

УДК 631.415

КИСЛОТНО-ОСНОВНА БУФЕРНІСТЬ АВТОМОРФНИХ ҐРУНТІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО ПРИЧОРНОМОР'Я

О.О.Ожован

Одеський державний аграрний університет

Проведено дослідження кислотно-основних буферних властивостей автоморфних ґрунтів Північно-Західного Причорномор'я. Відмічено зміну показників буферної здатності ґрунтів в результаті сільськогосподарського використання. Встановлено особливості процесу ґрунтоутворення та ґрунтово-екологічний стан досліджуваної території.

Ключові слова: кислотно-основна буферність, рН, чорноземи.

Вступ. У результаті антропогенного навантаження інтенсивні процеси дегуміфікації супроводжуються зміною фізико-хімічних властивостей ґрунту. Здатність ґрунту зберігати генетично притаманні йому чи штучно створені потенціали елементів родючості та в певній мірі гальмувати зовнішні впливи і діяння, направлені на зміну цих потенціалів, визначається Р.С.Трускавецьким як буферність ґрунтових систем [8]. За даними Г.В.Мотузової буферність ґрунту обумовлюється здатністю його зберігати власну організацію, тобто перелік, рівні, співвідношення складових компонентів ґрунту за рахунок постійного підтримання процесів, які забезпечують взаємозв'язок між цими компонентами [3]. П.П.Надточій вважає, що саме кислотно-основна буферність є фактором протидії до деяких видів фізико-хімічної деградації ґрунтів. Її параметри виражають інтегральну функцію всіх хімічних компонентів ґрунту, включаючи продукти життєдіяльності мікроорганізмів, а також внесені добрива, засоби захисту рослин та меліоранти [5, 6].

Вивчення кількісних та якісних показників кислотно-основної буферності ґрунту є достатньо актуальним питанням, оскільки ці дані характеризують не тільки загальний екологічний стан ґрунту як природнього об'єкта екосистеми, а й містить інформацію про особливості процесів ґрунтоутворення (їх напрямок та інтенсивність) [2, 7].

Об'єкт та методи дослідження. Об'єктом дослідження є автоморфні ґрунти Північно-Західного Причорномор'я. Предмет дослідження – кислотно-

основна буферність чорноземів звичайних та південних Степової зони. Орноземи звичайні північностепової підзони характеризуються важкосуглинистим гранулометричним складом, грудкувато-зернистою структурою, вмістом гумусу 3,3-3,9 % (ключ-ділянка «Роздільна», «Малоярославець»). В середньостеповій підзоні досліджували чорноземи південні на ріллі та перелозі (к.д. «Молодіжне»), зрошувані чорноземи південні (к.д.«Глибоке») та карбонатні чорноземи південні другої надзаплавної тераси р. Дунай (к.д. «Ізмаїл»). Вони мають середньо- та важкосуглинистий гранулометричний склад, грудкувато-зернисту структуру, вміст гумусу біля 3%.

Кислотно-основні властивості ґрунтів визначали методом потенціометричного титрування ґрунтових суспензій кислотою та лугом з подальшою графічною побудовою кривих титрування по генетичних горизонтах. На основі кривих титрування (кривих буферності) розраховували: буферну площу (в кислотному та лужному інтервалах), показник нейтралізації, ступінь буферної здатності (в кислотному та лужному інтервалах), а також інтегральний індекс кислотно-основної рівноваги [4, 5]. Содостійкість ґрунтів визначали за методикою В.П. Бобкова [1].

Результати досліджень та їх обговорення. Досліджувані ґрунти характеризуються слабкокислою та нейтральною реакцією середовища (5,66-6,60). Виключення складають чорноземи південні надзаплавної тераси р. Дунай із слабколужним показником рН ґрунтового розчину 7,15 (табл.). Для всіх ґрунтів відмічено збільшення значення рН вниз по профілю, що пов'язано із збільшенням вмісту карбонатів кальцію та магнію у нижніх горизонтах.

Реакція ґрунтового розчину тісно пов'язана із складом та властивостями ґрунту, характером його використання та напрямом ґрунтоутворення. Розроблена Б.Ульріхом концепція буферних систем відображає різну поведінку буферних механізмів ґрунту в залежності від генетично притаманної величини рН [7, 8]. Досліджувані ґрунти належать до карбонатної буферної системи, їх діапазон значень рН знаходиться в межах 6,2-8,6. Основними речовинами, які

відповідальні за створення буферності, є карбонати. Безкарбонатні орні шари чорноземів модальних звичайних та чорноземів південних модальних характеризуються показником $pH < 6,2$, що відповідає силікатній буферній системі. Основним механізмом буферності цієї системи є вивітрювання силікатів.

