УДК 631.6

В.О. МАЛЄЄВ, В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО
Херсонський національний технічний університет

ВПЛИВ ЗРОШЕННЯ НА ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЧОРНОЗЕМІВ ПІВДЕННИХ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

У даній роботі показано вплив зрошення водою р. Дніпро на фізичні, фізико-хімічні та хімічні властивості ґрунтів Каховської зрошувальної системи. Розглянуті питання впливу тривалого зрошення на екологію чорноземів південних. Встановлено, що тривале зрошення призвело до негативних екологічних змін властивостей чорноземів південних: спостерігається зменшення водостійких агрегатів (на 1,04 %), відзначається збільшення суми легкорозчинних солей у метровому шарі ґрунту. Серед катіонів спостерігається вилуговування йонів кальцію. Відзначається тенденція до збільшення йонів магнію у верхніх шарах (0-20, 20-40 см) ґрунтів, а також катіонів натрію по всьому метровому профілю. Під впливом зрошення в чорноземах південних встановлені втрати гумусу, які у метровому шарі становили 0,16.

Ключові слова: чорноземи південні, тривале зрошення, деградація ґрунтів, фізичні та хімічні властивості, водостійкі агрегати, осолонцювання, гумус.

В.А. МАЛЕЕВ, В.М. БЕЗПАЛЬЧЕНКО
Херсонский национальный технический университет

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ ЮЖНЫХ ХЕРСОНСКОЙ ОБЛАСТИ

В данной работе показано влияние орошения водой р. Днепр на физические, физико-химические и химические свойства почв Каховской оросительной системы. Рассмотрены вопросы влияния длительного орошения на экологию черноземов южных. Установлено, что длительное орошение привело к негативным экологическим изменениям черноземов южных: наблюдается уменьшение водостойких агрегатов (на 1,04 %), отмечается увеличение суммы легкорастворимых солей в метровом слое почв. Среди катионов наблюдается выщелачивание ионов кальция. Отмечается тенденция к увеличению ионов магния в верхних слоях (0-20, 20-40 см) почв, а также катионов натрия по всему метровому профилю. Под влиянием орошения в черноземах южных установлены потери гумуса, которые в метровом слое составили 0,16.

Ключевые слова: черноземы южные, длительное орошение, деградация почв, физические и химические свойства, водостойкие агрегаты, осолонцевание, гумус.

V.A. MALJEJEV, V.M. BEZPALCHENKO
Kherson National Technical University

THE INFLUENCE OF IRRIGATION ON THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE SOUTHERN CHERNOZEMS KHERSON REGION

In this paper, we demonstrate the influence of irrigation water of the Dnieper river on the physical, physicochemical and chemical properties of soils in the Kakhovka irrigation system. Discusses the impact of prolonged irrigation on the ecology of the e southern chernozems. It was shown that prolonged irrigation has led to negative environmental changes of the southern chernozems: a decrease in water-resistant aggregates (1.04 %), increasing the amount of easily soluble salts in meter layer of soil. Among the cations observed leaching of calcium ions. There is a trend to increase of magnesium ions in the upper layers (0-20, 20-40 cm) soils, and cations of sodium throughout the profile meter. Under the influence of irrigation of the southern chernozems set the loss of humus, which in the one-metre layer was 0.16.

Keywords: the southern chernozems, prolonged irrigation, soil degradation, physical and chemical properties, water-resistant aggregates, humus.

Постановка проблеми

Чорноземні ґрунти, найродючіші в світі, вкривають дві третини території України. Сільськогосподарські угіддя становлять 71 %, а орні 56 % від площі країни. Земельні ресурси не належать до категорії невичерпних. Через розвиток промисловості, зростання міст площа сільськогосподарських угідь зменшується за рахунок відведення земельних ділянок для промислового і житлового будівництва, гірничих розробок тощо. Стан ґрунтового покриву сільськогосподарських

ландшафтів є головним фактором, що забезпечує сталий розвиток не лише агрокліматичних систем, а й біосфери в цілому. Від якісного стану ґрунтів залежить рівень економічної незалежності країни [1]. У Херсонській області налічується 426,3 тисяч гектарів зрошуваних земель, або 21,6% від загальної площі сільгоспугідь. Із загальної кількості зрошуваних земель Херсонської області забезпечується подача води на полив сільгоспкультур від державних систем на площі – 384,5 тис. га, з них від Головного Каховського магістрального каналу – 243,1 тис. га, Північно-Кримського – 101,7 тис. га, каналів Інгулецької зрошувальної системи – 18,2 тис. га, локальні системи – 21,5 тис. га. На площі 41,8 тис. га побудоване місцеве зрошення.

