

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНОЇ БУФЕРНОСТІ ЯСНО-СІРОГО ЛІСОВОГО ПОВЕРХНЕВО ОГЛЕСНОГО ҐРУНТУ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОЗ МЕЛІОРАНТУ

Юрій ОЛІФІР, Анна ГАБРИЄЛЬ, Олег ГАВРИШКО, кандидати сільськогосподарських наук
Тетяна ПАРТИКА, кандидат біологічних наук, Надія КОЗАК, старший науковий співробітник
Інститут сільського господарства Карпатського регіону НААН
вул. Грушевського, 5, с. Оброшине, Львівський р-н, Львівська обл., 81115, Україна
e-mail: olifir.yura@gmail.com

Зміщення рН ґрунтового розчину в кислотний бік, що свідчить про прояв деградаційних процесів, викликає пшесоособливу тривогу в останні роки через зміни клімату. Адже кислотна деградація, супроводжуючись втратою родючості та погіршенням екологічного стану ґрунту, інтенсифікує процеси вимивання двовалентних катіонів, важких металів у підґрунтові води, погіршує фізико-хімічні властивості та біологічну активність, сприяє фульватизації гумусу. Ефективне ведення аграрного виробництва на кислих ґрунтах можливе лише за умов зниження кислотності ґрунтового розчину шляхом вапнування. У дослідженнях, проведених в умовах довготривалого стаціонарного дослідження, встановлено, що альтернативою традиційному вапнуванню дозою CaCO_3 , розрахованою за гідролітичною кислотністю, є розрахунок доз вапна за рН-буферністю, що забезпечує енергозбереження та підтримання екологічної стабільності агроєкосистем.

Ключові слова: кислотність, вапнування, рН-буферність, буферна ємність, родючість, добрива.

Вступ

Вирішення проблеми продовольчої безпеки держави за умов змін клімату – головний пріоритет агропромислового виробництва. Розбалансований інтенсивно-технологічний режим використання ґрунтово-земельних ресурсів, що домінує в сучасному аграрному виробництві, в кінцевому підсумку призведе до незворотних втрат родючого потенціалу ґрунту. Світова Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (FAO) серед проблемних ґрунтів щодо їх сільськогосподарського використання особливо виділяє кислі ґрунти, які мають широке розповсюдження в Україні (FAO and ITPS, 2015).

Приблизно 3,95 мільярда гектарів землі на планеті є кислими (Sunmer M.E. et Noble A.D., 2003). В основному вони широко поширені в Америці (40,9%), Азії (26,4%), Африці (16,7%), Європі (9,9%), Австралії та Новій Зеландії (6,1%) (Nargo L. et al., 2001). В Україні площа кислих ґрунтів – 10,3 млн га, що становить 26,3% від загальної площі, тобто кожний 4-й гектар землі є кислим, у зонах Лісостепу та Полісся – майже кожний 2-й (49,7 та 47,4%) (Ткаченко М.А. і Борис Н. Є., 2021). Тому відновлення та збереження родючості кислих ґрунтів є надзвичайно актуальним і важливим завданням аграрної науки та агропромислового виробництва. Відомо, що родючість ґрунтів передусім залежить від урівноваженого вмісту кальцію в ґрунтово-вбирному комплексі. Однак, для успішного вирішення цього завдання потрібна розробка і впровадження сучасних технологій хімічної

меліорації кислих ґрунтів (Заришняк А.С. та ін., 2021).

Для аналізу сучасного процесу підкислення ґрунтів та вирішення проблеми кислотної деградації педосфери важливо встановити роль природних та антропогенних чинників і розробити об'єктивні критерії їх оцінки (Смага І.С. і Казімір І.І., 2013). На сьогодні стихійним процесам трансформаційного розвитку і формування родючості ґрунтів повинна протистояти науково-обґрунтована система управління цими процесами. Землекористувачам необхідно спрямувати свої зусилля не тільки з точки зору отримання максимальної продуктивності, але, в першу чергу, в аспекті надійної охорони ґрунтово-ресурсного потенціалу, його збереження на необмежено тривалу перспективу, тобто посилення і збереження екологічних функцій ґрунту (Цапко Ю.Л., 2018).

У цьому зв'язку хімічна меліорація була і залишається найбільш надійним та ефективним заходом докорінного покращення агроєкологічного стану та підвищення родючості ґрунтів з кислотою реакцією середовища (Мазур Г.А., 2008).

