

ВПЛИВ ЗМІНИ КЛІМАТУ НА АГРОНОМІЧНІ КРИТЕРІЇ ЯКОСТІ ПОЛИВНИХ ВОД

ЧОРНИЙ С.Г., д. с.-г. наук, проф.

ІСАЄВА В.В., аспірантка

Миколаївський національний аграрний університет

e-mail: s.g.chornyy@gmail.com

Аналіз даних метеорологічних спостережень в північно-західних і південно-західних регіонах України показав, що в ХХ та початку ХХІ ст. відбулися зміни клімату, які вплинули на водні ресурси басейну Південного Бугу, а саме: підвищення середньорічної приземної температури у верхів'ї та в середній частині басейну до $0,9 \pm 0,2$ °С/100 років, а в нижній частині басейну лише на $0,4 \pm 0,1$ °С/100 років; зниження амплітуди сезонного ходу температури: значне потепління в зимові та весняні місяці до $\sim 1,0$ °С/100 років, і незначне потепління в літні місяці. Ці процеси супроводжуються аридизацією кліматичних умов в теплий період року (зменшення кількості атмосферних опадів). Такі регіональні зміни клімату через збільшення випаровування при підвищенні приземної температури та зменшенні кількості атмосферних опадів, особливо у верхів'ї та в середній частині басейну стали причиною зменшення водності Південного Бугу. Поступова зміна клімату в басейні річки Південний Буг в сторону потеплення приводить до зменшення обсягу її стоку та зростання мінералізації річкової води (приблизно до 1000 мг/дм³ і більше) (Хохлов, Єрмоленко, 2013).

Але окрім просторових закономірностей на хімічний склад вод впливає водність конкретного року. В посушливі періоди зростає випаровування з поверхні водойм, що приводить до збільшення концентрації солей та погіршення агрономічних критеріїв поливної води. В цьому сенсі гідрологічна ситуація 2020 року в басейні Південного Бугу була екстремальною. Осінь 2019-го була сухою, а метеорологічна зима з традиційними морозами, снігом та промерзанням ґрунту вперше за період спостережень (120 років) так і не настала, а, тому були відсутні умови для формування весняного водопілля. За даними Українського гідрометеорологічного центру (2020), вже у квітні в басейні Південного Бугу спостерігалась гідрологічна посуха. За визначенням Всесвітньої метеорологічної організації «гідрологічна посуха це достатньо тривалий аномальний період сухої погоди, який спричиняє дефіцит води через зменшення стоку (нижче

встановлених норм), зменшення вмісту вологи в ґрунті та зниження рівня ґрунтових вод» (International..., 2012).

Ці процеси своєю чергою вплинули на агрономічну якість поливних вод, які забираються для зрошення з цієї річки. На території Миколаївської області біля с. Ковалівка вода з річки подається у магістральний канал Південно-Бузької зрошувальної системи. Частина води з магістрального каналу йде на зрошення (10,3 тис. га), а частина перекидається в долину річки Березань і далі самопливом по річищу через систему водосховищ (Степовське, Даниловське, Катеринівське), транспортується до Нечаянського водосховища. З цього водосховища здійснюється зрошення на землях Кам'янської зрошувальної системи загальною площею в 6,5 тис. га.

Агрономічна якість поливної води FAO, Міністерство сільського господарства США та іншими авторами визначається за кількома параметрами (Diagnosis and improvement..., 1954; Ayers, Westcot, 1994; Zaman at al, 2018; Bortolini at al, 2018):

- вмістом водорозчинних солей, висока концентрація яких приводить до засолення ґрунтів;
- вмістом катіонів натрію, який при попаданні в ґрунт кардинально змінює його властивості, зокрема приводить до виникнення вторинної солонцюватості;
- вмістом певних іонів (натрію, хлору, бору тощо), які можуть накопичуватись в токсичних для сільськогосподарських культур концентраціях, що призводить до зниження врожайності;
- величиною рН поливної води.