Останніми десятиліттями все більша увага надається стійкості ґрунтів при їх використанні людиною. Земельні ресурси планети обмежені, а ґрунти вразливі і повільно відновлювані. Родючі ґрунти, тривалість вегетаційного періоду створюють найбільш сприятливі умови для росту та розвитку сільськогосподарських рослин, проте дефіцит вологи, часті й тривалі посушливі періоди перешкоджають одержанню високих та стійких урожаїв. Тому для забезпечення сільськогосподарських культур вологою на півдні України було побудовано ціла низка зрошувальних систем: Татарбунарська, Краснознам'янська, Північно-Кримська, Сірогозька, Каховська. Води, якими проводиться зрошення, відрізняються між собою мінералізацією та якісним складом легкорозчинних солей, більша частина з яких мають негативні показники. Зрошення цими водами найбільш інтенсивно і безпосередньо впливає на ґрунт, погіршуючи його фізичні й фізико-хімічні властивості. В цих умовах формуються іригаційно-деградовані ґрунти. Прогресуюча деградація ґрунтів викликає занепокоєння щодо вживання необхідних заходів, які протистоять їй. Якщо не вживати рішучих заходів це призведе до зниження родючості ґрунтів і відповідно до зниження продуктивності зрошуваного землеробства. За такого сценарію розвитку ні суперінтенсивні сорти і гібриди, ні надпотужна техніка не забезпечать потрібної сталості, стабільності й економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Рис. 1. Зрошення широкозахватною технікою ДМ «Фрегат» (Каховська зрошувальна система)

Зрошувані меліорації, підвищуючи продуктивність ґрунтів і забезпечуючи умови для одержання гарантованих врожаїв, перетворилися на вагомий чинник стабілізації сільськогосподарського виробництва. Водночас зрошення зумовлює істотні зміни природного режиму зволоження земель, що порушує екологічну рівновагу, а разом з помилками проектування чи експлуатації меліоративних систем веде до розвитку негативних процесів (ущільнення, знеструктурення, вилуговування, оглеєння, карстування, ерозія, забруднення вод і ґрунтів). Постає питання екологічного нормування впливу зрошувальних меліорацій на природні та техногенні ландшафти з встановленням безпечних рівнів трансформації стану земель і техногенних навантажень.

Аналіз основних досліджень і публікацій

Земля є основним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави (Стаття 14 Конституції України). При загальній площі України – 60,4 млн. га на ріллю припадає 34,2 млн. га (56,62 %). Ґрунт є основою організації біосфери. У ґрунті поєднуються всі компоненти біосфери, формуючи складну полігенетичну систему. Особливо слід виділити санітарну функцію ґрунту – його здатність до самоочищення від патогенної мікрофлори. Ґрунт є буферним біогеоценотичним екраном, який забезпечує захист біогеоценозу від механічного руйнування під впливом води, вітру, відновлення порушених біоценозів [2]. Різноманітність природних умов і поєднання ґрунтотворних факторів формує строкату картину ґрунтового покриву землі. З усіх типів ґрунтів найбільш родючі чорноземи. В. В. Докучаєв писав, що чорнозем – це цар ґрунтів, він дорожчий за золото [3]. Шкідливий

антропогенний вплив завдає ґрунтам величезної шкоди. Це перш за все погіршення ґрунтової структури, механічне руйнування та ущільнення ґрунту, збіднення на гумус та поживні речовини, водна і вітрова ерозія, забруднення мінеральними добривами, отрутохімікатами, мастилами, радіонуклідами. За останні 25 роки вміст гумусу у ґрунтах України зменшився на 0,3 %; площа засолених і осолонцьованих ґрунтів збільшилась на 25 %. Внаслідок аварії на ЧАЕС забруднено радіонуклідами 8,4 млн. га сільськогосподарських угідь, у тому числі 3,5 млн. га ріллі. Відбувається інтенсивне відновлення радіоактивно забруднених земель внаслідок природних процесів самоочищення [4].