Однак, традиційна хімічна меліорація кислих ґрунтів, зокрема, вапнування дозами вапна, розрахованими за показником рН сольовим, або за гідролітичною кислотністю, на практиці веде як до зайвих витрат вапняних матеріалів, так і до перевапнування, що вкрай негативно відображається на екологічній ситуації. Вирішення цього проблематичного питання лежить в площині застосування інноваційних агрозаходів, які сприятимуть збалансованому використанню кислих ґрунтів. Позбутися цього недоліку можна,

розраховуючи дозу вапна за графіком рН-буферності. Цей метод, що ґрунтується на меліорантів, розроблено в ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського» (Трускавецький Р.С., 2003).

Унесення вапняних меліорантів у дозах, визначених за графіком рН-буферності, сприяє встановленню оптимальних показників рН для різних сільськогосподарських культур і поліпшенню кальцієвого живлення на всіх досліджуваних ґрунтах. За такої умови враховуються не лише особливості ґрунту (як у разі визначення норм за гідролітичною кислотністю), а й особливості сільськогосподарських культур і самих меліорантів (Балюк С.А., 2012). Водночас вказаний метод є найдоцільнішим щодо екології, оскільки при його використанні мінімізується негативний вплив хімічної меліорації на якість підґрунтових вод (Цапко Ю.Л., 2016).

Особливу увагу вивченню кислотно-основної буферності приділяється в зв'язку з глобальною проблемою підкислення ґрунтів, в тому числі викликаною інтенсивними методами ведення сільського господарства (особливо використанням азотних добрив). Саме тому рН-буферності відводять ключову роль в оцінці ризику підкислення ґрунтів, прогнозуванні швидкості і кількісної оцінки її зміни (Трускавецький Р. С. і Цапко Ю. Л., 2016; Надточій П.П., 2013).

Матеріали і методи

Основою отримання об'єктивної наукової інформації та побудови концепції землеробства, яка повинна бути спрямована на економію енергетичних і матеріальних ресурсів, збереження екологічного стану і підвищення родючості ґрунтів, є довготривалі стаціонарні дослідження. Саме завдяки отриманим результатам досліджень з них завжди є можливість, що проявляється з тривалістю їх використання, внести потрібні корективи на вимоги часу і у такий спосіб підвищити ефективність досліджень та достовірність результатів.

Одним із таких є класичний постійно діючий в умовах ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту стаціонар Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН, закладений в 1965 р. з різними дозами і співвідношеннями мінеральних добрив, гною і вапна. Дослід занесений у реєстр довгострокових стаціонарних польових дослідів НААН (атестат реєстрації НААН № 29).

Стаціонарний дослід розміщений в натурі на трьох полях, кожне з яких налічує 18 варіантів у триразовому повторенні. Розташування варіантів однарусне, послідовне. Загальна площа ділянки становить 168 м², облікова – 100 м². Сівозміна чотирирічна із таким чергуванням культур: кукурудза на силос – ячмінь ярий з підсівом конюшини лучної – конюшина лучна – пшениця озима. Агротехніка вирощування культур, обробіток ґрунту і догляд за посівами загальноприйняті для умов зони Західного Лісостепу.

оптимізації дози внесення кальцієвмісних

Агрохімічна характеристика орного шару ґрунту до закладки досліду така: вміст гумусу (за Тюріним) 1,42 %, рН_{KCl} 4,2, гідролітична кислотність (за Капшеном) 4,5, обмінна (за Соколовим) – 0,6 мг-екв/100 г ґрунту, вміст рухомого алюмінію 60,0, рухомого фосфору (за Кірсановим) і обмінного калію (за Масловою) – відповідно 36,0 і 50,0 мг/кг ґрунту.

В досліді застосовували напівперепрілий гній ВРХ на солом'яній підстилці, аміачну селітру (34,5%), гранульований суперфосфат (19,5%), калійну сіль (40 %), нітроамофоску (NPK по 16%) (при використанні нітроамофоски вміст NPK збалансовували згідно рівнів удобрення простими добривами). Гній (40–60 т/га) вносили під кукурудзу. Фосфорно-калійні добрива вносили восени, а азотні – під передпосівну культивування. Чергове вапнування згідно схеми досліду проводили перед початком ІХ ротації сівозміни, у якій також відкореговано дози внесення добрив під культури сівозміни. В якості вапнякових матеріалів використовували вапнякове борошно (93,5 % CaCO₃). Починаючи з VIII ротації другий укіс конюшини лучної заорювали в якості органічного добрива на всіх варіантах досліду.

