МІНІСТЕРСТВО АГРАРНОЇ ПОЛІТИКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ ІНСТИТУТ

АГРАРНИЙ ВІСНИК ПРИЧОРНОМОР'Я

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

БІОЛОГІЧНІ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ НАУКИ

ВИПУСК 12

ОДЕСА – 2001

УДК 338.43 (082):63:57 (477.7)

ЗАТВЕРДЖЕНО
Вченою радою Одеського ДСГІ
16 березня 2001р. (протокол №5)

Аграрний вісник Причорномор'я
Біологічні та сільськогосподарські науки
-2001.-Вип. 12.-228 с.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань ВАК України, (Постанова президії ВАК України від 9 червня 1999 року, №1-05/7, перелік №1) // Стан та проблеми атестації наукових та науково-педагогічних кадрів (вересень – жовтень 1999 р.): Наукові фахові видання України, в яких можуть публікуватися результати дисертаційних робіт на здобуття наукових ступенів доктора і кандидата наук.- К.: ЦІТО, 1999-С.13 і 25.

Редакційні колегії

З біологічних наук:
дбн, проф. Б.В.Смолянінов,
дбн, проф. В.В. Бурлов,
дбн, проф. І.Ю. Горбатенко,
дбн, акад. УААН А.Ф. Стельмах,
дбн, проф. В.І. Січкарь.

З сільськогосподарських наук:
дс.-г.н, проф. В.М. Пильнєв (відповідальний редактор),
дс.-г.н, проф. Е.І. Хреновських,
дс.-г.н, проф. В.Я. Щербаков,
дс.-г.н, акад. УААН С.П. Лифенко,
дс.-г.н, акад. УААН А.А. Лінчевський,
кс.-г.н, доц. В.І. Зорунько (відповідальний секретар).

Автори несуть відповідальність за достовірність даних та за зміст і якість статей.

© Одеський державний
сільськогосподарський інститут,
2001 р.

УДК 631.619:631.445.52

ЗРОШЕННЯ ЧОРНОЗЕМІВ І ЛУЧНОЗЕМІВ МІНЕРАЛІЗОВАНИМИ ВОДАМИ

В.І. Михайлюк, І.Д. Кічук*

Характеризуються зрошувані чорноземи Дунай - Дністровської зрошуваної системи і алювіальні ґрунти заплави рік Когильник, Фонтанка. Показані особливості процесів осолонцювання і зміни буферних властивостей ґрунтів в залежності від показників системи "поливні води - грунти".

На зрошуваних системах – Татарбунарській (ТЗС), Нижньо-Дністровській (НДЗС), Дунай-Дністровській (ДДЗС), а також на системах

малого зрошення спостерігаються ґрунтові процеси, які свідчать про порушення природної рівноваги і погіршення деяких властивостей ґрунтів. Так, у ґрунтах ДДЗС при використанні для поливів вод оз. Сасик мали місце інтенсивна перебудова профілю по солонцевому типу і виражена деградація структури; у верхніх горизонтах чорноземів набували рухливості органічні і мінеральні колоїди. Використання як слабомінералізованих лужних, так і немінералізованих поливних вод призводить до збільшення частки ввібраного натрію, а в випадку з ДДЗС і до вторинного магнієво-натрієвого осолонцювання з диференціацією профілю грунтів [4].

Дослідження засвідчили різну інтенсивність деградаційних процесів, які залежать не тільки від характеристик самих вод, але і від природи грунтів,– зокрема від величин розбіжності термодинамічних показників в поливних водах і грунтах. Також відоме прагнення вбирної системи грунтів до рівноважного з поливними водами стану і суттєве уповільнення осолонцювання на рівні 4-7% частки вбирного натрію [1,2,4].

В північно-західному Причорномор'ї існують системи малого зрошення з використанням мінералізованих вод для поливів грунтів з іншими, ніж у чорноземах, властивостями і режимами. Тому, можуть бути інформативними при вивчені еволюції зрошуваних грунтів порівняльні дослідження буферних властивостей і грунтових процесів в генетично відмінних ґрунтах. Мінералізовані води використовуються в заплаві рік Когильник-Фонтанка для зрошення алювіальних зернистих солончакуватих грунтів. Поливні води, які забирають з р. Фонтанки мають мінералізацію 4,5-5,5 г/л і сульфатний магнієво-натрієвий склад (табл.1). У сезонному і річному режимі кількість і склад солей р. Фонтанки в порівнянні з іншими малими ріками змінюються незначно. Найбільш перемінними величинами є pH (7,4-8,4) і вміст кальцію (50-350 мг/ л). Інші