Сучасний екологічний стан ґрунтів погіршується також через засолення, осолонцювання та підтоплення зрошуваних, переосушування чи перезволожування меліорованих земель, розпорошування і переущільнення орного шару [5]. Відсутність комплексності щодо проведення меліорації земель обумовила: 43,2 % площі земель з осушувальною мережею мають підвищену кислотність; 7,6 % – засолені; 10,7 % – перезволожені; 12,8 % – заболочені; 18,4 % – піддаються вітровій та 4,6 % – водній ерозії. Втрачають родючість і зрошувані землі, 14 % від загальної площі поливних земель піддаються ерозії; 5 % – перезволожені; біля 30 % – осолонцьовані та засолені. З метою виявлення несприятливих змін здійснюється комплексний ґрунтовий моніторинг. Важливою справою оптимізації сільськогосподарської соціоекосистеми є правильна організація її території, формування культурного агроландшафту [6].

Підвищення родючості ґрунтів, охорона їх від ерозії – фундаментальна проблема, розв'язання якої є неодмінною умовою не тільки сільськогосподарського виробництва, а й виживання людини, збереження природного середовища. Чорноземна зона має надзвичайно велике сільськогосподарське значення взагалі і для України особливо. У цій зоні успішно вирощують найцінніші продовольчі культури, передусім пшеницю, ячмінь, сою, кукурудзу, овочеві. Водний режим чорноземів найчастіше лімітує можливість отримання високих урожаїв сільськогосподарських культур, оскільки значна частина чорноземної зони є зоною недостатнього зволоження. Тому зрошення є найперспективнішим прийомом регулювання водного режиму чорноземів. Зрошення – один з основних факторів родючості ґрунту та рівня урожаю рослин. Зрошення є одним з основних факторів інтенсифікації землеробства в зонах з недостатнім або нестійким зволоженням. Нині у світі зрошується близько 260 млн. га земель. При цьому зрошувані землі забезпечують 40 % світового виробництва продовольства, займаючи лише 16 % площі сільськогосподарських угідь [7].

Поряд з позитивним спостерігається і негативний вплив зрошення на стан ґрунту. Основними причинами цього є низька якість поливної води, порушення структури посівних площ, низька питома вага багаторічних трав у сівозмінах, недостатнє і неякісне внесення органічних добрив, безсистемне зрошення. На зрошуваних землях в результаті потужного антропогенного впливу розвиваються процеси, що призводять до деградації ґрунту. Це, насамперед, дегуміфікація, перезволоження, підйом рівня ґрунтових вод, зниження водонепроникності, водна ерозія. Тривале зрошення степових ґрунтів, сформованих в умовах засушливого клімату призвело до порушення їх екологічної рівноваги. Це виявилось у розвитку процесів солонцювання, дегуміфікації, декальцинації, хемогенному та радіогенному забрудненні ґрунтів. Проблема іригації чорноземів залишається актуальною і сьогодні. Особливе занепокоєння викликає явище зниження природної родючості чорноземів через втрату первинної зернистої структури, утворення поверхневої кірки після поливу, поява глибистості та цементації орних горизонтів, зміна гумусного стану, зменшення ємності катіонного обміну, збільшення щільності при зрошенні. Не менш важливою проблемою при зрошенні ґрунтів є проблема якості зрошувальної води, яка знаходиться в центрі уваги вже кілька десятиліть. Якість поливної води істотно впливає на ґрунтові процеси і умови росту сільськогосподарських культур. Тому оцінка якості зрошувальних вод є невідкладним завданням загального і меліоративного ґрунтознавства, рішення якого дозволить зберегти і підвищити родючість зрошуваних ґрунтів, особливостей всієї агроекосистеми. Протидіяти погіршенню родючості ґрунтів значною мірою можуть засоби, спрямовані на збільшення кількості органічної речовини у ґрунті та біологізація землеробства [8].

