

УДК 631.445,4:631.67(477.74)

М.Й. Тортик¹, канд. геогр. наук, доц.
А.А. Кугут², гол. інжен.

¹Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

²Одеська гідрогеолого-меліоративна експедиція,
вул. Льва Симиренко 336, Одеса, 65041, Україна

ЗАКОНОМІРНОСТІ ЗАСОЛЕНOSTІ ЧОРНОЗЕМІВ ЗАДНІСТРОВ'Я ОДЕЩИНИ В ПОСТІРИГАЦІЙНИЙ ПЕРІОД

Аналізуються основні тенденції і закономірності особливостей формування сольового профілю чорноземів південних Задністров'я Одещини в умовах зрошення слабомінералізованими трансформованими дунайськими водами і після його припинення.

Ключові слова: чорнозем, зрошення, водорозчинні солі, хімізм засолення, постіригаційний період.

Вступ

В умовах зрошення, визначальним фактором впливу на формування засоленості ґрунтово-підґрунтової товщі території поряд з рельєфом (гіпсометричний і геоморфологічний рівень, характер розчленованості, рівень підґрунтових вод тощо) є якість поливної води (мінералізація і хімізм).

Процеси формування сольового профілю ґрунтів в умовах зрошення опубліковані в багатьох наукових працях [2, 4, 5, 6].

У сучасних соціально-економічних умовах, в останні 10–15 років зрошення на значних площах практично припинено [1, 2, 6]. Наявні на сьогодні результати досліджень дають підстави стверджувати, що загальною тенденцією еволюції властивостей ґрунтів після припинення зрошення є відновлення параметрів, характерних для їх незрошуваних аналогів [1, 2, 3, 7]. В першу чергу, це стосується солових характеристик ґрунтового профілю, які характеризуються тенденцією до зменшення процесів засолення ґрунтів. Разом з тим, швидкість та інтенсивність цих процесів у кожному конкретному випадку залежить, насамперед, від властивостей зрошуваних ґрунтів, якості поливної води і кліматичних умов.

Метою даної статті є узагальнення результатів досліджень сольового режиму чорноземів південних, що зрошувались слабомінералізованими трансформованими дунайськими водами із озер Китай, Ялпуг і Сасикського водосховища, а також особливості еволюції процесів засолення-розсолоння після припинення зрошення.

Матеріали і методи досліджень

В основу роботи покладені результати багаторічних ґрунтово-моніторингових досліджень на масивах зрошення водами різної іригаційної якості. В якості об'єктів дослідження використанні матеріали по трьох ділянках

довгострокових стаціонарних спостережень (ДСС). Дослідження на даних ділянках були започатковані у 1994 році. Нижче наведені загальні відомості про об'єкти досліджень:

– ДСС-2 Трапівська – I черга Дунай-Дністровської ЗС. Геохімічно автономний ландшафт. Чорноземи південні теплої фації слаборозчленованої вододільної рівнини. Зрошення з 1983 року хлоридно-натрієвими водами із водосховища Сасик мінералізацією в середньому 1,5 (до 2,0) г/л. В останні 13 років не зрошується;

– ДСС-6 Фурманівська – Червоноярська ЗС. Геохімічно автономний ландшафт. Чорноземи південні теплої фації слаборозчленованої вододільної рівнини. Зрошення хлоридно-сульфатно-натрієвими водами із середньої частини озера-водосховища Китай мінералізацією 1,2–2,0 (до 3,0) г/л. В останні 13 років зрошення не регулярне, мінералізація зрошувальної води близько 3 г/л;

– ДСС-7 Виноградівська – на землях Виноградівської ЗС. Геохімічно автономний ландшафт. Чорноземи південні теплої фації, локально міцелярно-карбонатні розчленованої вододільної рівнини. Зрошення хлоридно-сульфатно-натрієвими водами із верхів'я озера-водосховища Ялпуг (Тараклійський канал) мінералізацією 1,5–2,0 г/л (до 2,5–3,0 г/л). В останні 13 років не зрошується.

Визначення засоленості ґрунтів і ґрунтоутворюючих порід методом водної витяжки проводили у відповідності до існуючих методик. Нами також використані матеріали сольових зйомок, що періодично виконуються на масивах зрошення Одеською гідрогеолого-меліоративною експедицією.