Таблиця 1. Типовий хімічний склад вод річок і оз. Сасик в літній період, мг/ л

Джерело	Мінералізація	HCO_3 (CO_3)	Cl	SO_4	Ca	Mg	Na+K
р. Когильник	5455	332	661	2864	259	330	1010
р. Сарата	3153	327	706	1113	123	105	780
р. Фонтанка	4506	336	656	2251	50	420	793
оз. Сасик (min)	632	151 (4,5)	134	150	45	25	122
оз. Сасик (max)	1408	146	448	364	77	70	303

складові (Na – 700-900 мг/ л, Mg – 325-420 мг/ л) відрізняються відносною стабільністю. При несприятливих воднево-натрієвому показнику (більше 5), вапняному (періодично більше 6,5) і натрієвому (менше 0,7) потенціалах, у поливних водах рідко, на відміну від сасикських вод, виявляється іон CO_3, а

співвідношення Ca /HCO_3 більше одиниці. Води оз. Сасик лужні (pH від 8,0 до 8,8), містять карбонатний іон (4-35 мг/ л) і мають несприятливі відношення Na/Ca – 4-10, Cl/SO_4 > 1 при мінералізації 1-2 г/ л.

Підтип алювіальних зернистих грунтів на зрошуваному масиві відноситься до найбільш родючих, высокогумусованих грунтів заплав. Досліджувані мають важкосуглинистий гранулометричний склад, потужний гумусовий горизонт із гуматним типом гумусу. Близьке залягання мінералізованих грунтових вод сприяє інтенсивному, сезонно-пульсуючому соленакопиченню; у грунтах акумулюється переважно сульфат кальцію і натрію з піком у середній (50-100 см) частині профілю. З класичним розподілом у профілі присутні гіпс і карбонат кальцію.

На ДДЗС і ТЗС розповсюджені чорноземи південні міцелярно-карбонатні. Вони мають потужність гумусового шару 54-55 см із нижньою межею горизонту гумусових затіків на глибині 73-76 см. Ці грунти характеризуються низькою активністю натрію (pNa 3,5-3,7), підвищеною лужністю (pH біля 7,6-8,0), низьким (менше 4%) вмістом гумусу. У складі ввібраних основ на частку обмінного натрію припадає 1-2%.

Зрошення чорноземів у будь якому випадку призводить до порушення їх термодинамічної рівноваги (табл. 2).

Таблиця 2. Фізико-хімічні властивості гумусових горизонтів чорноземів південних

Зрошувальна система	Повторність	pH-0.5pCa	pNa-0.5pCa	Ввібрані, мг-екв/100г		
				Ca	Mg	Na
ТОС: незрошувані	9	6.25	2.25	80.9	21.7	1.1
ТОС: зрошувані	9	6.03	1.66	80.0	17.4	2.6
ДДОС: незрошувані	6	6.12	1.98	82.8	15.5	1.7
ДДОС: зрошувані	6	5.55	0.96	74.8	17.5	7.7
НДОС: незрошувані	2	6.16	2.13	81.5	16.0	2.5
НДОС: зрошувані	3	5.52	1.97	78.7	19.0	2.3

Особливо значні зміни виявляються при використання мінералізованих лужних вод, які призводять до значної метаморфози вбирного комплексу грунтів, звичайно, за рахунок переведення кальцію грунту в неактивний стан (грунт]Ca + Na_2CO_3 = грунт]Na + $CaCO_3$). Використання для поливів сульфатних вод не повинно позбавляти іон кальцію "конкурентноздатності" внаслідок утворення більш розчинних солей при реакціях обміну (грунт]Ca + Na_2SO_4 = грунт]Na + $CaSO_4$).

Використання прісних не лужних вод для зрошення чорноземів на ТЗС привело до відносно незначного збільшення в них ввібраного натрію (до 2-3%). Також в грунтах ТЗС зменшився натрієвий потенціал до 1,6-1,8, що може свідчити про відсутність якісних змін в зрошуваних грунтах цієї

системи. Зменшення натрієвого потенціалу в чорноземах ДДЗС до значень менших одиниці призвело до перебудови вбирного комплексу – збільшенню натрію до 6-8%, магнію до 20-35%, диференціації грунтів (табл. 3).

