

УДК 631.6

ЗМІНА ПОКАЗНИКІВ ОСОЛОНЦЮВАННЯ ЗРОШУВАНИХ ЧОРНОЗЕМІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ

Макарова Т.К. — асистент кафедри експлуатації
аідромеліоративних систем і технології будівництва,
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

У статті наведена причина вторинного осолонцювання зрошуваних чорноземів. Наведені заходи окультурення чорноземів шляхом проведення хімічної меліорації відходом виробництва фосфорних добрив (фосфогіпсом). Виявлено позитивний вплив меліоранту на регулювання сольового режиму ґрунту.

Ключові слова: осолонцювання, зрошувані чорноземи, хімічна меліорація, фосфогіпс, сольовий режим.

Макарова Т.К. Изменение показателей осолонцевания орошаемых черноземов при проведении химической мелиорации

В статье приведена причина вторичного осолонцевания орошаемых черноземов. Приведены меры окультуривания черноземов путем проведения химической мелиорации отходом производства фосфорных удобрений (фосфогипсом). Выявлено положительное влияние мелiorанта на регулирование солевого режима почвы.

Ключевые слова: осолонцевания, орошаемые черноземы, химическая мелиорация, фосфогипс, солевой режим.

Makarova T.K. Changes in alkalization indicators of irrigated black earth during chemical reclamation

The article describes the cause of secondary alkalization of irrigated black soil. It proposes measures for black soil improvement through chemical reclamation using the waste of phosphate fertilizer production (phosphogypsum). The study shows a positive impact of reclamation on the regulation of the salt regime.

Key words: alkalization, irrigated black soil, chemical reclamation, phosphogypsum, salt regime.

Постановка проблеми. Запроектована площа зрошення в Україні становить 2,6 млн га. Землі, які зайняті під зрошенням, розміщені майже в усіх природних зонах і підзонах (80% розташовано в Степу України). У структурі ґрунтового покриву зрошуваних земель близько 60% загальної площі займають чорноземні ґрунти (чорноземи типові, звичайні, південні, лучно-чорноземні ґрунти) і меншу частину – темно-каштанові та інші [1, с. 6].

Ґрунтовий покрив Дніпропетровської області, представлений чорноземною зоною, останніми роками зазнав значних змін: скоротилися площі найбільш цінних ґрунтів, зменшився рівень родючості усього ґрунтового покриву.

Дніпропетровська область є однією з областей із високим рівнем розораності території і належить до регіонів інтенсивного землеробства України. В умовах посушливого клімату інтенсивність землеробства досягається саме завдяки зрошенню. Це стало причиною безконтрольного поливу у 60–80 роки минулого століття, що призвело до вторинного осолонцювання ґрунтів на великій території як області, так і країни загалом [2, с. 53]. Згідно із земельним кадастром, іригаційне осолонцювання займає 400 000 га зрошуваних земель України.

У степовій зоні України приблизно 83% зрошуваних земель мають ознаки фізичної і фізико-хімічної солонцюватості. У вологому стані солонцевий горизонт високопластичний, в'язкий, липкий, сильно набрякає, легко пептизується. Солонцям характерний

слабкий повітрообмін, що приводить до кисневого голодування рослин. Під час висихання відбувається стискання ґрунтової маси солонцевого горизонту. Солонцеві ґрунти відрізняються низькою водопроникністю. Низька водопроникність стримує засвоєння води, і більша частина вологи стікає по поверхні та випаровується. Тому загальний запас вологи в солонцях завжди нижчий, ніж у зональних ґрунтах. Навесні фізична стиглість ґрунту на плямах коротка за строком, настає нерівномірно та пізніше, що призводить до втрати вологи. У посушливі роки врожайність сільськогосподарських культур знижується до нуля. Саме тому економічно ефективним є використання солонцевих ґрунтів при проведенні заходів з їх окультурення та підвищення родючості [3, с. 9]. Окультурення солонцевих ґрунтів у період їх меліорації і інтенсивної сільськогосподарської експлуатації тісно пов'язане з регулюванням водно-сольового режиму.

Основний спосіб меліорації солонцевих ґрунтів – проведення хімічної меліорації. Хімічна меліорація передбачає внесення у солонцеві ґрунти кальцієвмісних меліорантів (гіпс, фосфогіпс, крейда, вапно, хлористий кальцій) чи їх кислі форми (пірит, сульфат заліза чи алюмінію).

