

## **ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ТОКСИЧНОГО ВПЛИВУ НА РОСЛИНИ ТА НА ЗАСОЛЕННЯ ҐРУНТІВ ПРИ ПОЛИВАХ ВОДОЮ НЕЧАЯНСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Південь України характеризується посушливим кліматом, що орієнтує рослинницьку галузь регіону на широке використання зрошення. З цією метою в регіоні створено велику кількість водосховищ, одним з яких є Нечаянське водосховище площею в 178,8 га, яке розташовано в Миколаївському та Березанському районах Миколаївській області в долині річки Березанка.

Джерелом води для цього водосховища є річка Південний Буг, воду з якої напірним водоводом подають у магістральний канал Південно-Бузької зрошуваної системи. Частина води з магістрального каналу йде на зрошення, а частина водогоном перекидається в долину річки Березань і далі вода самопливом по річищу цієї річки через систему водосховищ (Степовське, Даниловське, Катеринівське), транспортується до Нечаянського водосховища. З цього водосховища напірним водоводом вода подається до ставка-накопичувача, з якого і здійснюється зрошення на землях Кам'янської зрошуваної системи загальною площею в 6,5 тис. га.

По трасі транспортування поливної води були закладені три стаціонарних дослідних майданчиків за спостереженнями за її якістю. Перший – на річці Південний Буг в місці забору води у напірний водогін (N47°15'04.5", E31°44'15.2"), другий – на Нечаянському водосховищі в місці забору поливної води для зрошення на Кам'янській зрошуваної системи (N 46°55'57.7", E 31°32'44.5") та третій – з розподільчого каналу, безпосередньо біля полів Навчально-наукового практичного центру Миколаївського НАУ (N 46°56'11.4", E 31°39'04.5").

В дослідженнях застосовувалися електрохімічні методи вивчення вмісту

солей у воді за допомогою кондуктометра EZODO CTS-406. Визначалися електропровідність води, загальний вміст солей та загальна кількість розчинених твердих речовин. Електропровідність визначалась в мікро сименсах на сантиметр (мСм/см), загальний вміст розчинних твердих речовин та вміст солей в мг на літр (мг/л).

Дослідження показали, що електропровідність води (ЕПВ), вміст твердих речовин та вміст солей в процесі транспортування поливної води від річки Південний Буг до Нечаянського водосховища суттєво збільшується. Якщо біля головної насосної станції електропровідність річкової води була 0,9 мСм/см, вміст твердих речовин 595 мг/л, а вміст солей 451 мг/л, то в Нечаянському водосховищі ці параметри були вже 2,6 мСм/см, 1740 мг/л, 1320 мг/л, відповідно. Практично не змінилися показники якості поливної води і у розподільчому каналі – 2,5 мСм/см, 1670 мг/л, 1270мг/л, відповідно.

Враховуючи, що ЕПВ та вміст солей в воді тісно пов'язані між собою, показник ЕПВ може бути достатнім параметром для визначення впливу вмісту солей в поливній воді на ґрунт і сільськогосподарські рослини. Найбільш відомі оцінки якості поливної були розроблені лабораторією засолення Міністерства сільського господарства США («United States Salinity Laboratory Staff») [4], які мають зараз широке застосування у всьому Світі [1, 2, 3, 5].

Згідно цих оцінок всі поливні води розділяються на чотири класу солоності. Найбільш низький клас солоності ( $C_1$ ) мають поливні води з  $ЕПВ=0,10-0,25$  мСм/см, середній клас ( $C_2$ ) з  $ЕПВ=0,25-0,75$  мСм/см, високий клас ( $C_3$ ) з  $ЕПВ=0,75-2,25$  мСм/см, дуже високий клас солоності ( $C_4$ ) з  $ЕПВ>2,25$  мСм/см. Виходячи з викладеного вище, треба констатувати, що вода в момент забору з річки Південний Буг належить до класу  $C_3$ , а вода у Нечаянському водосховищі та у розподільчому каналі належить до класу  $C_4$ . Трансформація води з класу  $C_3$  до класу  $C_4$  в процесі транспортування, пов'язана з тим, що, після магістрального каналу, вона попадає в мало проточні Степовське, Даниловське та Катеринівське водосховища, де спостерігається високе випаровування з поверхні цих водойм, що і приводить до збільшення

концентрації солей.

