

УДК 626.81:581.5/478

Ю. Л. Цапко, К. О. Десятник

ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського»

ВПЛИВ НОРМУВАННЯ ТА ВИДІВ ВАПНЯНИХ МЕЛІОРАНТІВ НА ЗМІНУ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЇ РІВНОВАГИ ЯСНО-СІРОГО ҐРУНТУ

На підставі аналізу літературних джерел і власних експериментальних даних показано перевагу методу визначення норм вапна за графіками рН-буферності над визначенням за гідролітичною кислотністю. Установлено більш швидку дію гашеного вапна, крейди та цементного пилу порівняно з червоним шламом, вапняком флюсовим та доломітом у ясно-сірому поверхнево оглеєному ґрунті.

Ключові слова: норма вапна, доломіт, крейда, червоний шлам, ґрунт.

Вступ. На території України розповсюджені ґрунти із зрушеною кислотно-основною рівновагою, вагому частку з яких займають сірі та ясно-сірі ґрунти (близько 2,6 млн га використовується в сільськогосподарському виробництві). Ці ґрунти характеризуються невисокою гумусованістю (1,0–2,2 %), незначною сумою ввібраних основ, слабкислою до кислої реакцією ґрунтового розчину і в зв'язку з цим мають невелику потенціальну родючість [1]. У зв'язку з цим вони, безперечно, потребують меліоративних заходів, зокрема вапнування. Незважаючи на давність застосування цього агрозаходу на кислих ґрунтах, питання щодо його ефективності, яке тісно пов'язана з точністю розрахунків доз вапна і якістю меліорантів, залишається відкритим.

Мета дослідження – встановлення меліоруючого впливу кальцієвмісних сполук на зміну кислотно-основної рівноваги ясно сірого ґрунту за різних видів вапнякових меліорантів та методів їх нормування.

Об'єкти, методи та умови досліджень. Для досягнення поставленої мети в 2012 р. було проведено лабораторно-модельні дослідження. Як об'єкт дослідження використано ясно сірий поверхнево оглеєний на лесовидному суглинку ґрунт ($pH_{\text{ропн}}$ 5,3) який було відібрано, згідно з ДСТУ [2], під час експедиції з ґрунтово-агрохімічного обстеження кислих ґрунтів (2012 р.), у дослідному полі Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН (Львівська обл., Пустомитівського р-н, с. Оброшино). У якості кальцієвмісних меліорантів використано гашене вапно, цементний пил, червоний шлам, вапняк флюсовий (дрібнодисперсна фракція вапняку, що утворюється в результаті технологічного процесу на «Малинівському склозаводі» в Харківській області) крейду та доломіт. Вміст карбонату кальцію становив: у червоному шламі близько 18 %, гашеному вапні – 90 %, цементному пилу – 99 % [3], вапняку флюсовому 90 %, крейді та доломіті 85 %.

Дослід було проведено у склянках 0,5 кг ґрунту по три повторності. Дози кальцієвмісних меліорантів було пораховано за графіками рН-буферності [4] та за гідролітичною кислотністю [5]. Схему досліду наведено в таблицях.

Дослід проводився протягом двох місяців, кожні 30 діб зразки ґрунту з меліорантами змочувалися об'ємом води, яка дорівнювала середньомісячній нормі опадів (48 мм) та компостувалися протягом 30 діб. Після чого було проведено вимірювання рН та активності іонів кальцію (Ca^{2+}) у ґрунті (in situ) методом прямої потенціометрії з використанням іонселективних електродів за атестованими методиками ННЦ ІГА (МВВ 31-497058-023-2005) та ДСТУ (ДСТУ 4725:2007 та ДСТУ ISO 11271:2004) та повторне зволоження ґрунту і після 30 діб компостування повторні виміри.