Визначення кислотно-основної буферності проводили у варіантах: абсолютного контролю (без внесення добрив, вар. 1), органо-мінеральної системи удобрення (10 т/га сівозмінної площі гною + N₆₅P₆₈K₆₈) на фоні періодичного вапнування 1,0 н CaCO₃ за Нг (6,0 т/га вапнякового борошна, вар. 7), аналогічної системи удобрення на фоні внесення оптимальної дози вапна, розрахованої за кислотно-основною буферністю (2,5 т/га, вар. 8) та мінеральної системи удобрення (N₆₅P₆₈K₆₈, вар. 15).

Зразки ґрунту для визначення обмінної кислотності відбирали після збирання врожаю пшениці озимої на досліджуваних варіантах з орного шару ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту (0–25 см) та готували до аналізів згідно з ДСТУ ISO 11464-2001. Визначення рН сольової витяжки проводили потенціометричним методом згідно ДСТУ ISO 10390-2001.

Кислотно-основну буферність ґрунту визначали згідно ДСТУ 4456:2005. Для порівняльної оцінки буферності в якості безбуферного субстрату при побудові «нульової» стандартної кривої використовували чистий середньозернистий кварцовий пісок (Трускавецький Р.С., 2003).

Статистичну обробку отриманих результатів досліджень здійснювали з використанням програмного забезпечення OriginPro 2019b (OriginLab Corporation, USA, 2019). Відмінності між зразками вважали статистично значущими при $p < 0,05$. Дані в таблиці та рисунках представлені як середнє арифметичне із стандартним відхиленням ($x \pm SD$).

Результати та обговорення



Визначальним фактором для оцінки агроєкологічного стану ґрунту і його ефективної родючості є показник рН, або активність гідрогенних іонів. Однак, під впливом зовнішніх навантажень (застосування хімічних меліорантів, мінеральних і органічних добрив, випадання кислотних атмосферних опадів) показник рН зазнає суттєвих змін. Характер і динаміка змін зумовлені насамперед кислотно-основними буферними властивостями ґрунту, так званою рН-буферністю (Кирильчук А. А. і Бонішко О. С., 2011).

Кислотно-основна буферність в більш широкому розумінні цього поняття є динамічним показником і характеризує здатність ґрунту не тільки протистояти зміні рН при додаванні кислоти або лугу, але і здатність відновлювати попередню величину рН в часі (Большаніна С.Б., 2008). Водночас вона дає можливість вибрати правильну поправку стосовно доз вапнякових матеріалів з метою регулювання рН ґрунту та пригнічення обмінної кислотності (Ng, J.F., et al., 2022.). Згідно

досліджень (Ozhovan O.O. et Mikhaylyuk V. I., 2019) рН-буферність відіграє значну роль у протидії процесам деградації, а параметри буферності можна використовувати в якості інтегральних показників балансу хімічних речовин ґрунту.

Проведені дослідження кислотно-основної буферності варіантів контролю без добрив та агрофонів різних систем удобрення під впливом 55-річного використання свідчать про низьку буферність ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту щодо кислотного впливу (табл.).

Буферна ємність кислого плеча (БЄк) на контролі – 7,15, а лужного (БЄл) – у 4,6 рази вища і становить 33,22. Показник загальної оцінки буферності (ПЗОБ) становить 14,3 балів (табл., рис. 1). За систематичного внесення мінеральних добрив ПЗОБ незначно перевищує варіант контролю і становить 15,0 балів за рахунок деякого зростання площі кислого крила (буферна ємність кислого плеча при цьому – 7,48, а БЄл лужного – 29,54 балів).

Таблиця. Оціночні показники кислотно-основної буферності ясно-сірого лісового по-верхнево оглеєного ґрунту за різних систем його використання, на період закінчення X ротації (2020-2021 рр.)

