

УДК 631.67.03

М. Й. Тортник, канд. геогр. наук, доц.
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,
Шампанський пров., 2, Одеса, 65026, Україна

ОЦІНКА ІРИГАЦІЙНОЇ ЯКОСТІ ЗРОШУВАЛЬНИХ ВОД ЗАДНІСТРОВ'Я ОДЕЩИНИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЇХ СУЧАСНОЇ ДИНАМІКИ

Узагальнені результати багаторічних досліджень мінералізації та іонного складу зрошувальних вод Закарпаття Одещини. Встановлено, що в останні 7-9 років простежується чітка тенденція погіршення іригаційної якості вод магістральних каналів і водосховищ внаслідок зменшення водообміну з Дунаєм.

Ключові слова: зрошувальні води, мінералізація, іонний склад, іригаційна якість.

Вступ

Родючість зрошуваних ґрунтів в значній мірі визначається насамперед якістю зрошувальних вод. Поливи водами підвищеної мінералізації, особливо за умов слабкої дренажності території, можуть призводити до накопичення легкорозчинних солей в ґрунтах, а низькомінералізованих (менше 0,5 г/л) — до обезсолювання ґрунту. Поливи водами із несприятливим співвідношенням одно-і двовалентних катіонів зумовлюють інтенсивний розвиток процесів вторинного осолонцювання і значне погіршення фізичних і водно-фізичних властивостей ґрунтів [1-4]. Для зрошення на масивах Закарпаття Одещини (близько 170 тис. га) використовуються прісні гідрокарбонатно-кальцієвого хімізму води річки Дунай, а також ці ж води в різній мірі трансформованого хімізму та вищої (до 1-3 г/л) мінералізації із водосховищ (водоймищ, озер, лиманів тощо). Вивченню хімізма даних вод посвячена багаточисленна література, але всі ці дані характерні для періоду кінця 80-х років минулого сторіччя. В той же час, починаючи з середини 90-х років стан справ в зрошуваному землеробстві країни зазнав суттєвих змін. Згортання зрошення і зменшення водозабору води, особливо із придунайських озер, неминуче повинно призвести до зростання впливу на гідрохімічний режим водосховищ мінералізованих вод місцевих річок і зменшення впливу вод ріки Дунай.

Основні результати досліджень та їх обговорення

Систематичний багаторічний (1981-2002 рр.) контроль мінералізації та іонного складу зрошувальних вод дає підстави стверджувати,

що безпосередньо води із річки Дунай у всі роки досліджень залишаються практично незмінними. Дані води відносяться до низькомінералізованих гідрокарбонатно-кальцієвого хімізму. Частка іона гідрокарбоната і кальція складає 50-60 % відповідно від суми аніонів і катіонів. Сума солей коливається в інтервалі 0,3-0,5 г/л. До негативних властивостей цих вод слід віднести дещо підвищену лужність, яка проявляється в літню пору року при підвищенні температури і зменшенні розчинності вуглекислого газу. Внаслідок цього, у воді з'являється сода, а рН зростає до 8,2-8,5. В окремі періоди року, особливо в межень, у водах відмічається підвищення вмісту натрію, внаслідок чого розширюється відношення натрія до кальція (інколи більше 1) і зростає вірогідність осолонцювання ґрунту при поливах цими водами.

Для транспортування дунайської води із Кілійського гирла на більш високі гіпсометричні позиції масивів зрошення використовується принцип "антиріки". Він заключається в тому, що вода із Дунаю по долинам річок чи каналах за допомогою насосних станцій транспортується на більш високі рівні, де акумулюється у водосховищах. Насосні станції, що подають воду на поля, в більшості розташовані у верхній частині водосховищ. Таким чином, у них створюється зворотня течія води (антиріка). Так, наприклад, на одній із перших в Україні Татарбунарській ЗС в долинах річок побудовано цілий каскад водосховищ, куди вода подається самостічним способом по каналу "Міжколгоспний-Дунайський", а далі по долині річки Дракуля за допомогою насосних станцій. Аналіз якісного складу зрошувальних вод показує, що по мірі транспортування від водозабору до водосховищ погіршується іонна структура і їх іригаційна якість (таблиця 1). Так, наприклад уже в каналі "Дунайський" спостерігається підвищення мінералізації, особливо при зменшенні водозабору на зрошення і відповідно водообміну, майже вдвічі. На початку і після поливного сезону мінералізація вод часто перевищує 1 г/л.

В Дмитрівському водосховищі мінералізація вод зростає до 0,8- 0,9 г/л, а при відсутності належного водообміну до 1,2 г/л. Якісний склад води трансформується з гідрокарбонатно-кальцієвого на сульфатно або хлоридно- сульфатно- магнієво-натрієвий. Серед аніонів домінують сульфати (близько 60 % від суми), а серед катіонів натрій - більше 50 %.