Аналіз досліджень і публікацій. Засоленими ґрунтами займалася велика кількість ґрунтознавців-меліораторів. У 20–30-х роках минулого століття над цією проблемою працювали академіки Б.Б. Полинов, Н.А. Димо, В.Р. Вільямс, професори В.С. Малигін, М.А. Панов та ін. Великі вишукування у 30–60-х роках минулого століття про імовірність неминучого та повсюдного осолонцювання чорноземів при зрошенні мінералізованими водами були проведені професорами К.К. Гедройцем, В.О. Ковдой, І. Сабольчевим, Д.С. Орловим, А.Н. Розановим, В.Р. Волобуєвим, Л.П. Розовим, І.Н. Антиповим-Каратаєвим, Н.О. Качинським, С.А. Владиченським, О.О. Роде та ін. За кордоном проблеми генезису засолених ґрунтів активно розглядали О.О. Зигмонд, Є. Гільгард, Л.А. Річардс, М.Є. Самнер, Є. Бреслер, К. Сабольч, К. Дабар та багато інших вчених [4, с. 28]. Нині екологічними проблемами зрошуваного землеробства займаються І.Д. Примак, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей, В.А. Мазур, В.І. Горшар, О.В. Конопльов, С.П. Паламарчук, О.І. Примак. Питаннями меліорації солонцюватих ґрунтів займаються С.А. Балюк, В.Я. Ладних, Г.В. Новікова, Н.Ю. Гаврилович, О.М. Дрозд, М.І. Ромащенко, Е.С. Драчинська, А.М. Шевченко, В.В. Кузьмінський, В.О. Ушкаренко, А.О. Бабич, В.А. Писаренко, В.І. Завірюхін, А.В. Мелашич. Також дослідження з ефективності хімічної меліорації проводили О.П. Сафонова, В.В. Морозов, О.І. Жовтоног, Р.О. Бабушкіна.

Більшість дослідників у питанні походження солонцевих ґрунтів дотримуються точки зору К.К. Гедройца про утворення цих ґрунтів при розсоленні засолених ґрунтів. К.Д. Глінка, Д.Г. Віленський пов'язували генезис цих ґрунтів із сучасними процесами засолення під впливом мінералізованих підґрунтових вод і їх періодичним розсоленням. Низка дослідників (В.Р. Вільямс, В.А. Францессон, А.Н. Розанов, Н.Н. Большаков) відводили велику роль життєдіяльності деяких видів рослин і надходженню натрію в ґрунт із рослинним опадами. Зважаючи на дослідження багатьох вчених та власний досвід, враховуємо, що процеси осолонцювання деяких районів Дніпропетровської області не є особливістю чорноземів, а є результатом надмірного зрошення водами з підвищеної мінералізацією.

Постановка завдання. На основі викладеного формуємо основну мету досліджень – вдосконалення наявних заходів окультурення зрошуваних чорноземів звичайних шляхом проведення хімічної меліорації відходом виробництва фосфорних добрив (фосфогіпсом) із метою регулювання солового режиму ґрунту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Польові дослід з вивчення впливу фосфогіпсу як хімічного меліоранту проводили в дослідному господарстві «Дніпро-

петровської дослідної станції Інституту овочівництва та баштанництва НААН України» протягом 2010–2015 рр. Досліди розпочато навесні та восени 2010 р. на чорноземі звичайному мало гумусному, вилугуваному на суглинковому лесі. Гумусовий горизонт однорідного забарвлення глибиною 40–45 см. Потужність орного шару – 30 см.

Схема досліді включає 7 варіантів. Площа облікової ділянки – 25,2 м². Повторюваність досліді – чотириразова зі систематичним розміщенням ділянок (табл. 1).

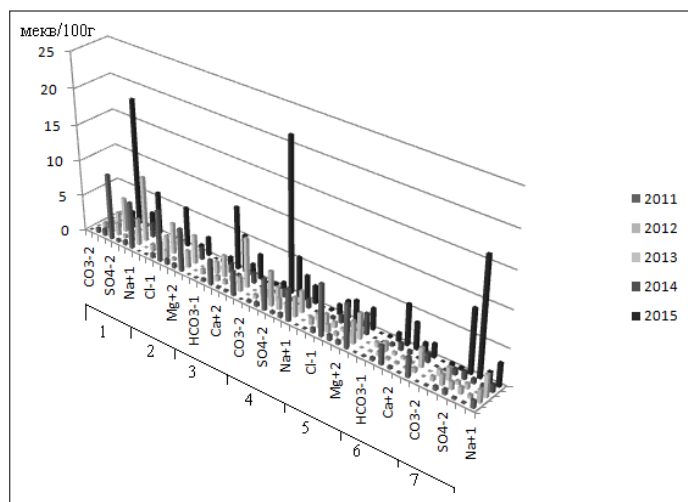
Процеси осолонцювання іригаційних ґрунтів та вплив хімічної меліорації на сольовий режим визначали відповідно, за інструкцією [5, с. 5]. На дослідних ділянках встановлювали тип та ступінь засолення ґрунтів за вмістом токсичних солей.