№ вар.	Зміст варіантів	рН _{КСІ}	Буферна ємність, бал		Коефіцієнт буферної асиметрії (КБА)	Загально оціночний показник буферності (ЗОПБ), бал
			лужна	кисла		
1.	Контроль (без добрив)	4,30±0,18	33,22±1,97	7,15±0,14	0,646±0,013	14,3±0,3
7.	N ₆₅ P ₆₈ K ₆₈ + гній 10 т/га + CaCO ₃ 1,0 н за Нг	4,95±0,22	29,96±0,88	10,92±0,51	0,466±0,011	21,8±1,0
8.	N ₆₅ P ₆₈ K ₆₈ + гній 10 т/га + CaCO ₃ оптим. за кисл. осн. буф.	4,98±0,20	32,66±1,37	10,93±0,79	0,468±0,042	21,9±1,6
15.	N ₆₅ P ₆₈ K ₆₈	4,20±0,11	29,54±1,51	7,48±0,36 ^c	0,596±0,008	15,0±0,7
17.	N ₁₀₅ P ₁₀₁ K ₁₀₁ + CaCO ₃ 1,5 н за Нг	5,42±0,16	28,97±1,40	11,47±1,31	0,433±0,010	22,9±1,3
18.	N ₁₀₅ P ₁₀₁ K ₁₀₁ + CaCO ₃ оптим. за кисл. осн. буф.	5,23±0,15	31,38±1,57	9,52±1,33	0,535±0,016	19,0±0,8

Слід констатувати наступне, що у попередніх дослідженнях рН-буферності після 35 років внесення подвійної дози мінеральних добрив (закінчення V ротації) у інтенсивній семипільній сівозміні (картопля, ячмінь ярий + конюшина лучна, конюшина лучна, пшениця озима, буряки цукрові, кукурудза на силос, пшениця озима) площа кислого плеча була майже удвічі нижчою порівняно до контролю і становила 5,53, буферна ємність лужного крила – 40,5 балів, що свідчило про значну втрату ґрунтом протидії щодо впливу кислот (Габрисель А.Й., та ін. 2003).

Виключення із сівозміни інтенсивних культур картоплі, буряків цукрових та внесення помірних доз мінеральних добрив не тільки сприяли зростанню рН_{КСІ} за наступні 20 років з 3,7–4,0 до 4,2–4,3, але, як наслідок, відновленню посівів

ячменю ярого, конюшини лучної, зростанню протидії підкисленню та підвищенню показника загальної оцінки буферності до 15,0 (табл.).

Однак, у варіантах контролю та мінеральної системи удобрення після закінчення X ротації коефіцієнти буферної асиметрії є найвищими і становлять відповідно 0,646–0,596, що свідчить про небезпеку втрати ґрунтом механізмів саморегуляції і самовідновлення за вказаних систем використання ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту. У попередніх дослідженнях саме у варіантах контролю та мінеральної системи удобрення ми спостерігали і найвищі втрати діоксиду карбону, особливо після обробітків ґрунту весною та восени, спричинені додатковою мінералізацією (Стасів О.Ф., та ін. 2021).

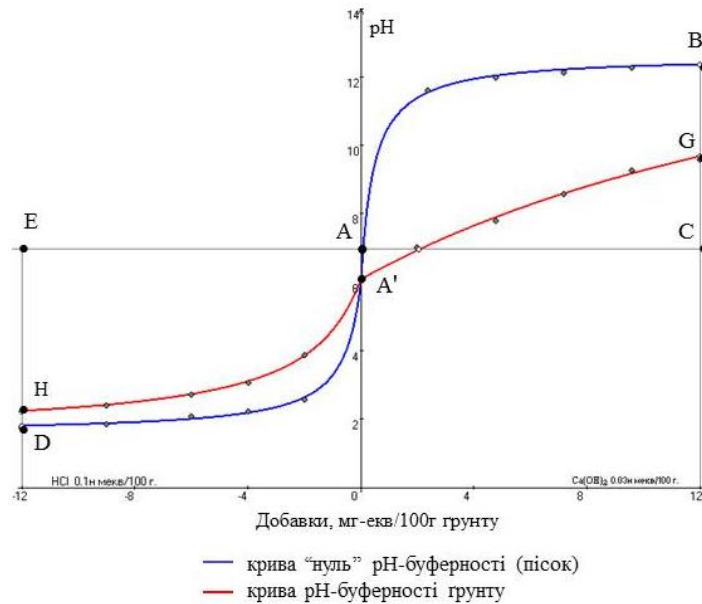


Рис. 1. Графічне зображення рН-буферності ясно-сірого лісового поверхнево оглесного ґрунту на контролі без добрив