Таблиця 3. Властивості чорноземів південних, зрошуваних водами оз. Сасик

Характеристика зразка, глибина	Гумус, %	Ввібрані, мг-екв				pH	Сухий залишок,%	pH-0.5pCa	pNa-0.5pCa
		Ca	Mg	Na	Na,%				
Глинисто-гумусові кірочки	3,72	20,8	7,2	2,1	8	6,64	Не визн.	5,1	0,9
Плитоподібний агрегат	2,92	20,4	5,6	1,6	6	6,92	0,12	4,9	1,0
0-10 см 20-30 см	3,49 2,71	17,2 20,0	8,4 5,6	1,8 2,0	6 5	6,91 7,03	0,07 0,07	5,0 5,0	0,9 0,9

Поряд із відзначеними звичними проявами процесу осолонцювання в зрошуваних грунтах ДДЗС виявляються також процеси іншого направлення. У солонцевих грунтах кількісно зберігається або навіть збільшується буферність грунтів стосовно лугів, кількісно зберігається в колишніх величинах содостійкість (С), сталося деяке підвищення активності іонів водню. Примітним є більш виразне зниження буферності по відношенню до кислот на фоні, коли в відношенні до лугів грунти стійкіші (табл. 4).

Буферні властивості алювіальних грунтів контрастні і їх значення визначаються в першу чергу гранулометричним складом, вмістом легкорозчинних солей, ступенем солонцюватості тощо. Найменш стійкими є супіщані грунти, зрошення яких може призвести до інтенсивної перебудови їх фізико-хімічних і фізичних властивостей.

Зрошення алювіальних зернистих грунтів сульфатними магнієво-натрієвими водами з мінералізацією 4,5-5,5 г/ л також призвело до деякого порушення їх термодинамічної рівноваги – зменшення активності кальцію (різниця pCa ~ 0,8), збільшення активності натрію (різниця pNa ~ 0,3-0,4) і лужності грунтів (різниця pH ~ 0,2-0,3). У той же час залишився практично незмінним коефіцієнт селективності натрію, значення якого в 0,12-0,17 моль/ л свідчить про його підлеглість у іонообмінних реакціях (табл. 5).

Про це також свідчить більш інформативний показник:

$$K = \frac{V_{Na}}{\alpha_{Na}} \cdot \sqrt{\frac{\alpha_{Ca+Mg}}{V_{Ca+Mg}}}$$

що враховує не тільки активності іонів у грунтовому розчині, але і ступінь заповнення сорбційних місць грунтового вбирного комплексу іонами [3].

Таблиця 4. Буферні властивості чорноземів (ТЗС: незрошуваних – р.3, зрошуваних – р.4; ДДЗС: незрошуваних – р.8, зрошуваних – р.10) і алювіальних злитих (р.4К), сірих середньосуглинистих (р.5К), сірих супіщаних (р.7К) і делювіальних зернистих (р.6К)

№ розрізу	Глибина, см	H_2O : 0,1n H_2SO_4, мл			H_2O : 0,1n NaOH, мл			pH H_2O	СУ, мг-екв
		23:2	20:5	15:10	23:2	20:5	15:10		
3	0-32	6,94	6,34	5,07	9,10	10,22	11,00	8,03	29,2
	32-40	7,15	6,31	4,99	9,22	10,17	11,05	8,08	30,4
	40-52	6,65	5,50	4,03	9,16	10,23	10,99	8,04	
4	0-15	5,69	4,93	3,79	8,60	9,52	10,53	7,50	
	15-29	5,90	4,76	3,80	8,47	9,70	не виз	7,76	
	29-45	7,25	6,83	6,58	8,98	9,99	10,93	8,09	
8	0-25	6,60	5,16	3,98	8,94	9,96	10,72	7,64	31,1
	25-39	6,04	5,06	3,86	8,85	9,75	10,79	7,64	30,7
10	0-10	6,23	4,82	3,83	8,42	9,60	10,28	7,21	
	10-25	5,77	4,58	3,53	8,30	9,67	10,43	7,22	31,2
	25-40	5,41	4,48	3,44	8,31	9,39	10,58	7,12	30,8
	40-54	7,56	6,97	6,58	8,59	9,97	10,93	7,77	29,8
		22:3	**19:6**	**16:9**	**22:3**	**19:9**	**16:9**		
4К	0-30	7,3	6,93	6,80	9,38	9,92	10,20	8,55	
5К	0-30	5,06	3,90	3,20	10,01	10,88	11,38	7,74	
6К	0-30	6,58	6,05	5,62	10,27	11,07	11,38	8,01	
7К	0-30	3,42	2,35	1,97		1,77	12,20	7,80	

Таблиця 5. Термодинамічна характеристика незрошуваних (р.15) і зрошуваних (р.18) алювіальних зернистих ґрунтів