Нейтралізуючу здатність ґрунту виражають через показник нейтралізації (ПН). Цей показник відповідає кількості міліграм-еквівалентів кислоти (ПН кислотний) або лугу (ПН лужний) в перерахунку на 100 грамів ґрунту, що забезпечує нейтральну реакцію [6]. У верхніх горизонтах досліджуваних ґрунтів ПН лужний коливається в межах 1,25-5,5 мг-екв/100 г, у нижніх горизонтах ПН кислотний – 0,75-1,25 мг-екв/100 г і у чорноземах південних карбонатних цей показник досягає 12,0 мг-екв/100 г.

Провідним фактором у формуванні лужного середовища ґрунтів Степової зони є процеси содоутворення, яким протидіє рН-буферність [8]. Содостійкість, тобто кількість соди яку здатен ґрунт нейтралізувати, у досліджуваних чорноземах південних коливається від 23,7 до 30,0 мг-екв/100 г. Для чорноземів звичайних цей показник дещо вищий і сягає відмітки 36,8 мг-екв/100 г. Згідно класифікації В.П.Бобкова, усі досліджувані ґрунти відносяться до слабого ступеня содостійкості [1].

Іншим показником, що характеризує кислотно-основну буферність ґрунту є буферна площа, яка складає у досліджуваних ґрунтах 10,2-16,7 см². Буферна площа в кислотному інтервалі досліджуваних ґрунтів із глибиною збільшується, а в лужному – зменшується. Ця тенденція пояснюється частковою міграцією високобуферної по відношенню до кислот колоїдної фракції органо-мінерального комплексу в нижні горизонти [5]. Найбільшою буферною площею (23,7-27,5 см²) проти підкислення характеризуються відносно легкі за гранулометричним складом, але карбонатні ґрунти давніх надзаплавних терас р.Дунай; в лужному інтервалі тут спостерігаються найменше значення цього показника – 9,1-9,6 см².

Буферні властивості автоморфних ґрунтів Північно-Західного Причорномор'я

Ґрунти	Шар ґрунту, см	рН вод.	Площа буферності, см ²		Показник нейтраліза ції, мг-екв/100г		Ступінь буферної здатності, %		СБЗк СБЗл
			1	2	1	2	1	2	
Чорноземи південні карбонатні (к.д.«Ізмаїл»)	0-11	7,15	23,66	9,63	1,25	-	87,4	37,7	2,3
	11-24	8,35	26,61	9,65	5,75	-	80,5	49,3	1,6
	24-37	8,50	27,50	9,13	12,0	-	85,1	44,9	1,9
Чорноземи південні модальні, рілля (к.д.«Молодіжне»)	0-4	5,70	10,16	14,80	-	5,5	51,3	53,6	1,0
	4-34	6,85	13,17	15,51	-	0,5	51,5	58,6	0,9
	34-47	7,65	15,76	11,77	1,25	-	53,3	45,9	1,2
Чорноземи південні модальні, переліг (к.д.«Молодіжне»)	0-10	6,45	15,00	13,75	-	2,0	63,6	51,2	1,2
	10-20	6,50	14,74	13,56	-	0,75	56,8	56,2	1,0
	20-30	7,64	14,41	10,78	0,75	-	46,5	60,1	0,8
Чорноземи південні модальні, зрошувані (к.д. «Глибоке»)	0-10	6,40	12,59	12,21	-	1,25	54,0	45,4	1,2
	10-27	7,48	15,53	13,14	0,7	-	54,1	50,8	1,1
	27-44	7,70	16,67	9,19	1,25	-	55,9	35,9	1,6
Чорноземи звичайні міцелярно-карбонатні (к.д. «Малоярославець»)	0-15	6,60	13,50	13,26	-	1,25	55,5	49,6	1,1
	15-35	7,10	14,74	13,56	-	0,2	54,9	51,7	1,1
	35-55	7,38	14,41	10,78	0,75	-	51,1	41,6	1,2
Чорноземи звичайні модальні (к.д. «Роздільне»)	0-10	5,66	11,76	16,19	-	5,0	59,9	58,5	1,0
	10-34	6,85	14,45	14,53	-	0,5	56,5	54,9	1,0
	34-56	7,28	15,74	11,93	0,75	-	56,8	45,9	1,2

Примітка: 1– кислотний інтервал, 2 – лужний інтервал.

Аналізуючи антропогенний вплив на буферні властивості ґрунтів, слід відмітити зменшення на 33% буферної площі в кислотному інтервалі та збільшення на 7% у лужному в орних шарах чорноземів південних на ріллі, у порівнянні із чорноземами на перелозі.