Примітка. (вар. 1, закінчення X ротації). ABC і ADE – площа, що характеризує відповідно лужну і кислотну стандартні буферні ємності; A'BG – площа, що характеризує лужну буферну ємність ясно-сірого лісового ґрунту; A'DH – площа, що характеризує кислотну буферну ємність ясно-сірого лісового ґрунту (позначення аналогічно на інших рисунках)

У варіантах ідентичних органо-мінеральних систем удобрення $N_{65}P_{68}K_{68} + 10$ т/га сівозмінної площі гною за внесення протягом 20-ти років 1,0 н $CaCO_3$ за Нг (6,0 т/га, вар.7) і оптимальної дози вапна за рН-буферністю (2,5 т/га, вар. 8) показники загальної оцінки буферності практично рівні і становлять 21,8 та 21,9 балів. Рівними між собою і буферні ємності кислого плеча 10,92 і 10,93 балів (табл., рис. 2). при вказаних системах удобрення коефіцієнт енергетичної ефективності достатньо високий і становить 2,88 у варіанті внесення доз вапна за гідролітичною кислотністю та 3,00 за внесення дози вапна розрахованої за графіком рН-буферності.

За внесення підвищених доз мінеральних добрив $N_{105}P_{101}K_{101}$, 1,5 дози вапна за Нг протягом 55-ти років ЗОПБ становить 22,9, а буферна ємність кислого плеча зростає до 11,47 балів, при цьому коефіцієнт буферної асиметрії знижується до 0,433. Аналогічна система мінерального удобрення і вапнування дозою вапна, розрахованою за графіком рН-буферності, сприяла формуванню буферної ємності кислого плеча на рівні 9,52 проти 7,15 контролю без добрив. Показник загальної оцінки буферної ємності становить 19,0 балів (табл., рис. 3).

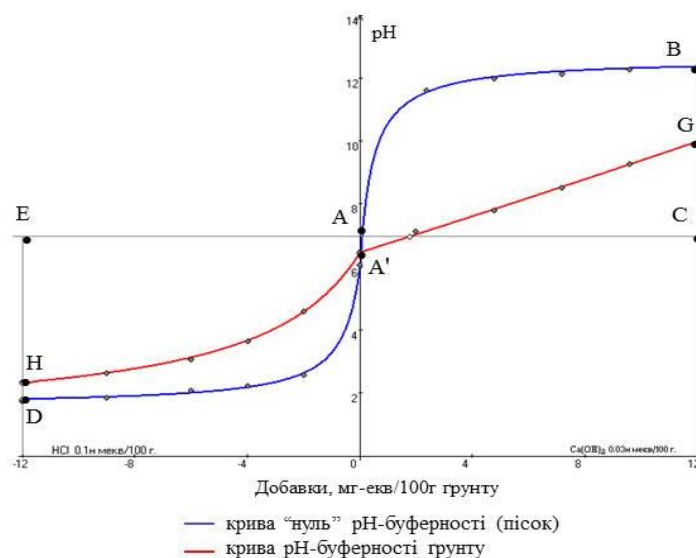


Рис. 2. Графічне зображення рН-буферності ясно-сірого лісового поверхнево оглесного ґрунту за органо-мінеральної системи удобрення на фоні внесення оптимальної дози $CaCO_3$ за рН-буферністю (вар. 8)

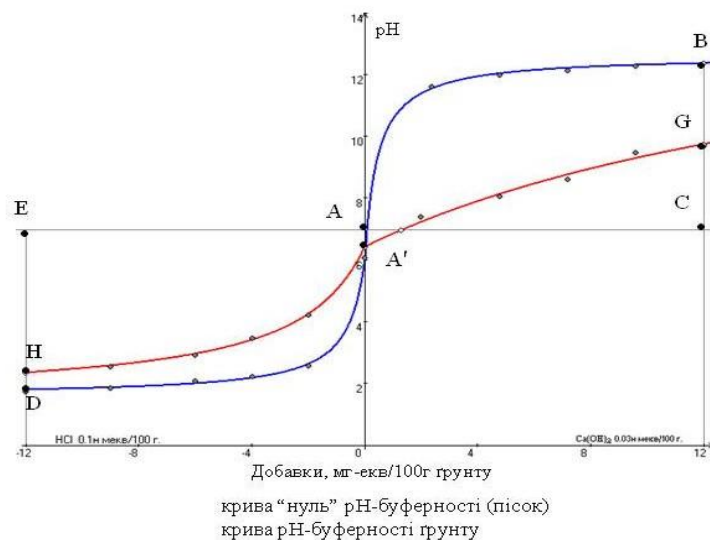


Рис. 3. Графічне зображення рН-буферності ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту за мінеральної системи удобрення на фоні внесення оптимальної дози CaCO_3 за рН-буферністю (вар. 18)