Результати досліджень та їх аналіз

Характер вихідної (до зрошення) засоленості ґрунтів автоморфних ландшафтів є типовим для біокліматичних умов Задністров'я. Вміст водорозчинних солей в гумусованій частині профілю складає в середньому 0,04–0,05%, поступово збільшуючись в карбонатній його частині до 0,06–0,08% від ваги ґрунту. Серед аніонів водної витяжки домінує гідрокарбонат-іон, а відношення іонів хлору до сульфату складає близько 1. Серед катіонів домінує іон кальцію, вміст якого в 2–5 разів перевищує вміст натрію. Хімізм засоленості, як правило, мішаний – сульфатно- або хлоридно-гідрокарбонатно-кальцієвий. У відповідності до існуючої класифікації ґрунтів за ступенем засолення в залежності від хімізму солей, незрошувані чорноземи південні досліджуваної території є незасоленими.

Результати багаторічних моніторингових досліджень засвідчують, що при використанні для зрошення чорноземів вод підвищеної (1–3 г/дм³) мінералізації характерним є періодичне незначне соленакопичення у кореневмісному шарі, а також формування нових сольових акумуляцій у нижній частині профілю. Сольовий режим зрошуваних ґрунтів у багаторічній динаміці складається за щорічним сезонно-оборотним циклом без нагромадження солей до токсичних рівнів. Максимальний вміст водорозчинних солей у зрошуваних ґрунтах фіксується наприкінці вегетаційно-поливного періоду, особливо у посушливі роки. В той же час відбувається суттєва трансформація якісного складу солей у бік збільшення вмісту токсичних іонів, насамперед катіонів натрію, а також аніонів хлору і сульфатів у залежності від якості поливної води. Спостерігається значне звуження співвідношення кальцію до натрію. У сезонному сольовому режимі можливе періодичне слабке засолення ґрунтів, як правило, в кінці поливного сезону. В зрошуваних ґрунтах нагромадження солей в значній мірі визначається

і інтенсивністю зрошення. Значним також є варіювання вмісту солей по роках у залежності від умов атмосферного зволоження зимово-весняного періоду [2, 7].

Результати досліджень сольового режиму чорноземів південних на ділянках довгострокових стаціонарних спостережень наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Динаміка показників засоленості ґрунтів ділянок стаціонарних спостережень

Дата	0–50 см				50–100 см				100–200 см			
	Сума солей, %	Сума токс. солей, %	Na ⁺ , мекв/100 г	$\frac{Ca^{2+}}{Na^{+}}$	Сума солей, %	Сума токс. солей, %	Na ⁺ , мекв/100 г	$\frac{Ca^{2+}}{Na^{+}}$	Сума солей, %	Сума токс. солей, %	Na ⁺ , мекв/100 г	$\frac{Ca^{2+}}{Na^{+}}$
ДСС-2. В останні 13 років не зрошується												
1994	0,066	0,055	0,69	0,20	0,117	0,077	0,82	0,60	0,131	0,101	1,02	0,37
2008	0,039	0,021	0,26	0,92	0,092	0,065	0,72	0,46	0,131	0,078	0,70	0,88
ДСС-6. В останні 13 років зрошується періодично												
1994	0,135	0,107	1,34	0,25	0,208	0,148	1,90	0,39	0,186	0,121	1,26	0,60
2008	0,067	0,045	0,55	0,49	0,115	0,091	1,20	0,22	0,162	0,128	1,65	0,25
ДСС-7. В останні 13 років не зрошується												
1994	0,154	0,125	1,61	0,22	0,201	0,114	1,21	0,98	0,129	0,065	0,17	4,88
2008	0,058	0,039	0,49	0,47	0,100	0,065	0,84	0,51	0,131	0,067	0,46	1,89

Припинення поливів в останні 10–15 років на масивах зрошення, різке зменшення тут зрошуваних площ та екстенсифікація землекористування суттєво змінюють ландшафтно-геохімічну ситуацію, і в першу чергу стосовно напрямку та інтенсивності міграції солей як в межах ґрунтового профілю, так і латеральної міграції-перерозподілу в межах геохімічного ландшафту. Сьогодні можна стверджувати про два можливі сценарії сучасної динаміки засоленості ґрунтів – в умовах забезпечення регулярного (чи періодичного) зрошення та в умовах повного припинення поливів у останні 10–15 років.