Значно складніша картина виникає у випадку використання як резервуарів дунайської води придунайських озер-ліманів (Котлабух, Ялпуг, Китай, Сасик). Справа в тому, що малі річки і лимани до перекриття їх гирл служили природними "каналізаційними" магістралями, по яких скидувались мінералізовані води поверхневого і дренажного стоку. З перекриттям гирл вони перетворилися у своєрідні пастки-акумулятори продуктів Континентального стоку, в т. ч. солей і забруднюючих речовин, які з поливною водою повертаються на масиви зрошення.

Таблиця 1
Іонний склад зрошувальних вод ріки Дунай і придунайських водосховищ, мг.екв/л

Дата відбору (роки)	pH	Мінералізація, г/л	Аніони				Катіони		
			CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺ +K ⁺
р. Дунай									
1981-1988	7,9	0,40	0	3,1	1,3	1,3	3,2	1,1	1,4
2000-2002	7,8	0,40	0	3,0	1,2	1,4	3,0	1,4	1,2
Канал "Дунайський"									
1986-1988	8,1	0,40	0,3	3,2	1,3	0,9	2,7	1,3	1,7
2000-2002	8,1	0,74	0	3,0	3,8	4,3	2,7	3,3	5,1
Дмитрівське водосховище									
1986-1988	7,8	0,87	0,2	2,9	3,1	6,9	3,5	3,8	5,8
1996-1999	7,6	1,07	0	3,0	4,9	8,3	3,4	5,0	7,8
2000-2002	8,0	1,20	0	2,8	5,3	10,2	3,6	6,1	8,6
Озеро Котлабух									
1988	8,2	1,45	0,4	3,1	4,3	14,0	3,9	5,7	12,2
2000-2002	8,0	2,11	0	3,9	10,1	18,7	3,8	11,6	17,3
Озеро Китай (південна частина)									
1988	8,4	0,95	0,8	2,3	4,7	7,0	2,7	5,0	7,1
2000-2002	8,1	1,86	0	3,6	9,2	16,0	4,0	9,6	15,2
Озеро Китай (середня частина)									
1988	8,5	1,73	0,8	2,9	8,3	14,9	4,0	8,2	14,7
1996-1999	8,0	2,47	0,1	3,4	11,9	23,0	4,7	13,3	20,4
2000-2002	8,0	3,00	0	3,3	14,5	29,0	6,1	15,6	25,1
Сасикське водосховище									
1986-1988	8,4	1,50	0,8	2,8	13,4	7,3	3,2	6,4	14,7
1990-1994	8,6	1,31	0,7	2,1	13,1	5,5	3,2	4,7	13,5
1996-1999	8,0	1,73	0,1	3,1	16,3	6,9	3,0	7,6	16,4
2000-2002	8,3	1,86	0,1	3,3	18,4	8,5	3,3	8,6	18,4
Озеро Ялпуг (південна частина)									
2000-2002	8,0	0,91	0,1	3,8	4,8	5,3	2,4	4,8	6,8
Озеро Ялпуг (середня частина)									
2000-2002	8,0	1,12	0,1	3,1	6,1	7,9	1,9	5,7	9,6
Озеро Ялпуг (північна частина), Тараклійський канал									
1996-1999	8,0	2,80	0,1	4,7	15,0	23,4	4,5	11,9	26,8
2000-2002	8,2	2,87	0,1	4,9	15,8	23,6	4,1	15,6	27,7

Ступінь погіршення іригаційних властивостей дунайських вод по мірі їх руху в різних "антиріках" не однаковий і в кожному конкретному випадку залежить від геоморфологічних, геологічних і гідрологічних особливостей та рівня іригаційної культури землекористування. Так, в озерах Котлабух, Китай, Ялпуг води сульфатно- або хлоридно-сульфатно-магнієво-натрієвого хімізму. Мінералізація вод по акваторії озер суттєво відрізняється. Так, якщо в південній частині оз. Китай мінералізація вод складала близько 1 г/л при належному водообміні, то в останні роки в зв'язку з його погіршенням вона зросла майже до 1,9 г/л, а в верхів'ї відповідно з 1,7 до 3 г/л.

На долю іона SO₄²⁻ припадає близько 60 %, а іона Cl⁻ — 30 % від суми аніонів. Серед катіонів домінує Ca²⁺ — близько 55 % і Mg²⁺ - 30-35 % від суми катіонів. Принципово

аналогічна картина спостерігається і в озері Ялпуг, де мінералізація води зростає від 0,9 г/л в південній частині, до 1,1 г/л в середній його частині, а в Тараклійському каналі, по якому вода річки Ялпуг поступає у північну частину однойменного озера-лимана, досягає майже 3 г/л. Хімізм води озера Ялпуг аналогічний воді озера Китай.