Однак, слід врахувати, що за внесення мінеральних добрив у дозі $\text{N}_{105}\text{P}_{101}\text{K}_{101}$ на фоні 1,5 н CaCO_3 за Нг через високу вартість мінеральних добрив і меліоранту та невисокий врожай вирощуваних культур рівень рентабельності є низький – 15,1%, Кеє 2,47 проти 2,98 за аналогічної системи удобрення на фоні вапнування за рН-буферністю. При цьому за внесення високих доз меліоранту спостерігається в умовах перезволоження значне вимивання іонів кальцію, що створює серйозні екологічні проблеми (Балюк С.А., 2012). Тому в короткочасній сівозміні розрахунок норм внесення меліоранту доцільно проводити за графіком рН-буферності.

Отже, стійкість ясно-сірого лісового поверхнево оглеєного ґрунту до кислотних навантажень у найбільшій мірі підвищується за сумісного внесення в короткочасній сівозміні $\text{N}_{65}\text{P}_{68}\text{K}_{68}$, 10 т/га сівозмінної площі гною та оптимальної дози вапна, розрахованої за рН-буферністю, а також ідентичної системи удобрення на фоні за 1,0 норми вапна за Нг.

Висновки

На основі отриманих результатів досліджень у тривалому стаціонарному досліді встановлено, що органо-мінеральні системи удобрення з внесенням однієї норми мінеральних добрив ($\text{N}_{65}\text{P}_{68}\text{K}_{68}$), 10 т/га сівозмінної площі гною на фоні вапнування оптимальною дозою вапна розрахованою за рН-буферністю (2,5 т/га) та 1,0 нормою CaCO_3 за Нг (6,0 т/га) більшою мірою підвищують буферні ємності кислого плеча відповідно до 10,93 і 10,92 та формують рівні показники коефіцієнта буферної асиметрії – 0,468-0,466 і ЗОПБ – 21,8-21,9 балів при високих коефіцієнтах енергетичної ефективності 3,00 і 2,88. Отримані результати свідчать про агроекологічну обґрунтованість та економічну доцільність розрахунку доз внесення вапна в короткочасній сівозміні на кислих ґрунтах

Карпатського регіону проводити за графіком рН-буферності.

Список використаної літератури

- Balyuk S. A., Truskavetsky R. S., Tsapko Yu. L. (2012) Chemical reclamation of soils (concept of innovative development). Kharkiv: Miskdruk, 129 p. (In Ukrainian).
- Bolshanina S. B., Marchenko L. I., Ableev O. G., Malovany M. S. (2008) Ecological condition and buffering properties of soils depending on actual acidity. Ecology of the environment and safety of life, №4 P. 59–62. (In Ukrainian).
- FAO and ITPS. (2015) Status of the world's soil resources (SWSR) – Main report. Food and Agriculture Organization of the United Nations and Intergovernmental Technical Panel on Soils. Rome, Italy. Available: <https://www.fao.org/3/i5199e/i5199e.pdf>
- Habriel A. Y., Kostyuk M. M., Petruniv I. I. (2003) Acid-base balance of light gray forest soil and the use of a graphical model of pH buffering. Bulletin of Lviv State Agrarian University: Agronomy. №7. P.434-438. (In Ukrainian).
- Kirilchuk A. A., Bonishko O. S. (2011) Soil chemistry: basics of theory and practice: textbook. Lviv: Ivan Franko Lviv National University, 354 p. (In Ukrainian).
- Mazur G. A. (2008) Reproduction and regulation of light soil fertility. Kyiv: Agrarian Science, 305 p. (In Ukrainian).
- Nadtochiy P. P. (2013) Reference values of acid-base buffering of sod-podzolic soils. Visnyk of Zhytomyr National Agroecological University. №1 (1). Pp. 3–13. Available: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2013_1\(1\)_3](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhnau_2013_1(1)_3). (In Ukrainian).
- Narro, L.; Pandey, S.; León, C.; De Salazar, F.; Arias, M. P. (2001) Implications of Soil-Acidity Tolerant Maize Cultivars to Increase Production in Developing Countries. In Plant Nutrient Acquisition; Ae, N., Arihara, J., Okada, K., Srinivasa, A., Eds.; Springer: Tokyo, Japan.; pp. 447–463.
- Ng, J. F., Ahmed, O. H., Jalloh, M. B., Omar, L. Kwan, Y. M.; Musah, A. A.; Poong, K. H. (2022) Soil Nutrient Retention and pH Buffering Capacity Are Enhanced by Calciprill and Sodium Silicate. Agronomy. 12, 219. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010219>
- Ozhovan O. O., Mikhaylyuk V. I. (2019) Soil acid-base buffering in the step agriculture lands Ukrainian Journal