В умовах періодичного зрошення чорноземів (2000–2001 рр.) водами підвищеної мінералізації від 2 до 3 г/дм³ (як приклад, ДСС-6 в межах Червоноярської ЗС, що зрошувались водами із середньої частини озера-водосховища Китай хлоридно-сульфатного-натрієвого хімізму) вміст солей у верхньому кореневмісному шарі (0–50 см) знаходиться на рівні близько 0,07% (в умовах регулярного зрошення в попередні роки 0,14%). Зменшення вмісту солей в гумусованій частині профілю сприяло і зміні їх хімізму. Якщо в умовах зрошення цим ґрунтам був властивий хлоридно-сульфатно-натрієвий хімізм засолення, то сьогодні він змінився на мішаний сульфатно- або хлоридно-гідрокарбонатно-натрієвий, тобто у складі катіонів водної витяжки верхньої частини профілю домінуючим залишається катіон натрію, тому відношення кальцію до натрію в даних ґрунтах хоча і зросло порівняно з попереднім періодом систематичного зрошення, але і на сьогодні залишається достатньо вузьким – в середньому 0,4–0,5. У нижній карбонатно-аккумулятивній частині профілю даних ґрунтів, особливо у другому метровому шарі, вміст солей складає 0,15–0,16% від ваги ґрунту.

В останні роки, в умовах припинення зрошення тут фіксується збільшення водорозчинного натрію у нижній карбонатній частині профілю, що очевидно пов'язано з поступовим його переміщенням із верхньої частини профілю з вологою атмосферних опадів. Це призвело до зниження співвідношення $\text{Ca}^{2+}:\text{Na}^{+}$ в нижній частині профілю до 0,2–0,3. За вмістом токсичних солей, чорноземи даного масиву в останні роки характеризуються слабким ступенем засолення нижньої частини профілю.

Після вилучення чорноземів зі зрошення сезонно-оборотний тип сольового режиму в значній мірі нівелюється [7]. В окремі роки в осінній період вміст водорозчинних солей в кореневмісному шарі буває нижчим, ніж весною. Безумовно, це є наслідком особливостей атмосферного зволоження в даний період.

В умовах повного припинення в останні 10–15 років поливів чорноземів масивів зрошення в межах автономно-геохімічних ландшафтів (ДСС-2,7) чітко простежується загальна тенденція до розсолення, насамперед верхньої метрової товщі. Вміст солей в межах гумусованої частини профілю тут сьогодні практично аналогічний незрошуваним аналогам і складає 0,04–0,06%, хоча в якісному складі солей ще відчуються наслідки зрошення. Насамперед, це стосується дещо підвищеного вмісту водорозчинного натрію на рівні 0,3–0,5 мекв/100 г ґрунту. За всіма показниками верхня гумусована частина профілю даних ґрунтів характеризується як незасолена. Суттєві зміни характерні і для нижньої частини верхнього метрового шару ґрунту. Тут вміст солей складає близько 0,1% від ваги ґрунту, а вміст водорозчинного натрію – 0,7–0,8 мекв. Менш суттєві зміни характерні для другого метрового шару ґрунту. Загальний вміст водорозчинних солей тут коливається по роках від 0,11 до 0,15%.

Представлені результати досліджень цілком узгоджуються з даними ґрунтово-сольових зйомок, які виконувались на системах Одеською гідрогеолого-меліоративною експедицією (табл. 2). На період зрошення,

Таблиця 2

Розподіл площ засолених земель

Рік проведення зйомки	Площа, га	Незасолені		Слабозасолені		Середньозасолені		Сильнозасолені	
		га	%	га	%	га	%	га	%
Червоноярська ЗС									
1986	7605	3453	45,4	3832	50,4	320	4,2	0	0
1992	7616	4164	54,7	3452	45,3	0	0	0	0
2006	7617	7617	100,0	0	0	0	0	0	0
Дунай-Дністровська ЗС									
1984	18857	11012	58,4	7845	41,6	0	0	0	0
1987	33415	20090	60,1	13325	39,9	0	0	0	0
1991	48241	40689	84,3	7150	14,8	402	0,8	0	0
1996	48325	45829	94,8	2486	5,2	0	0	0	0
2002	48325	48325	100,0	0	0	0	0	0	0
2007	47209	47209	100,0	0	0	0	0	0	0
Виноградівська ЗС									
1986	1682	1492	88,7	152	9,0	38	2,3	0	0
1992	1682	1249	74,3	396	23,5	37	2,2	0	0
2000	1682	1341	79,7	341	20,3	0	0	0	0
2004	1682	1682	0	0	0	0	0	0	0