Результати досліджень. Ефективна система охоронних заходів ґрунтів із зрушеною кислотно-основною рівновагою в кислотний бік може бути побудована тільки на об'єктивній оцінці їх агроекологічного стану, що можливе тільки за умов усебічно обґрунтованих та надійних оцінних критеріїв. Визначені одинично (статично) показники різноманітних ґрунтових характеристик не можуть слугувати повноцінними критеріями оцінки як якості ґрунтів, так і механізмів їх функціонування. Успішно вирішувати проблеми якісної оцінки, управління родючістю та охорони земельно-ресурсного потенціалу можна на теоретичних засадах буферності ґрунтів. Зазначимо, що проблема ресурсозбереження і поліпшення агроекологічної ситуації на кислих ґрунтах великою мірою залежить від точності розрахунків норм вапнякових меліорантів. Так, на практиці, незважаючи на обґрунтуванні численні заперечення фахівців, основними розрахунками доз вапняних меліорантів залишаються показник гідролітичної кислотності, рН сольової витяжки та гранулометричний склад ґрунту і подекуди, показник активної кислотності (рН водн.). Зазначена оцінка якості кислих ґрунтів дуже часто призводить як до перевапнювання, так і до недовапнювання ґрунтів. В обох випадках суттєво погіршується агроекологічний стан меліорованих ґрунтів. У ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського» розроблено альтернативний спосіб діагностування та оптимізації кислотно-основного стану кислих ґрунтів, на підставі точного розрахунку доз вапняних меліорантів за графічними моделями рН-буферності, який також дозволяє враховувати й особливості вирощуваних сільськогосподарських культур відносно реакції ґрунтового середовища. Запропонований метод діагностування та оптимізації кислотно-основного стану кислих ґрунтів порівняно з традиційними методами (за гідролітичною кислотністю, зрушенням рН та ін.) дозволяє уникнути явищ небажаного зсуву рН ґрунту в кислотний або лужний бік, можливих еколого-економічних ризиків та зекономити кошти на здійсненні меліоративних заходів на 40–60 %.

Під час визначення норм вапняних меліорантів $pH_{\text{водн.}}$ ґрунту з вихідного 5,3 доводили до 6,5 (табл. 1), який є оптимальним для більшості сільськогосподарських культур.

1. Норми вапняних меліорантів для доведення ясно-сірого поверхнево-оглеєного ґрунту до $pH_{\text{водн.}} = 6,5$

Варіант	рН меліоранту	Норма вапна, т/га	
		за графіками буферності	за гідролітичною кислотністю
гашене вапно	8,5	3,2	5,1
крейда	8,8	2,3	5,4
цементний пил	8,5	3,7	4,6
червоний шлам	7,9	2,2	6,8
вапняк флюсовий	8,7	3,5	5,1
доломіт	7,5	3,9	5,4

Установлено значне перевищення розрахункових норм вапняних меліорантів за гідролітичною кислотністю порівняно з нормами визначеними за графіками буферності. Порівняно з контролем (табл. 2), під час внесення вапняних меліорантів спостерігається значне підвищення активності кальцію, а також установлення оптимальних рівнів вапняного потенціалу (4,1–5,0) [6], що на контролі є близькими до критичних.

2. Зміна кислотно-основної рівноваги ясно сірого ґрунту під дією різних видів та норм вапняних меліорантів

Варіант	рН		рСа		Вапняний потенціал рН-0,5рСа		Активність кальцію, аСа, мекв/л	
	1	2	1	2	1	2	1	2
контроль	5,3	5,0	3,2	3,2	3,7	3,4	1,2	1,2
норми меліорантів визначено за кривими рН-буферності								
гашене вапно	6,6	6,3	2,0	2,0	5,6	5,3	20,0	20,0
крейда	6,7	6,5	3,0	3,0	5,2	5,0	2,0	2,0
цементний пил	6,5	6,7	3,0	3,0	5,0	5,2	2,0	2,0
червоний шлам	6,0	5,8	2,3	2,2	4,8	4,7	10,0	12,6
вапняк флюсовий	6,1	6,0	2,2	2,1	5,0	4,9	12,6	15,6
доломіт	7,4	6,4	2,8	2,7	6,0	5,0	3,1	4,0
норми меліорантів визначено за гідролітичною кислотністю								
гашене вапно	6,2	6,7	2,9	2,2	4,7	5,6	2,5	12,6
крейда	5,7	6,6	3,0	3,0	4,2	5,1	2,0	2,0
цементний пил	5,9	6,7	3,0	3,0	4,4	5,2	2,0	2,0
червоний шлам	5,3	5,8	3,4	3,4	3,6	4,1	0,8	0,8
вапняк флюсовий	5,3	6,3	3,0	2,0	3,8	5,3	2,0	20
доломіт	5,2	6,6	2,4	2,4	4,0	5,4	8,0	8,0

1 – через 30 діб; 2 – через 60 діб з моменту закладення дослідів.

На варіантах з червоним шламом, вапняком флюсовим та доломітом на відміну від гашеного вапна, крейди та цементного пилу, де активна концентрація кальцію встановилася, ще протягом перших 30 діб, спостерігається підвищення активності кальцію лише через 60 діб компостування. Такий факт свідчить про повільність дії означеного меліоранту, що може негативно відобразитися на розвитку рослин на початкових етапах вегетаційного періоду, тоді як спостерігається уповільнення дії меліорантів у разі перевищення їх норм на варіантах з розрахунком доз за гідролітичною кислотністю.