- of Ecology. 9(3). PP. 259–266. Available: <http://soil-acidbase-buffering-in-the-step-agriculture-lands.pdf>
- Smaga I. S., Kazimir I. I. (2013) Formation of acid-base buffering of brownish-podzolic gleyed soils of Precarpathia under different phytocenoses. *Biological systems*. Vol.5. Vip. 1. pp. 139–142. (In Ukrainian).
- Stasiv O. F., Olifir Y. M., Habriel A. Y., Partyka T. V., Havrishko O. S. (2021) Influence of long anthropogenic loadings on a functional condition of agroecosystems of corn. *Bulletin of Agricultural Science*. №6 (819), pp. 16–23. Available: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202106-02> (In Ukrainian).
- Sunmer, M. E.; Noble, A. D. (2003) Soil Acidification: The World Story. In *Handbook of Soil Acidity*; Renge, Z., Ed.; CRC Press: New York, NY, USA, pp. 1–28
- Tkachenko M. A., Boris N. E. (2021) Optimization of crop nutrition by physico-chemical degradation of acid soils. *Bulletin of Agricultural Science*. №1 (814). Pp. 15–22. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202101-02> (In Ukrainian).
- Truskavetsky R. S. (2003) Buffer capacity of soils and their main functions. Kharkiv: New word. 225 s. (In Ukrainian).
- Truskavetsky R. S., Tsapko Yu. L. (2016) Fundamentals of soil fertility management. Kharkiv: FOP Brovin OV, 388 p. (In Ukrainian).
- Tsapko Yu. L., Desyatnyk K. O., Ogorodnya A. I., Meshref Radvan B. (2016) Alternative approaches to reclamation of acid soils. *Bulletin of Agricultural Science*. №10. Pp. 12–15. (In Ukrainian).
- Tsapko Yu. L., Desyatnyk K. O., Ogorodnya A. I. (2018) Reclamation of acid soils - modern views and ways of development. *Agrochemistry and Soil Science*. 87. P. 11–15. (In Ukrainian).
- Zaryshnyak A. S., Ivanina V. V., Sipko A. O., Sagittarius O. P., Zatserkovna N. S., Goncharuk G. S., Gritsyshyna L. G., Kostashchuk M. V., Mazur G. M. (2021) Chemical reclamation of acid soils with reproduction and regulation of their fertility by biologization of fertilizer systems in the conditions of the Forest-Steppe of Ukraine. *Bulletin of Agricultural Science*. №1 (814). Pp. 55–63. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202101-07> (In Ukrainian).

Features of the functioning of acid-base buffering of light-gray forestal surface-gleyed soil depending on the doses of ameliorant

Yurii OLIFIR, Anna HABRYEL, Oleg HAVRYSHKO, candidates of agricultural sciences,
Tatiana PARTYKA, candidate of biological sciences,
Nadiia KOZAK, senior research fellow
Institute of Agriculture of Carpathian Region of NAAS

The shift of the pH of the soil solution to the acid side, which indicates the manifestation of degradation processes, is of particular concern in recent years due to climate change. After all, acid degradation intensifies the leaching of divalent cations, heavy metals in groundwater, impairs physical and chemical properties, biological activity, contributes to the fulvatization of humus, accompanied by loss of fertility and environmental degradation of surrounding areas. Effective agricultural production is possible only if the acidity of the soil solution is reduced by liming. Studies conducted by a long-term stationary experiment have shown that an alternative to traditional liming with a dose of CaCO₃ calculated on hydrolytic acidity is the calculation of lime doses by pH buffering, which ensures energy conservation and maintenance of ecological stability of agroecosystems.

Key words: acidity, liming, pH-buffering, buffer capacity, fertility, fertilizers.

Отримано: 20.07.2022