Таблиця 1

Схема двофакторного польового досліді

Зрошення, % НВ (фактор А)	Норма внесення фосфогіпсу (фактор В)	Номери облікових ділянок
Без зрошення	без внесення фосфогіпсу (контроль)	1 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу під культивування навесні нормою 1,4 т/га	2 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу під культивування навесні нормою 3 т/га	3 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу восени під основний обробіток ґрунту нормою 6 т/га	4 (I, II, III, IV)
Підтримання вологості ґрунту 80% НВ, у шарі 0,5 м	внесення фосфогіпсу під культивування навесні нормою 1,4 т/га	5 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу під культивування навесні нормою 3 т/га	6 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу восени під основний обробіток ґрунту нормою 6 т/га	7 (I, II, III, IV)

За роки спостережень проводили хімічний аналіз водної витяжки ґрунту за аніонними та катіонними значеннями (рис. 1).



1–7 – номери облікових ділянок

Рис. 1. Аніонний та катіонний склад водної витяжки за роками спостережень

Вишукування у польовому досліді показали, що на контрольній ділянці без внесення меліоранту та зрошення за п'ять років вміст водорозчинних солей водної витяжки становив 0,0808–5,6700 мекв/100 г ґрунту. Хімізм (тип) засолення за складом аніонів і катіонів в орному шарі ґрунту визначався сульфатним та натрієвим типом. Виходячи з «сумарного ефекту» токсичних іонів ($ec1 = 2,58-1,01$), ступінь засолення контрольної ділянки характеризувався як середньо засолений.

Аналіз водної витяжки ґрунту усіх варіантів досліді показав, що внесення фосфогіпсу різними розрахунковими нормами суттєво не впливає на вміст водорозчинних солей у орному шарі. За іонним складом відрізнялися варіанти внесення меліоранту зі зрошенням та без нього. Варіанти без зрошення із внесенням фосфогіпсу нормами 1,4, 3, 6 т/га підвищили вміст розчинних солей у 1,49–1,86 рази, зі зрошенням – у 1,66–2,49 рази. Зростання показників вмісту солей сприяли хімічні складники меліоранту (фосфогіпсу) та зрошувальної води. Основними іонами, які збільшили кількість розчинних солей, були сульфати за аніонним складом та кальцій за катіонним, вони зросли у 2,5–3,5 та 2,4–3,8 рази відповідно. Вміст катіонів магнію за всіма варіантами досліді істотно не змінювався, відбувалися незначні підвищення показників щодо контрольних. Незначне збільшення аніонів хлору спостерігалось лише на варіантах зі зрошенням.

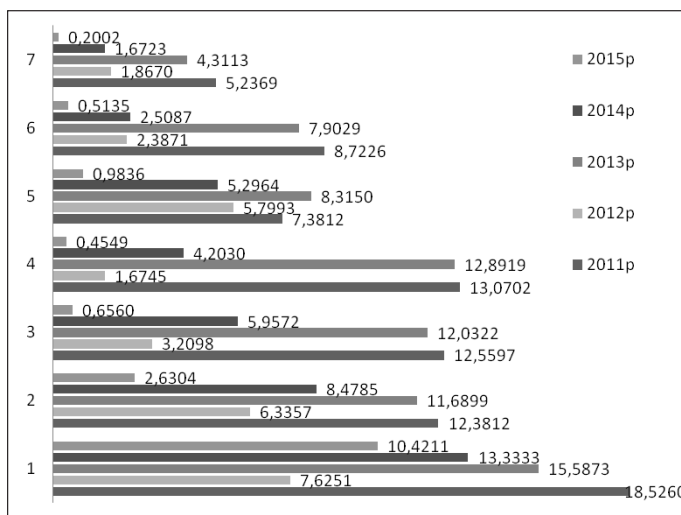
Згідно із відповідними співвідношеннями на дослідних ділянках за аніонним складом переважав сульфатний тип засолення, на варіантах зі зрошенням – сульфатно-хлоридний, рідше зустрічався хлоридно-сульфатний. За катіонним складом на початку досліджень за всіма варіантами досліді був натрієвий тип засолення, далі змінювався на натрієво-кальцієвий та кальцієво-натрієвий хімічний тип засолення.

