,4 | 270 |
| | Н підорн. | 30-40 | 8,0 | 6,8 | 270 |
| | Нр | 60-70 | 8,6 | 7,1 | 242 |
| | Ph | 90-100 | 8,6 | 7,3 | 245 |
| Післядія удобрювальних поливів стоками | Н орн. | 10-20 | 7,9 | 6,8 | 272 |
| | Н підорн. | 30-40 | 8,4 | 6,4 | 237 |
| | Нр | 60-70 | 8,6 | 7,1 | 227 |
| | Ph | 90-100 | 8,7 | 7,2 | 235 |

Як свідчать дані табл.1, 15-річне застосування удобрювальних поливів свинарськими стоками сприяло підлугуванню реакції середовища. Найбільш помітні зміни відбулися в орному шарі ґрун-

ту. Так, в контрольному варіанті pH_{KCl} в шарі ґрунту 10-20 см дорівнював 5,9 одиниць, у варіанті "удобрювальний полив стоками" - 7,4 одиниць. Відмова від удобрювальних поливів і звичайне використання ґрунтів не сприяли відновленню вихідних величин ґрунтового розчину.

Відомо, що поливи, в тому числі тваринницькими стоками, в першу чергу впливають на вологість ґрунту - на його окислювально-відновлювальний потенціал. Вимірювання ОВП показало, що застосування свинарських стоків зміщує рівновагу окислювально-відновлювальних систем у напрямку відновлення. Припинення поливів стоками не тільки не "знімає" цей ефект, а й навіть посилює його. Так, у варіанті з поливом стоками значення ОВП у шарі ґрунту 30-40 см становило 270 шв, у варіанті "Післядія стоків" - 237 шв.

Серед учених немає однастайності в оцінці впливу свинарських стоків на гумусовий стан ґрунтів [5]. Отримані нами дані (табл.2) свідчать, що тривале застосування стоків сприяє накопиченню органічної речовини і в орному, і в підорному шарах ґрунту. Так, вміст гумусу в цих горизонтах у контрольному варіанті складав відповідно 4,43 і 4,13%, у варіанті з висенням стоків - 4,50 і 4,30%.

2. Показники гумусового стану ґрунту

| Варіанти | Генетичний горизонт | Глибина відбору зразків, см | Гумус, % | Рухомі органічні речовини (за Егоровим), % | Водорозчинні органічні речовини, % |
|--|---------------------|-----------------------------|----------|--|------------------------------------|
| Контроль | Н орн. | 10-20 | 4,43 | 0,15 | 0,024 |
| | Н підорн. | 30-40 | 4,13 | 0,10 | 0,023 |
| | Нр | 60-70 | 2,65 | 0,05 | 0,019 |
| | Рн | 90-100 | 1,67 | -- | -- |
| Удобрювальний полив стоками | Н орн. | 10-20 | 4,50 | 0,27 | 0,029 |
| | Н підорн. | 30-40 | 4,30 | 0,18 | 0,029 |
| | Нр | 60-70 | 2,77 | 0,04 | 0,014 |
| | Рн | 90-100 | 1,79 | -- | -- |
| Післядія удобрювальних поливів стоками | Н орн. | 10-20 | 4,38 | 0,16 | 0,029 |
| | Н підорн. | 30-40 | 3,70 | 0,13 | 0,029 |
| | Нр | 60-70 | 2,65 | 0,06 | 0,022 |
| | Рн | 90-100 | 1,43 | -- | -- |

Найбільш динамічним показником гумусового стану ґрунтів є рухома органічна речовина, що визначається за М.А.Сторовим [7]. Вона характеризує ту частину гумусу, яка найбільш піддається змінам під впливом антропогенного фактора. Вважається, що чим вища родючість чорнозему, тим більший в ньому вміст рухомої органічної речовини. Тривале застосування свинарських стоків помітно підвищує вміст рухомої органічної речовини в ґрунті (з 0,15 до 0,27). До зechi, тенденція збільшення вмісту органічної речовини зберігалася і в післядії стоків, які не вносилися вже понад десять років. Вміст водорозчинної органічної речовини в деякій мірі відображає інтенсивність процесів розкладу-синтезу органічної речовини. Отже, застосування свинарських стоків стимулює процеси трансформації органічної речовини.