На всіх варіантах незалежно від способу підрахунку норм меліорантів уже через 60 діб компостування, отримано бажані значення рН, з одночасним підвищенням активності кальцію, а також установлені практично на всіх варіантах оптимальних рівнів вапняного потенціалу. Тобто засвідчено майже ідентичний ефект від дії різних доз вапняних меліорантів. Останнє свідчить про відсутність потреби в надлишковому витрачанні матеріальних, технічних та енергетичних ресурсів за умов внесення доз визначених за гідролітичною кислотністю.

Порівняно з вищенаведеним перевага методу визначення норм вапна за графіками рН-буферності проявляється не лише в оперативності проведення розрахунків та можливості урахування фізіологічних особливостей вирощуваних культур, властивостей ґрунту та меліоранту, але й в уникненні агроекологічних негараздів, пов'язаних з перевапнювання ґрунтів [7, 8].

Висновки. 1. Показано відсутність необхідності в надлишковому витрачанні

матеріальних, технічних та енергетичних ресурсів, що спостерігається за умов внесення доз меліорантів, розрахованих за гідролітичною кислотністю.

2. Установлено більш швидку дію в ясно-сірому поверхнево-оглеєному ґрунті – гашеного вапна, крейди та цементного пилу порівняно з червоним шламом, вапняком флюсовим та доломітом.

Бібліографічний список: 1. Титова Н. І. Землі сільськогосподарського призначення: права громадян України. Науково-навчальний посібник // за ред. докт. юрид. наук, проф. Н. І. Титової. – Львів: ПАЮ, 2005. – 368 с. 2. ДСТУ ISO 10381-6:2001. Якість ґрунту. Відбір проб. Частина 6. Настанови щодо відбору, оброблення та зберігання ґрунту для дослідження мікробіологічних процесів у лабораторії (ISO 10381-6:1993, IDT). 3. Добрива довідник / за ред. М. М. Мірошниченка. – Х.: ННЦ ІГА імені О. Н. Соколовського, 2011. – 223 с. 4. ДСТУ 4456:2005 «Якість ґрунту. Метод визначення кислотно-основної буферності ґрунту». 5. Почвы. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО: ГОСТ 26212-91. – [Дата введения 01.07.93]. – М.: Комитет стандартизации и метрологии СССР, 1992. – 7 с. 6. Трускавецький Р. С. Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції / Р. С. Трускавецький. – Х.: Нове слово, 2003. – 228 с. 7. Цапко Ю. Л. Нові підходи до встановлення потреб кислих ґрунтів у вапнуванні / Ю. Л. Цапко // Вісник аграрної науки. – 2003. – № 6. – С. 14–17. 8. Цапко Ю. Л. Удосконалення нормування вапняних меліорантів для окультурювання кислих ґрунтів / Ю. Л. Цапко // Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області. – 2010. – Вип. 7. – С. 195–202.

Цапко Ю. Л., Десятник К. А.

ВЛИЯНИЕ НОРМИРОВАНИЯ И ВИДОВ ИЗВЕСТКОВЫХ МЕЛИОРАНТОВ НА ИЗМЕНЕНИЕ КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО РАВНОВЕСИЯ СВЕТЛО СЕРОЙ ПОЧВЫ

На основании анализа литературных источников и собственных экспериментальных данных показано преимущество метода определения норм извести по графикам рН-буферности над определением по гидролитической кислотности. Установлено более быстрое действие гашеной извести, мела и цементной пыли в сравнении с красным шламом, известняком флюсовым и доломитом на ясно серой поверхностно оглеенной почве.

Ключевые слова: норма извести, доломит, мел, красный шлам, почва.

Tsapko Yu. L., Desyatnik K. A.

THE INFLUENCE OF NORMS AND TYPES OF LIME MELIORANTS UPON CHANGES OF THE ACID-BASE BALANCE IN LIGHT GRAY SOIL

On the ground of the literature data analyzing and authors` own experimental results the advantage is shown of the method of lime norms rating based on the pH-buffer capacity graphic over that based on the hydrolytic acidity. The effects of lime, chalk and cement dust is found to be faster than those of red sludge, flux limestone and dolomite on the light grey surface-ogleied soil.

Keywords: norm of lime, dolomite, chalk, red shlam, soil.