Останнім часом набули поширення важливі напрями сучасного землеробства – екологізація і біологізація. Завдання їх полягає у створенні сприятливих умов ґрунтового, водного і повітряного середовища, при яких найбільш повно реалізується генетичний потенціал продуктивності культур і забезпечується отримання біологічно чистої продукції.

Без сумніву, зрошення – це потужний засіб, який підвищує родючість ґрунту, покращує мікроклімат зрошуваних територій посушливих районів. Однак сприятлива дія зрошення виявляється тільки в тому випадку, якщо воно проводиться вірно і в комплексі з відповідною агротехнікою. У протилежному випадку воно може не тільки не виявляти потрібного ефекту, а й давати негативні результати.

Формулювання мети досліджень

Метою досліджень є встановлення тенденцій щодо кількісних та якісних змін в чорноземах південних Каховської зрошувальної системи під впливом зрошення.

Об'єкт дослідження: фізико-хімічні процеси в зрошуваних та богарних чорноземів південних.

Вивчення властивостей поливних вод і зрошуваних ґрунтів проводилися з використанням різних методів досліджень, реалізованих як в польових, так і в лабораторних умовах. Основними методами дослідження були: монографічний, статистичний, системно-структурний та фізико-хімічний аналіз.

Основою гідрологічних досліджень були загальноприйняті методики. Найбільш динамічні показники (pH, t°C, вміст йонів CO_3^{2-}, HCO_3^-) зрошувальної води визначалися на місці відбору проб, інші – в лабораторних умовах. Основні властивості поливних вод вивчалися із застосуванням наступних методик: йонно-сольовий склад – за Е. В. Арінушкиною (1972) [9]; активність йонів кальцію і натрію – йонометрично за допомогою йоноселективних електродів ЕМ-Са-01 і ЕСЛ-51-07 на йономірі ЕВ-74; pH – потенціометрично. При вивченні впливу тривалого зрошування на властивості південного чорнозему був використаний метод ґрунтових ключів, широко застосований багатьма дослідниками. У його основі лежить принцип аналогій, при якому об'єкти, що вивчаються, відрізняються лише за одним чинником – один незрошуваний, а інший тривало зрошуваний. На кожному варіанті було виділено по три стаціонарні ділянки по 100 м^2 кожна. Відбір ґрунтових зразків на цих ділянках здійснювався буром у 8-ми точках до глибини 1 м через 20 см, які змішувалися пошарово. Зразки з непорушеною структурою відбиралися з 8-ми точок до глибини 30 см через 10 см. З метою всебічного вивчення впливу зрошування на південний чорнозем в ґрунтових зразках проводили різні визначення з використанням наступних методик: гранулометричний склад – пірофосфатним методом; агрегатний склад – за методом І. І. Саввінова в модифікації К. Е. Бурзі (1955); мікроагрегатний склад – за Н. А. Качинським; щільність ґрунту – методом ріжучих кілець; гумус – за І. В. Тюріним в модифікації В. Н. Симакова; активність йонів натрію і кальцію – йонометрично у пасті 1:1; аналіз водної витяжки – за К. К. Гейдройцу; обмінний натрій – полум'янофотометрично; обмінний кальцій і магній – комплексонометрично; pH – потенціометрично зі скляним індикаторним електродом.

Викладення основного матеріалу дослідження

Якість зрошувальних вод визначає ґрунтові режими, їх властивості, і як наслідок, родючість зрошуваних ґрунтів. Води підвищеної мінералізації призводять до вторинного засолення, а надто низької – до вимивання легкорозчинних солей і елементів живлення. Води з несприятливим співвідношенням одно- та двовалентних катіонів викликають осолонцювання, підлуження та інші деградаційні процеси. Одним з основних показників якості води вважається ступінь мінералізації, тобто загальний вміст легкорозчинних солей. Але при зрошенні чорноземів південних недостатньо визначити тільки загальну мінералізацію, необхідно знати хімічний склад води. Це пов’язано з тим, що маючи велику ємність поглинання, чорноземи легко засвоюють йони натрію, гублячи при цьому йони кальцію, що руйнує структуру і порушує водно-фізичні властивості ґрунту.