Ступінь засолення ґрунтів встановлювали на підставі загального вмісту солей у водній витяжці або вмісту токсичних солей («сумарного ефекту») залежно від типу засолення. Після першого року (2011 р.) спостережень, виходячи з «сумарного ефекту» токсичних іонів, ступінь засолення дослідних ділянок характеризувався як середньо засолений. У 2012 р. за ступенем засолення дослідні ділянки характеризувалися як середньо засолені ґрунти, але у варіанті із внесенням фосфогіпсу нормою 6 т/га зі зрошенням – слабо засолені. У 2013 р. майже всі варіанти характеризувались як слабо засолені, крім контрольного – середньо засолені. Варіанти із внесенням фосфогіпсу нормою 3 та 6 т/га зі зрошенням – незасолені. У 2014 р. та 2015 р. дещо підвищився вміст токсичних солей в орному шарі ґрунту, але за ступенем засолення дослідні ділянки характеризувалися як середньо та слабо засолені ґрунти.

Оптимальним значенням ґрунтового розчину для розвитку сільськогосподарських культур є нейтральна реакція ($pH=7$). На дослідних ділянках за роки спостережень реакція ґрунтового розчину була близька до нейтральної – 6,71–7,8.

Відношення катіонів натрію до кальцію у ґрунтовому розчині (рис. 2) орного шару ґрунту зменшувалось порівняно з контрольним варіантом.

Згідно із середніми показниками співвідношення катіонів натрію до кальцію знизилось з 13,10 до 2,65 одиниць. Відрізняються показники у варіантах зі зрошенням та без нього: за середніми показниками варіанти зі зрошенням на 3 одиниці менші порівняно з незрошуваними ділянками. Це пояснюється процесом вимивання солей натрію з орного шару ґрунту. Співвідношення катіонів натрію до кальцію у варіантах із різними нормами внесення істотно не відрізняються за показниками, але кращими залишаються варіанти із внесенням фосфогіпсу нормою 3 та 6 т/га зі зрошенням.



1–7 – номери облікових ділянок

Рис. 2. Відношення катіонів натрію до кальцію у водній витяжці орного шару ґрунту (0–30 см) за роками спостережень

Висновки і пропозиції. Можна зробити висновок, що використання фосфогіпсу як хімічного меліоранту на іригаційно осолонцьованих чорноземах позитивно впливає на хімічний склад ґрунту:

- на дослідних ділянках за аніонним складом переважав сульфатний тип засолення, на варіантах зі зрошенням – сульфатно-хлоридний, рідше зустрічався хлоридно-сульфатний. За катіонним складом на початку досліджень за всіма варіантами дослідів був натрієвий тип засолення, далі змінювався на натрієво-кальцієвий та кальцієво-натрієвий хімічний тип засолення;

- з огляду на «сумарний ефект» токсичних іонів, ступінь засолення дослідних ділянок характеризувався як середньо засолений, далі поступово змінювався слабо та незасоленим типом (варіанти із внесенням фосфогіпсу нормою 3 та 6 т/га зі зрошенням);

- реакція ґрунтового розчину була близька до нейтральної – 6,71–7,8;

- за середніми показниками співвідношення катіонів натрію до кальцію знизилось з 13,10 до 2,65 одиниць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Примак І.Д. Екологічні проблеми землеробства / І.Д. Примак, Ю.П. Манько, Н.М. Рідей; за ред. І.Д. Примака. К.: Центр учбової літератури, 2010. 456 с. ISBN 978-611-01-0047-2.
2. Вплив хімічної меліорації на сольовий режим ґрунтів (на прикладі Дніпропетровської області) / Д.М. Онопрієнко, Т.К. Макарова. Вісник Дніпропетровського ДАЕУ. 2015. № 3 (2015). С. 53–57. ISSN: 2413-4899.
3. Сучасні заходи та технології меліорації природно солонцевих та вторинно солонцюватих ґрунтів України [Текст]: рекомендації. Харків: ННЦІГА імені О.Н. Соколовського, 2011. 48 с.
4. Бабенко Ю.О. Охорона природи при іригації земель [Текст] / Ю.О. Бабенко, В.Д. Дупляк. К.: Урожай, 1988. 264 с.
5. ВНД 33-5.5-11-2002. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України [Текст]. Чинний 2002-20-08. К.: Офіційне видання, 2002. 34 с.