Тривале застосування свинарських стоків мало негативні наслідки. Перш за все це стосується ґрунтового вбирного комплексу (табл.3).

3. Склад увібраних катіонів ґрунту

| Варіанти | Генетичні горизонти | Глибина відбору зразків, см | Увібрані катіони, мг-екв/ 100 г ґрунту | | | Вміст Na^+ , % від вбирання |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|--|---------------|--------------|--------------------------------------|
| | | | $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ | Na^+ | K^+ | |
| Контроль | Н орн. | 10-20 | 47,6 | 0,3 | 0,5 | 0,6 |
| | Н підорн. | 30-40 | 48,6 | 0,5 | 0,4 | 1,0 |
| | Нр | 60-70 | 38,7 | 0,6 | 0,3 | 1,6 |
| | Рн | 90-100 | 34,8 | 1,1 | 0,3 | 3,0 |
| Удобрювальний полив | Н орн. | 10-20 | 46,3 | 0,5 | 1,6 | 0,9 |
| | Н підорн. | 30-40 | 47,2 | 0,5 | 0,9 | 1,0 |
| | Нр | 60-70 | 38,6 | 0,8 | 0,3 | 2,0 |
| | Рн | 90-100 | 34,7 | 1,2 | 0,3 | 3,4 |
| Післядія удобрювальних поливів | Н орн. | 10-20 | 48,9 | 0,5 | 0,9 | 1,0 |
| | Н підорн. | 30-40 | 43,5 | 0,6 | 0,4 | 1,3 |
| | Нр | 60-70 | 29,7 | 1,0 | 0,3 | 3,2 |
| | Рн | 90-100 | 34,7 | 1,3 | 0,3 | 3,5 |

Так, вміст увібраних катіонів Ca^{2+} і Mg^{2+} у варіанті з внесенням стоків майже не змінювався, а вміст увібраного натрію зростав. Припинення поливів стоками не може забезпечити відновлення втрачених позитивних властивостей ґрунту, оскільки

вміст увібраного натрію продовжує залишатися на більш високому рівні в порівнянні з контролем. Відомо, що стан ґрунту як багатокомпонентної системи найбільш повно характеризується не вмістом, а активністю агрономічно важливих іонів: Ca^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Na^+ . Саме їх активність обумовлює такі явища, як коагуляція і пептизація колоїдів, доступність поживних речовин рослинам, їх участь у хімічних реакціях. В останні роки показники активності іонів широко використовуються для складання прогнозу осолонцювання ґрунтів при зрошенні.

Щоб спрогнозувати зміни у ґрунтово-вбирному комплексі, ми визначали активність і співвідношення іонів натрію і кальцію у свинарських стоках. Так, a_{Na^+} у стоках дорівнювала 7,4 мг-екв/л, $a_{\text{Ca}^{2+}}$ - 4,58 мг-екв/л, співвідношення $a_{\text{Na}^+}/\sqrt{a_{\text{Ca}^{2+}}}$ - 3,38. Останнє свідчить про загрозу осолонцювання ґрунтів. За даними табл. 4, застосування удобрювальних поливів свинарськими стоками сприяє помітному підвищенню активності іонів натрію і розширенню співвідношення $a_{\text{Na}^+}/\sqrt{a_{\text{Ca}^{2+}}}$. Згідно із законами термодинаміки, це може спричинити осолонцювання ґрунтів. Без відповідних засобів хімічної меліорації повернутися до вихідних властивостей ґрунту не вдається.