Дослідження проводили в АТ «Чорноморівське» Херсонської області, розташованому у зоні дії Каховської зрошувальної системи. Об’єктами дослідження були чорноземи південні та поливні води річки Дніпро. Вивчення ґрунтових процесів базувалося на порівняльно-аналітичному та порівняльно-географічному методах. Основою цих підходів є метод стаціонарних ключів-аналогів, при якому на репрезентативних ділянках закладають групу ґрунтових розрізів, що характеризують незрошувані та зрошувані ґрунти. Розрізи закладено у межах одного геоморфологічного елемента при однотипному сільськогосподарському використанні. Протягом досліджень мінералізація зрошувальних вод річки Дніпро становила 0,32-0,51 г/дм^3. Вміст гідрогенкарбонат-, хлорид- і сульфат-йонів коливався відповідно в межах 2,40-3,28; 1,03-1,36 та 1,20-2,60 мг-екв/дм^3. Також спостерігалася періодична поява карбонат-йонів. Кількість йонів кальцію, магнію та натрію відповідно дорівнювала 2,0-3,3; 1,4-2,6 та 0,72-2,56 мг-екв/дм^3. Водневий показник pH змінювався від 7,6 до 8,8. Значення активності йонів (pCa) досягали 2,40-2,74, йонів натрію (pNa) – 2,90-3,52 (табл. 1). Клас води – гідрогенкарбонатно-кальцієвий.

Таблиця 1

Мінералізація та йонно-сольовий склад поливної води Каховської зрошувальної системи

Рік	Мінералізація, г/дм^3	Аніони*				Катіони*			pH
		CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	
2001	0,405	0,029 0,009	2,82 0,176	0,95 0,034	1,74 0,083	2,26 0,045	1,76 0,021	1,78 0,040	8,68
2004	0,368	0,06 0,001	2,91 0,182	0,99 0,035	1,21 0,057	2,45 0,049	1,43 0,017	1,29 0,029	8,38
2007	0,370	0,08 0,002	3,06 0,191	0,96 0,034	0,94 0,045	2,68 0,054	0,92 0,011	1,44 0,032	8,40
2010	0,350	0,06 0,001	2,81 0,175	1,07 0,038	1,31 0,062	2,44 0,049	1,34 0,016	1,47 0,033	8,00
2014	0,368	–	2,92 0,183	1,18 0,042	1,75 0,083	1,75 0,035	3,10 0,038	1,01 0,022	7,51

*чисельник, мг-екв/дм^3, знаменник, г/дм^3.

Іригаційна оцінка свідчить, що вода р. Дніпро придатна для зрошення без обмежень за винятком підвищеного показника pH. Аналіз складу зрошувальної води показав, що її мінералізація невисока, в інтервалі 0,350-0,405 г/дм^3, pH – 7,51-8,68. За йонним складом у зрошувальній воді переважають гідрогенкарбонат-аніони і катіони кальцію. Хімічний тип зрошувальної води – гідрогенкарбонатно-кальцієвий. Згідно ДСТУ 2730-94 вода річки Дніпро з урахуванням небезпеки вторинного засолення відноситься до І класу, рівень її мінералізації < 1 г/дм^3. З урахуванням небезпеки вторинного підлуження і осолонцювання поливні води відносяться до ІІ класу і є «обмежено придатними», що вказує на необхідність проведення заходів, що забезпечують попередження деградації ґрунту.

У результаті досліджень виявлено, що тривале зрошення призвело до змін фізичних, фізико-хімічних та хімічних властивостей чорноземів південних. Під впливом зрошення дніпровською водою відбуваються зміни гранулометричного складу чорнозему південного (табл. 2).