Напружена ситуація характерна і для Сасикського водосховища. Відокремлення Сасика дамбою від моря і опріснення водоймища дунайською водою в силу цілого ряду причин не виконало свою головну функцію. Вода в значній мірі залишилась морського типу - хлоридно-натрієвою з мінералізацією близько 1,5 г/л. З побудовою "обвідного" каналу ДМК-2 вздовж східного берега водосховища вдалося дещо знизити мінералізацію води в місцях водозаборів для зрошення до 1,2-1,3 г/л, але якісний склад води залишився практично незмінним. В останні роки, в зв'язку із значним скороченням обсягів поливів, погіршився водообмін у водосховищі, внаслідок чого спостерігається підвищення мінералізації води майже до 2 г/л. Серед іонів різко домінують хлориди і натрій, частка яких сягає 60 %, відповідно від суми аніонів і катіонів.

За агрономічними критеріями придатності води для зрошення [5] всі природні води, що використовуються для зрошення земель, поділяють на три класи: придатні, обмежено придатні і непридатні для зрошення без попереднього поліпшення. Динаміка показників якості зрошувальних вод та їх іригаційна оцінка представлені в таблиці 2.

Згідно з даними таблиці 2 вихідна дунайська вода (до приходу її до водосховищ) є стабільно придатною для зрошення за всіма агрономічними показниками. Навіть поява в ній у жаркі періоди року незначної кількості нормальної соди не змінює її загальної оцінки.

Більш складна ситуація спостерігається вже в каналі "Дунайський" і Дмитрівському водосховищі. Так, в каналі "Дунайський" при належному водообміні показники іригаційної якості та іригаційна оцінка вод практично не відрізняються від дунайських вод. Погіршення водообміну і зростання мінералізації води знижує їх якість і дані води стають обмежено придатними за небезпекою токсичного впливу на рослини і осолонцювання ґрунтів. Аналогічна оцінка характерна і для вод Дмитрівського водосховища.

Особливо складна ситуація із якістю зрошувальних вод спостерігається при використанні вод водосховищ Котлабух, Китай, Ялпуг, Сасик. За небезпекою засолення ґрунту і токсичного впливу на рослини води відносяться до обмежено придатних. За небезпекою осолонцювання ґрунтів, в нижній частині озер води є обмежено придатні, а в середній частині і в верхів'ях стабільно непридатні без попереднього поліпшення.

Таблиця 4

Динаміка показників якості зрошувальних вод

Дата (роки)	Показники якості [за 5]						Na ⁺ +K ⁺ Σ катіонів з урахув. Mg ²⁺ , %
	Вміст токс. солей, екв. Cl ⁻	pH	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻ -Ca ²⁺	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	
	мг.екв/л						
р. Дунай							
1981-1988	1,8	7,9	0	1,1	3,1	1,3	24,6
2000-2002	1,7	7,8	0	1,0	3,0	1,2	21,4
Канал "Дунайський"							
1986-1988	4,8	8,1	0,3	1,2	3,2	1,3	29,8
2000-2002	4,9	8,1	0	1,0	3,0	3,8	48,1
Дмитрівське водосховище							
1986-1988	6,5	7,8	0,2	0,9	2,9	3,1	44,3
1996-1999	6,7	7,6	0	1,0	3,0	4,9	52,8
2000-2002	7,3	8,0	0	0,8	2,8	5,3	53,8
Озеро Катлабух							
1988	11,2	8,2	0,4	1,1	3,1	4,3	60,6
2000-2002	14,2	8,0	0	1,9	3,9	10,1	73,9
Озеро Китай (південна частина)							
1988	14,1	8,4	0,8	0,3	2,3	4,7	56,5
2000-2002	12,6	8,1	0	1,6	3,6	9,2	66,8
Озеро Китай (середня частина)							
1988	19,2	8,5	0,8	0,9	2,9	8,3	64,6
1996-1999	17,5	8,0	0,1	1,4	3,4	11,9	71,4
2000-2002	20,0	8,0	0	1,3	3,3	14,5	69,2
Сасикське водосховище							
1986-1988	22,9	8,4	0,8	0,8	2,8	13,4	70,5
1990-1994	21,0	8,6	0,7	0,1	2,1	13,1	67,8
1996-1999	19,3	7,9	0,1	1,1	3,1	16,3	76,1
2000-2002	21,4	8,0	0,1	1,3	3,3	18,4	77,0
Озеро Ялпуг (південна частина)							
2000-2002	7,6	8,0	0,1	1,8	3,8	4,8	58,6
Озеро Ялпуг (середня частина)							
2000-2002	9,2	8,0	0,1	1,2	3,1	6,1	75,2
Озеро Ялпуг (північна частина), Тараклійський канал							
1996-1999	21,3	8,0	0,1	2,7	4,7	15,0	78,4
2000-2002	22,3	8,2	0,1	2,9	4,9	15,8	83,4
I клас придатні	<5,0	<8,0	<0,1	<2,0	<3,5	<3,0	<40
II клас обмежено придатні	5-25	8,0- 8,8	0,1- 0,6	2,0-5,0	3,5- 8,5	3,0- 15,0	40-60
III клас непридатні	>25	>8,8	>0,6	>5,0	>8,5	>15, 0	>60