№ розрізу	Глибина, см	pH	pNa	pCa	$\frac{\alpha_{Na}}{\sqrt{\alpha_{(Ca+Mg)}}}$	pH-0.5p(Ca+Mg)	Ввібрані		K
							ΣCa,Mg,Na, мэкв/100г	Na, %	
15	0-20	7,43	2,73	3,96	0,12	5,45	25,1	2,8	0,24
	20-30	7,23	2,59	3,85	0,14	5,30	23,4	4,8	0,36
	30-40	7,47	2,43	3,77	0,14	5,58	27,6	6,4	0,47
18	0-20	7,43	2,32	3,16	0,14	6,15	22,8	6,6	0,48
	20-33	7,56	2,30	3,03	0,13	6,04	22,9	4,4	0,37
	33-50	7,65	2,16	3,04	0,17	6,13	26,7	4,9	0,30

Відомо, що коефіцієнт селективності обміну кальцію на одновалентний іон зменшується із зростанням іонної сили і зменшенням відсотка кальцію у

ґрунтовому вбирному комплексі. Отримані значення "К" показують не тільки переваги Са в реакціях обміну, але і посилення цієї переваги зі зростанням ступеня солонцюватості ґрунтів.

Проте, розбіжність термодинамічних потенціалів у системі "поливні води - ґрунти" призвела до збільшення обмінного натрію в поверхневому (0-20 см) прошарку зрошуваних алювіальних ґрунтів до 6-7%. Одначе в порівнянні зі зрошуваними чорноземами ДДЗС, де такий же відсоток натрію в ґрунтовому вбирному комплексі (табл.2), досліджувані лучні ґрунти мали меншу інтенсивність (швидкість) осолонцювання (з огляду на початкову більшу частку обмінного Na і застосування більш мінералізованих вод). Також, у порівнянні з чорноземами ДДЗС, у зрошуваних лучних ґрунтах відсутні виражені фізичні прояви солонцюватості. Очевидно, причиною цьому є не тільки окарбоначеність ґрунтів, але і чинники, що вважаються несприятливими - високий ступінь мінералізації сульфатних поливних вод, а також засоленість ґрунтів. Раніше [2] було відзначено, що явища дезагрегації, лесиважу і злитоутворення у чорноземах ДДЗС обумовлені пептизацією колоїдів при зниженні іонної сили ґрунтового розчину у вологий період року. У ґрунтах, що характеризуються, високий вміст солей в осінній період повинен перешкоджати диспергації ґрунтової маси.

Особливо важливим являється збільшення (безперечно - збереження) у верхній частині профілю зрошуваних лучних ґрунтів карбонату кальцію. За цією особливістю вони кардинально відрізняються від зрошуваних чорноземів, де, як відомо, основним є елементарний ґрунтовий процес вилуговування.

Висновки

Характер процесу осолонцювання і зміни буферних властивостей зрошуваних ґрунтів залежать від комплексу властивостей в системі "поливні води – ґрунти". Протистоять процесу осолонцювання і фізичним проявам солонцюватості фактори, які не зменшують конкурентноздатності кальцію в іонообмінних реакціях (поливні води за цією особливістю погіршуються в ряду: хлоридно-натрієві – сульфатно-натрієві – содові), збільшують іону силу ґрунтового розчину і зберігають буферну систему ґрунтів. Зрошення солончакуватих лучноземів середньомінералізованими водами не призводить до якісної перебудови ґрунтового вбирного комплексу і буферних властивостей ґрунтів з-за умови використання сульфатних поливних вод, наявності вапна і легкорозчинних солей в поверхневих шарах ґрунту.

Література

1. *Гоголев И.Н., Позняк С.П.* Некоторые почвенно-генетические последствия орошения черноземов юга Украины // Тезисы докладов III съезда почвоведов и агрохимиков УССР / Мелиорация и охрана почв.- Х., 1990.- С. 28-32.

2. *Крейда Н.А., Михайлюк В.И., Кичук И.Д.* О деградации черноземов на Дунай-Днестровской оросительной системе // Почвоведение.- 1989. -№ 5.- С. 74-79.
3. *Пачепский Я.А.* Количественные закономерности ионного обмена в почвах. Сообщение 1. О сходстве полуэмпирических изотерм обмена для черноземов // Агрохимия.- 1984.- № 7.- С. 72-80.
4. *Позняк С.П.* Орошаемые черноземы юго-запада Украины.- Львов: ВНТЛ, 1997.- 240 с.

Одеський держ. с.-г. інститут
* Одеське обл. управ. меліорації та водного господарства