Таблиця 2

Зміна мікроагрегатного складу чорнозему південного під впливом зрошення

Шар ґрунту, см	Діаметр фракцій, мм та їх вміст у % залежно від маси сухого ґрунту					
	1,00-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
Незрошуваний чорнозем південний						
0-20	2,79	40,85	45,05	5,94	2,79	2,55
20-40	5,75	37,80	42,87	7,43	3,78	2,37
40-60	12,02	20,32	50,50	7,12	7,64	2,40
60-80	11,64	28,66	40,20	6,06	11,28	2,16
80-100	9,88	22,24	47,84	7,86	10,58	1,60
Зрошуваний чорнозем південний водою р. Дніпро						
0-20	2,11	30,87	55,22	6,00	3,96	1,84
20-40	1,22	23,12	62,94	6,04	4,04	2,64
40-60	2,92	31,68	53,48	5,20	4,20	2,52
60-80	1,93	31,43	47,96	8,12	8,64	1,92
80-100	1,58	34,34	43,88	9,28	9,24	1,68

Встановлено збіднення ґрунту на мул при відповідному збагачені на дрібний пісок та крупний пил. Полегшення відбувається за рахунок міграції частинок мулистої фракції з верхнього шару. Дещо важчим стає шар 20-40 см, що сприяє розвитку несприятливих фізико-механічних властивостей ґрунту.

Спостерігається неістотне зменшення кількості водостійких агрегатів у чорноземах південних, які зрошуються водами р. Дніпро (20 років) на 1,04 % в орному шарі при вмісті у незрошуваному ґрунті 39,14 % (табл. 3).

Таблиця 3

Вміст водостійких агрегатів ґрунту, зрошуваного водою р. Дніпро

Шар ґрунту, см	Вміст агрегатів, %		Різниця, $x_1 - x_2$
	Незрошуваного ґрунту, x_1	Зрошуваного ґрунту, x_2	
0-10	29,6	20,5	+9,1
10-20	30,1	19,6	+10,5
20-30	36,5	21,4	+15,1
30-40	40,3	24,1	+16,1
0-40	34,1	21,4	+12,7

Під впливом зрошення агрофізичні властивості ґрунтів зазнають істотних змін, що проявляються у знеструктуренні орного шару, зростанні брилястості, зниженні вмісту агрономічно-цінних агрегатів, ущільненні профілю та зниженні пористості і водопроникності (табл. 4).

Під впливом зрошення відзначається збільшення суми легкорозчинних солей на 0,006 % у метровому шарі ґрунту (табл. 5). Серед катіонів спостерігається вилуговування йонів кальцію, кількість їх при зрошенні знизилася на 0,1 мг-екв/100 г ґрунту (шар 0-100 см).

Відзначається тенденція до збільшення вмісту йонів магнію у верхніх шарах (0-20, 20-40 см) ґрунту, а також катіонів натрію по всьому метровому профілю. У складі аніонів, виявлено зростання гідрогенкарбонат-йонів на 0,005 % (шар 0-100 см). Хімізм засолення незрошуваних ґрунтів – сульфатно-кальцієвий. Під впливом зрошення тип засолення чорноземів південних змінився на сульфатно-натрієвий.

Таблиця 4

Щільність ґрунту, зрошуваного водою р. Дніпро

Шар ґрунту, см	Щільність		Різниця, $x_1 - x_2$
	Незрошуваного ґрунту, x_1	Зрошуваного ґрунту, x_2	
0-10	1,15	1,44	-0,29
10-20	1,11	1,32	-0,21
20-30	1,18	1,34	-0,16
30-40	1,35	1,52	-0,17
40-60	1,30	1,40	-0,10
60-80	1,37	1,46	-0,09
80-100	1,49	1,49	–