Ступінь буферної здатності (СБЗ) дає можливість провести в однакових діапазонах рН оцінку буферності ґрунту відносно абсолютно буферного еталону, рН водної суспензії якого відповідає досліджуваному зразку [6]. За шкалою оцінки кисло-основної буферності ґрунту, досліджувані чорноземи оцінюються середнім ступенем буферної здатності в межах кислотного інтервалу (СБЗ 51-60%). Виключення складають чорноземи південні карбонатні надзаплавних терас р. Дунай, які характеризуються дуже високою буферністю в цьому діапазоні (СБЗ 80-87%). Високою лужною буферною здатністю відзначаються чорноземи звичайні модальні та чорноземи південні модальні –

СБЗ 53-58%; інші досліджувані ґрунти характеризуються середньою буферністю в лужному інтервалі – СБЗ 38-51%.

Параметри оцінки буферної здатності ґрунтів об'єктивно відображають зміни, що відбуваються під антропогенним впливом. В результаті сільськогосподарського використання спостерігається зменшення ступеня буферної здатності в кислотному інтервалі та підвищення в лужному діапазоні чорноземів південних.

Додатковим критерієм оцінки стійкості функціонування агроєкосистем використовують індекс кислотно-основної рівноваги ($K_p = \text{СБЗк} / \text{СБЗл}$). Досліджувані чорноземи звичайні та південні за цим показником є більш стійкими агроєкосистемами ніж чорноземи південні карбонатні ($K_p = 1,0-1,2$ та $2,3$ відповідно). Кліматичні умови, специфічні водно-теплові та біологічні режими ґрунтів, які зумовлюють високу мобільність карбонатів в межах ґрунтового профілю на відносно легких за гранулометричним складом ґрунтах зменшують стійкість кислотно-основної рівноваги.

Висновки. Для досліджуваних ґрунтів характерна слабкокіслова та нейтральна реакція ґрунтового розчину, що зумовлює функціонування карбонатної та силікатної кислотно-основних буферних систем.

Чорноземи досліджуваної території мають слабку ступінь стійкості проти екологонебезпечних процесів содоутворення, характерних для Степової зони.

Буферна ємність в кислотному інтервалі збільшується із глибиною, а в лужному інтервалі, навпаки, зменшується. Спостерігається значне зменшення буферної ємності в кислотному інтервалі при сільськогосподарському використанні ґрунтів.

Досліджувані ґрунти характеризуються середнім ступенем буферної здатності в кислотному та лужному інтервалах. Висока лужна буферна здатність притаманна безкарбонатним орним шарам модальних чорноземів звичайних та південних, спостерігається вирівнювання ступеню буферної здатності в обох інтервалах, що забезпечує більшу стабільність цих

агроекологічних систем, на відміну від чорноземів із високою мобільністю карбонатів.

Список використаної літератури:

1. Бобков В.П. О возможности прогнозирования появления соды в почвах//Почвы содового засоления: материалы международного симпозиума по мелиорации почв содового засоления. – Е.: Изд-во НИИПА,1971. – вып.4, с.649-651.
2. Зайцева Т.Ф. Буферность почвы и вопросы ее диагностики / Т.Ф. Зайцева // Изв. СО АН СССР. – Сер. Биология. – 1987. – № 14/2. – 69-80 с.
3. Мотузова Г.В. Природа буферности почв к внешним химическим воздействиям // Почвоведение. – 1994. – №4. – 46-52 с.
4. Надточий П.П. Кислотно-основная буферность почвы – критерий оценки ее качественного состояния / П.П.Надточий // Почвоведение. – 1998. – №9. –1094-1102 с.
5. Надточий П.П. Определение кислотно-основной буферности почв / П.П.Надточий // Почвоведение. – 1993. – №4. – 34-39с.
6. Надточий П.П. Екологія ґрунту. Монографія. / П.П.Надточий, Т.М.Мислива, Ф.В. Вольвач. – Житомир: Вид-во «ПП Рута», 2010. – 473 с.
7. Соколова Т.А., Мотузова Г.В., Малинина М.С. и др. Химические основы буферности почв. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 108 с.
8. Трускавецький Р.С.Буферна здатність ґрунтів та їх основні функції. – Х.: Нове слово, 2003. - 225с.

ACID-BASE BUFFER CAPACITY AUTOMORPHIC SOILS OF THE NORTH-WESTERN PRECHORNOMORYA

Ozhovan O.

Investigation of acid-base buffer properties of automorphic soils of the North-Western Prechernomorja. It was marked the change in indicators of buffer capacity of soils in agricultural use. The features of the process of soil formation were selected as the soil environmental conditions of the territory were.

Key words: *acid-base buffer capacity, chernozems, pH.*