Дослідження показали, що на початку поливного сезону 2020 року (в травні) електропровідність поливної води (ЕПВ), загальна кількість розчинених твердих речовин (КТР) та загальний вміст солей (ВС), у місці забору води біля головної помпової станції дорівнювала 0,90 мСм/см, 595 мг/л, 451 мг/л, відповідно. Враховуючи, що ЕПВ та ВС в воді тісно пов'язані між собою, показник ЕПВ може бути достатнім параметром для визначення впливу вмісту солей на ґрунт та сільськогосподарські рослини. За оцінками лабораторії засолення Міністерства сільського господарства США (Diagnosis and improvement..., 1954) всі поливні води розділяються на чотири класу солоності. Вода річки Південний Буг в місці забору для зрошення відноситься до високого третього класу солоності (клас С₃, ЕВП=0,75-2,25 мСм/см) і має обмежене використання. Вода класу С₃, згідно (Diagnosis and improvement..., 1954), не повинна використовуватися на землях з поганим дренажем, тому що існує небезпека засолення ґрунтів, і, навіть при гарному дренажу, потрібний ретельний підбір сільськогосподарських культур для поливів з урахуванням їх солестійкості. До найбільш солестійких культур, яких можна поливати водою класу С₃, відносять ячмінь, пшеницю, цукровий буряк, сорго та злакові трави (Ayers, Westcot, 1994).

Оцінка якісного складу розчинених солей у воді річки проводилось за національним стандартом України (ДСТУ 2730:2015). З точки зору впливу поливної води на рослини, значення рН показує на другий клас вод («обмежено

придатні»), а вміст аніонів хлору і карбонатів на перший клас вод («придатні»). Щодо небезпеки підлучення ґрунтового розчину, то величина рН, вміст карбонатів та показники загальної і токсичної лужності показують на другий клас вод («обмежено придатні»). Щодо небезпеки осолонцювання, то враховуються не лише параметри поливної води, а і властивості ґрунтів. Ґрунти території зрошуваних систем важко суглинкові південні чорноземи із середньою буферністю (вміст карбонатів 2 – 5 %). Для таких вхідних умов при вмісті катіонів натрію і калію більше ніж 60% поливна вода з точки зору можливого осолонцювання є водою третього класу, тобто є непридатною для зрошення.

Отже, поступова зміна клімату в басейні річки Південний Буг в сторону потеплення приводить до зменшення обсягу її стоку та зростання мінералізації річкової води. Своєю чергою це вплинуло на якість вод, які забираються з річки для зрошення. З точки зору агрономічних критеріїв існує небезпека засолення південних чорноземів і потрібний ретельний підбір сільськогосподарських культур для поливів з урахуванням їх солестійкості. Вміст хлору і карбонатів в поливній воді показує на вірогідний токсичний вплив поливної води, яка забирається для зрошення з річки Південний Буг на рослини. Водночас особливо при поливах в жаркі дні, існує небезпека підлучення ґрунтового розчину та пошкодження кореневих систем рослин. Для середньо буферних південних чорноземів ця вода є непридатною для зрошення тому, що містить велику кількість одновалентних катіонів, що приводить до швидкого погіршення фізичних та водно-фізичних властивостей.

Література:

1. ДСТУ 2730:2015 Захист довкілля. Якість природної води для зрошення. Агрономічні критерії. Чинний від 2016-07-01. Київ: УкрНДНЦ, 2016. III, 9 с.
2. Український гідрометеорологічний центр. URL: <https://meteo.gov.ua>. (дата звернення: 22.10.2020).
3. Хохлов В.М., Єрмоленко Н.С. Про зв'язок середнього річного стоку р. Південний Буг з посухами в період 1951-2010 рр. Наукові праці Одеського державного екологічного університету, 2013, вип.16, с. 51-59.
4. 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).
5. 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. doi: 10.3390/agronomy8020023.
6. 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/ARSUserFiles/20360500/hb60pdf/hb60complete.pdf> (дата звернення: 07.10.2020).
7. International Glossary of Hydrology. Geneva: World Meteorological Organization, 2012. 458 p. URL: https://www.wmo.int/pages/prog/hwrp/publications/international_glossary/385_IGH_2012.pdf.

8. Zaman M., Shahid S.A., Heng L. Irrigation Water Quality. In *Guideline for Salinity Assessment, Mitigation and Adaptation Using Nuclear and Related Technique*; Springer: Cham, Switzerland, 2018, pp. 113–131.