Таблиця 5

Йонний склад водної витяжки незрошуваних і зрошуваних чорноземів південних, %

Шар ґрунту, см	pH	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	Сума солей
Незрошуваний ґрунт									
0-20	7,20	0	0,022	0,006	0,048	0,012	0,004	0,014	0,106
20-40	7,24	0	0,024	0,007	0,048	0,014	0,004	0,014	0,111
40-60	7,49	0	0,029	0,007	0,058	0,016	0,006	0,013	0,129
60-80	8,00	0	0,044	0,008	0,058	0,018	0,006	0,017	0,151
80-100	8,20	0	0,046	0,008	0,067	0,020	0,007	0,018	0,166
0-100	–	0	0,033	0,007	0,056	0,016	0,005	0,015	0,132
Зрошуваний ґрунт водою р. Дніпро (20 років)									
0-20	7,68	0	0,034	0,006	0,043	0,010	0,005	0,017	0,115
20-40	7,38	0	0,034	0,007	0,043	0,012	0,005	0,015	0,116
40-60	7,55	0	0,032	0,008	0,053	0,014	0,006	0,015	0,128
60-80	8,12	0	0,048	0,010	0,058	0,016	0,006	0,022	0,158
80-100	8,31	0	0,044	0,008	0,072	0,020	0,006	0,022	0,172
0-100	–	0	0,038	0,008	0,054	0,014	0,006	0,018	0,138

Внаслідок тривалого зрошення (20 років) у вбирному комплексі чорноземів південних спостерігається зниження суми катіонів на 0,49 мг-екв/100 г ґрунту (шар 0-30 см) та нагромадження йонів натрію на 0,2 % і магнію на 2 % в орному шарі ґрунту. Серед катіонів кількість увібраного кальцію зменшилася на 0,93 мг-екв/100 г ґрунту.

В умовах інтенсивного зрошення безперечною є актуальність вивчення синтезу й мінералізації гумусових сполучень. У літературних джерелах відзначається три основних напрямки розвитку процесів гумусоутворення в умовах зрошення: перший – збільшення вмісту гумусу і поліпшення його якісного складу, другий – погіршення гумусового стану, третій – деяке поліпшення вмісту і запасів гумусу на початку зрошення з наступною стабілізацією гумусового стану ґрунтів. У нашому випадку спостерігається другий напрямок розвитку процесів гумусоутворення, при якому відбувається зменшення вмісту гумусу (рис. 2). Втрати складають 0,16 % в шарі 0-100 см.

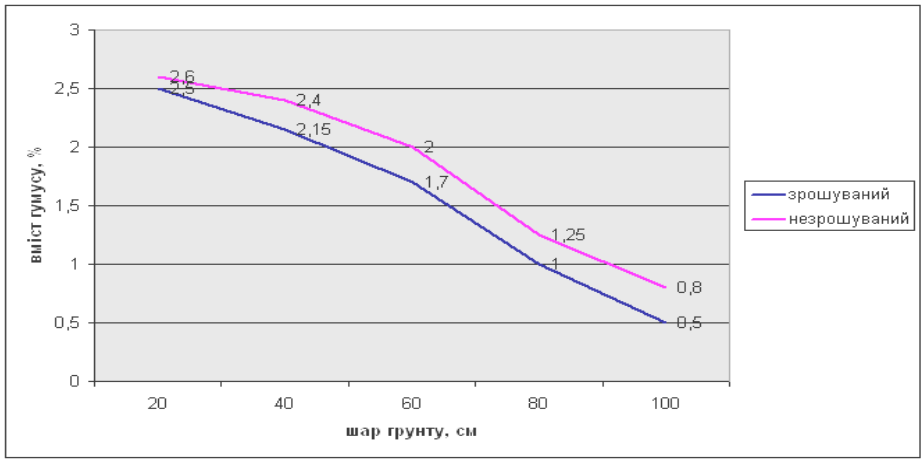

Рис. 2. Вміст гумусу у зрошувальних і незрошуваних чорноземах південних

За результатами досліджень встановлено, що тривале зрошення (20 років) чорноземів південних призвело до негативних змін їх екологічного стану. У зрошувальних ґрунтах спостерігається зменшення кількості водостійких агрегатів, зниження водопроникності. Погіршення агрофізичних властивостей ґрунту проявляється у знеструктуренні орного шару, зростанні брилястості, ущільненні профілю та зниженні пористості. Ці негативні явища призводять до зниження родючості – головної біосферної та екологічної функції ґрунту. Аналіз йонного складу водної витяжки свідчить про погіршення екологічного стану зрошувальних чорноземів південних. Виявлені процеси декальцинації та осолонцювання. Під впливом зрошення у досліджуваному ґрунті встановлені втрати гумусу, які у метровому шарі становили 0,16 %. Найбільше зниження його було у шарах ґрунту 20-40 та 40-60 см і відповідно становило 11,2 і 12,0 %. Таким чином, проведений аналіз свідчить про регіональний процес погіршення екологічного стану чорноземів південних під впливом зрошення.