4. Активність іонів у ґрунті, мг-екв/л

| Варіанти | Генетичні горизонти | Глибина відбору зразків, см | $p\text{Na}^+$ | a_{Na^+} | $p\text{Ca}^{2+}$ | $a_{\text{Ca}^{2+}}$ | $\frac{a_{\text{Na}^+}}{\sqrt{a_{\text{Ca}^{2+}}}}$ |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------------------|---|
| Контроль | Н орн. | 10-20 | 3,08 | 1,30 | 1,95 | 2,2 | 0,17 |
| | Н підорн. | 30-40 | 3,18 | 0,66 | 2,70 | 4,0 | 0,33 |
| | Нр | 60-70 | 3,31 | 0,48 | 3,00 | 2,0 | 0,34 |
| | Ph | 90-100 | 3,26 | 0,54 | 3,10 | 1,6 | 0,42 |
| Удобрювальний полив | Н орн. | 10-20 | 2,40 | 3,98 | 2,40 | 8,0 | 1,41 |
| | Н підорн. | 30-40 | 2,78 | 1,65 | 3,31 | 1,0 | 1,65 |
| | Нр | 60-70 | 2,39 | 4,16 | 3,00 | 2,0 | 2,95 |
| | Ph | 90-100 | 2,51 | 3,08 | 3,05 | 1,8 | 2,29 |
| Післядів удобрювальних поливів | Н орн. | 10-20 | 2,76 | 1,44 | 2,10 | 15,8 | 0,33 |
| | Н підорн. | 30-40 | 2,63 | 2,34 | 2,70 | 4,0 | 1,17 |
| | Нр | 60-70 | 2,30 | 5,01 | 3,00 | 2,0 | 3,55 |
| | Ph | 90-100 | 2,26 | 5,49 | 3,18 | 1,4 | 4,65 |

Проведені нами дослідження дозволяють зробити висновок, що тривале застосування свинарських стоків на чорноземі типовому супроводжується як позитивними (підвищення вмісту гумусу), так і негативними наслідками: піддуговуванням реакції середовища, збільшенням вмісту у ГВК увібраного Na^+ і розширенням співвідношення $a_{\text{Na}^+}/\sqrt{a_{\text{Ca}^{2+}}}$. Відмова від удобрювальних поливів свинарськими стоками без відповідних меліоративних засобів не сприяє відновленню вихідних властивостей ґрунту.

Бібліографічний список: 1. Медведєв В.В., Коваленко Є.А. Зміна агрофізичних властивостей ґрунтів при поливі освітленим гноєм із свинарських ферм / Агрохімія і ґрунтознавство. 1977. Вип. 34. С.65-72. 2.Скрыльник Е.В. Эффективность применения продуктов биологической переработки свиного навоза в Левобережной Лесостепи УССР: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. Минск.1985. 3.Скрыльник Е.В. До питання про можливість засолення та осолонцювання ґрунтів при використанні стічних вод тваринницьких комплексів//Вісник аграрної науки.1997. № 6.С.5-10. 4. Томан И.С., Филон В.И. Практика удобрительных поливов свиноводческими стоками на черноземах типичных мощных Харьковской области //Сб.науч.тр./Харьк.гос.аграр.ун-т. Харьков,1994.С.116-124. 5. Караченцев А.И. Влияние длительного орошения осветленными стоками животноводческих ферм на агрохимические свойства почвы//Использование сточных вод для орошения земель.М.:Колос.1983. 6. Можейко А.М., Томан И.С. Нитратный режим черноземов при орошении животноводческими стоками и некоторые приемы его регулирования//Сб.науч.тр./ Харьк. с.-х. ин-т. Т.283.Харьков,1983. С.97-106. 7. Егоров М.А. Подвижное органическое вещество почвы как один из показателей степени окультуренности ее //Записки Харьк. с.-х. ин-та. Т.1.Вып.2.Харьков,1938.С.3-38.