Вода класу  $C_3$ , згідно [4], не повинна використовуватися на землях з поганим дренажем, тому що існує небезпека засолення ґрунтів, і, навіть при гарному дренажу, потрібний постійний контроль за вмістом солей в ґрунті і воді та ретельний підбір сільськогосподарських культур з точки зору їх солестійкості.

Вода класу  $C_4$  згідно [4], взагалі не підходить для зрошення, і може використовуватися лише за особливих обставин. Враховуючи виключно високу небезпеку засолення, ґрунти повинні мати дуже гарну водопроникність, землі, які зрошуються водами класу  $C_4$ , повинні якісно дреноватися. Поливати водами класу  $C_4$  можна лише найбільш солестійкі сільськогосподарські культури.

Негативний вплив на рослину великої концентрації солей в поливній воді пов'язаний з явищем так званої «фізіологічної сухості», коли волога стає недоступною для рослин, незважаючи на її високий вміст в ґрунті. Перенасичений солями водний розчин має високий осмотичний тиск, що перешкоджає поглиненню коренями води. А тому, чим вище значення ЕПВ, тим менше води стає доступним для рослин, що суттєво знижує врожайність сільськогосподарських культур. Побічним негативним ефектом наявності високої концентрації солей в ґрунтовому розчині є ще і пригнічення процесів фотосинтезу [4].

До найбільш солестійких культур, яких можна поливати водою класу  $C_3$ , і, як виключення, водою класу  $C_4$ , відносять ячмінь, пшениця, цукровий буряк, сорго та злакові трави. Узагальнення [2] показують, що зниження врожайності ячменю не спостерігається при використанні поливної води з ЕПВ до 5,3 мСм/см, зниження врожайності озимої пшениці не спостерігається при використанні поливної води з ЕПВ до 4,0 мСм/см, цукрового буряку при використанні поливної води з ЕПВ до 4,7 мСм/см. Водночас для порівняння констатуємо, що порогові значення ЕПВ для поливної води, при яких не знижується врожайність для картоплі та кукурудзи (зерно), дорівнює лише 1,1 мСм/см, а для цибулі лише 0,8 мСм/см.

**Висновки.** Поливна вода яка використовується для поливу на Кам'янській зрошувальній системі відноситься до найгіршого за якістю класу С<sub>4</sub> і для запобігання засолення ґрунтів потрібно використовувати найбільш дренавані землі та вирощувати тільки найбільш солестійкі сільськогосподарські культури (ячмінь, озиму пшеницю, цукровий буряк, сорго та злакові трави).

### Список літератури

1. Ayers R.S., Westcot D.W. Water Quality for Agriculture. FAO irrigation and drainage paper. Vol. 29. Rome: FAO, 1994. 174 p. URL: <http://www.fao.org/3/t0234e/t0234E00.htm> (дата звернення: 07.10.2020).
2. Bauder T.A., Waskom R.M., Sutherland P.L., Davis J.G., Follett R.H. Soltanpour P.N. Irrigation waterquality criteria. Colorado State University, 2011 no; 0.506. URL: <https://extension.colostate.edu/docs/pubs/crops/00506.pdf> (дата звернення: 07.10.2020).
3. Bortolini L., Maucieri C., Borin M. A Tool for the Evaluation of Irrigation Water Quality in the Arid and Semi-Arid Regions. Agronomy 2018, 8, 23; 15 p. URL: [www.mdpi.com/journal/agronomy](http://www.mdpi.com/journal/agronomy) (дата звернення: 07.10.2020).
4. Diagnosis and improvement of saline and alkaline soils. United States Salinity Laboratory Staff. Handbook №60. (Richards L.A. - Ed.), 1954, Washington: USDA. 159 p. URL: [https://www.ars.usda.gov/ARSLUserFiles/20360500/hb60\\_pdf/hb60complete.pdf](https://www.ars.usda.gov/ARSLUserFiles/20360500/hb60_pdf/hb60complete.pdf) (дата звернення: 07.10.2020).
5. Gidey A. Geospatial distribution modeling and determining suitability of groundwater quality for irrigation purpose using geospatial methods and water quality index (WQI) in Northern Ethiopia. Applied Water Science. 2018. 8:82.