З метою покращення екологічного стану зрошуваного чорнозему південного необхідне комплексне проведення агротехнічних, лісомеліоративних, гідромеліоративних заходів, які включають: застосування науково обґрунтованих режимів зрошення; ведення боротьби за накопичення і економічну витрату вологи з ґрунту; проведення оцінки якості зрошувальної води та використання поливної води високої якості; поліпшення структури посівних площ, застосування науково обґрунтованих сівозмін з насиченням їх багаторічними бобовими травами; боротьба з водною та вітровою ерозією ґрунтів; насадження полезахисних лісових смуг; проведення моніторингу зрошувальних земель з метою запобігання погіршення їх стану.

Висновки

1. У результаті проведених досліджень встановлено, що тривале зрошення призвело до негативних екологічних змін властивостей чорноземів південних. Спостерігається зменшення водостійких агрегатів (на 1,04 %). Відзначається збільшення суми легкорозчинних солей у метровому шарі ґрунту. Серед катіонів спостерігається вилуговування йонів кальцію.
2. Відзначається тенденція до збільшення йонів магнію у верхніх шарах (0-20, 20-40 см) ґрунтів, а також катіонів натрію по всьому метровому профілю. У складі аніонів виявлено зростання гідрогенкарбонат-йонів на 0,005 % (шар 0-100 см). Хімізм засолення незрошуваних ґрунтів – сульфатно-кальцієвий. Під впливом зрошення тип засолення чорноземів південних змінився на сульфатно-натрієвий.
3. Внаслідок тривалого зрошення (20 років) у вбирному комплексі чорноземів південних спостерігається зниження суми катіонів на 0,49 мг-екв/100 г ґрунту (шар 0-30 см) та нагромадження йонів натрію на 0,2 % і магнію на 2 % в орному шарі ґрунту. Серед катіонів кількість увібраного кальцію зменшилася на 0,93 мг-екв/100 г ґрунту.
4. Під впливом зрошення в чорноземах південних встановлені втрати гумусу, які у метровому шарі становили 0,16 %. Найбільше зниження його було у шарах ґрунту 20-40 та 40-60 см.

Список використаної літератури

1. Данилишин Б. М., Дорогунцов С. І., Міщенко В. С. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – К. : РВПС України. – 1999. – 715 с.
2. Ігнатенко М. Г., Малєєв В. О., Пилипенко Ю. В. Основи економіки природокористування. // Навч. посіб. – Херсон : Олді – плюс, 2007. – 312 с.
3. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Экологические функции почв: Учебное пособие. – М. : Изд-во МГУ, 1986. – 136 с.
4. Малєєв, В. О. Еколого-економічні проблеми використання земельних ресурсів – базової складової природно-ресурсного потенціалу Херсонської області / В. О. Малєєв, В. М. Безпальченко // Вестник ХНТУ. – Херсон : ХНТУ, 2014. – № 4(51). – С. 213–218.
5. Полупан М. І., Ковальов В. Г. Теоретичні основи нагромадження гумусу в природних умовах, його еволюція та управління ним в агроценозах // Вісник аграрної науки, 1997. – Вип. 9. – С. 21-27.
6. Гамаюнова В. В., Філіп'єв І. Д., Сидякіна О. В. Сучасний стан та проблеми родючості ґрунтів південного регіону // Таврійський науковий вісник. Херсон: Айлант. – 2004. – Вип. 31. – С. 130-136.
7. Лисогоров С. Д., Ушкаренко В. А. Орошаемое земледелие. – М. : Колос, 1995. – 447 с.
8. Малеев, В. А. Мелиорации в контексте устойчивого развития АПК Херсонской области / В. А. Малеев // Материалы международной научно-практ. конференции «Социально-экономические и экологические проблемы сельского и водного хозяйства». – Часть 1. «Комплексное обустройство ландшафтов» – М. : ФГОУ ВПО МГУП, 2010. – С. 236–246.
9. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. – Изд-во Московского университета, 1970. – 490 с.