Аналіз результатів контролю хімізму та якості зрошувальних вод показує, що в останні 7-9 років внаслідок згорання зрошення в регіоні у переважній більшості магістральних каналів і водосховищ чітко простежується тенденція до погіршення іригаційної якості вод практично за всіма показниками. Зростання впливу на гідрохімічний режим водосховищ місцевих річок внаслідок зменшення надходження води із Дунаю, з одного боку призводить до деякого зниження лужності води, а з другого боку, додаткове надходження хлоридів і сульфатів магнія і натрія значно погіршує якість цих вод за небезпекою осолонцювання.

Висновки

Результати проведених досліджень показують, води р. Дунай за всіма критеріями були і залишаються іригаційно якісними, тобто придатними для зрошення зональних ґрунтів. Води водосховищ, особливо в останні роки мають чітку тенденцію до погіршення іригаційної якості. Для покращення якості вод водосховищ необхідно в першу чергу щорічно на початку поливного сезону проводити інтенсивну прокачку зрошувальної мережі з метою інтенсифікації водобміну з ріками.

Література

1. *Зрошувані землі Дунай-Дністровської зрошувальної системи: еволюція, екологія, моніторинг, охорона, родючість* / За ред. чл.-кор. УААН С. А. Балюка. -Харків: Антіква, 2001. — 260 с.
2. *Орошение на Одессине. Почвенно-экологические и агротехнические аспекты* / И. Н. Гоголев, Р. А. Баер, Я. М. Биланчин и др. — Одесса, 1992. — 436 с.
3. *Позняк С. П.* Орошаемые чернозёмы юго-запада Украины. — Львов: ВНТЛ, 1997. — 240 с.
4. *Тортник М. И.* Деякі особливості розвитку процесів вторинного осолонцювання в чорноземях зрошуваних слабомінералізованими водами. — Вісник Львівського ун-ту: Генезис, географія і екологія ґрунтів. Серія географічна. Випуск 23. — 1998. — С. 132-137.
5. *Качество природной воды для орошения. Агрономические критерии* - ДСТУ 2730-94. - Госстандарт Украины. - Киев. - 13 с.

Н. И. Тортник

Одесский национальный университет, кафедра
почвоведения и географии почв Шампанский пер.,
2, Одесса, 65058, Украина

ОЦЕНКА ИРРИГАЦИОННОГО КАЧЕСТВА ОРОСИТЕЛЬНЫХ ВОД ЗАДНЕСТРОВЬЯ ОДЕСЩИНЫ И ТЕНДЕНЦИИ ИХ СОВРЕМЕННОЙ ДИНАМИКИ

Резюме

Обобщены результаты многолетних исследований минерализации и ионного состава оросительных вод Заднепровья Одещины. Установлено, что в последние

7—9 лет наблюдается чёткая тенденция ухудшения ирригационного качества вод магистральных каналов и водохранилищ, вследствие уменьшения водообмена с Дунаем.

Ключевые слова: оросительные воды, минерализация, ионный состав, ирригационное качество.

N. I. Tortic

Odessa National Mechnikov University,
Department of Soil Science and Soil Geography
Shampansky St., 2, Odessa, 65058, Ukraine

**THE ESTIMATION OF QUALITY OF IRRIGATIVE WATER OF
ZADNESTROVIE ODESSA REGION AND THE TENDENCY OF THEIR
MODERN DYNAMICS**

Summary

The results of several years researches of mineralization and ionic structure of irrigative waters of Zadnestrovie of Odessa region have been generalized. It is determined that during the last 7-9 years we see the exact tendency of worsening the irrigative quality of water of water mains and reservoirs because of the changes of water with the Danube is diminished.

Key words: irrigative water, mineralization, ionic structure, irrigative quality.