в межах зрошувальних систем площа засолених земель (пересічно слабого ступеня) коливалась в широкому інтервалі – від 11 до майже 55%. На початку 90-х років площі поливних земель почали скорочуватись. Станом на 2004–2007 рр. засолених земель в результаті ґрунтово-сольових зйомок не виявлено, що є наслідком фактично повного вилучення земель зі зрошення і активізації процесів розсолонення ґрунтового профілю під впливом низхідних струменів атмосферних опадів.

Висновки

Загалом можна стверджувати, що після припинення зрошення в останні 10–15 років відбувається поступове повернення чорноземів, до параметрів, притаманних незрошуваним аналогам, що виражається в їх розсолоненні. Однак, на сьогодні цей процес ще далекий до завершення. Підвищений вміст токсичних солей у нижній частині кореневмісного шару і особливо в карбонатній частині профілю свідчить, що сучасна інтенсивність атмосферного зволоження недостатня для більш швидкої міграції солей за межі профілю, а вузьке співвідношення кальцію до натрію у водній витяжці засвідчує про «живучість» його солонцюватості і в сучасних постіригаційних умовах.

Література

1. *Балюк С.А.* Концепція адаптивного управління родючістю зрошуваних земель // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Зб. наук. праць. – Львів: Видавн. центр ЛНУ, 2003. – С. 17–21.
2. *Зрошувані землі Дунай-Дністровської зрошувальної системи: еволюція, екологія, моніторинг, охорона, родючість.* – Харків: Антіква, 2001. – 260 с.
3. *Носоненко О.А., Лісняк А.А.* Реабілітація зрошуваних степових агроценозів у межах Дунай-Дністровської зрошувальної системи // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Зб. наук. праць. – Львів: Видавн. Центр ЛНУ, 2003. – С.265–269.
4. *Орошение на Одессине. Почвенно-экологические и агротехнические аспекты.* – Одесса: Ред.-изд. отдел, 1992. – 436 с.
5. *Позняк С.П.* Орошаемые черноземы юго-запада Украины. – Львов: ВНТЛ, 1997. – 240 с.
6. *Ромащенко М.І., Балюк С.А.* Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. – К.: Світ, 2000. – 114 с.
7. *Тортик М., Шевцова Г.* Особливості формування сольового профілю чорнозему південного в умовах зрошення і після його припинення // Генеза, географія та екологія ґрунтів. Збірник наукових праць на пошану професора Львівського національного університету імені Івана Франка Мирона Кіта. – Львів. – 2008. – С. 545–551.

Н.И. Тортик¹, А.А. Кугут²

¹ Одесский национальный университет,
кафедра почвоведения и географии почв,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

² Одесская гидрогеолого-мелиоративная экспедиция,
ул. Льва Симиренко 33б, Одеса, 65041, Украина

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАСОЛЕННОСТИ ЧЕРНОЗЕМОВ ЗАДНЕСТРОВЬЯ ОДЕСЩИНЫ В ПОСТИРРИГАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Резюме

Анализируются основные тенденции и закономерности особенностей формирования солевого профиля черноземов южных Заднестровья Одещины в условиях орошения и после его прекращения.

Ключевые слова: чернозем, орошение, воднорастворимые соли, химизм засоления, постирригационный период.

N.I. Tortic¹, A.A. Kygyt²

¹ National Mechnikov's University of Odessa
2, Dvoryanskaya St., Odessa, 65082, Ukraine

² Hydrogeological meliorative expedition
33b, Lva Simirenko St., Odessa, 65041, Ukraine

CONFORMITY OF SALINE SOILS' OF ZADNESTROVIE OF ODESSA REGION NATURE IN POST-IRRIGATION PERIOD

Summary

The saline profile of Odessa region's South Zadnestrovie south chernozem main tendency and nature of special features in condition of irrigation and after its termination are being analysed.

Key words: chernozem, irrigation, water-soluble saline, the chemizm of salinization, post-irrigational period.