

УДК 631.6  
© 2015

**Д.М. ОНОПРІЄНКО,**  
кандидат сільськогосподарських наук

**Т.К. МАКАРОВА,**  
асистент

Дніпропетровський державний  
аграрно-економічний університет,  
Україна  
E-mail: shvydenkoTK@i.ua

ВПЛИВ  
ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ  
НА СОЛЬОВИЙ РЕЖИМ  
ГРУНТІВ (НА ПРИКЛАДІ  
ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ)

*Досліджено вплив фосфогіпсу, як хімічного меліоранту, на сольовий режим зрошуваних солонцюватих чорноземів. Визначено оптимальні норми внесення і встановлено позитивну дію меліоранту на зміну хімізму (типу) та ступеня засолення ґрунту в умовах зрошення і без нього. Особливу увагу приділено підвищенню ефективності хімічної меліорації на зрошенні.*

**Ключові слова:** солонцюваті чорноземи, зрошення, хімічна меліорація, фосфогіпс, хімізм та ступінь засолення ґрунту.

Екологічні проблеми Дніпропетровської області надзвичайно подібні до проблем, які нині доводиться вирішувати країні в цілому. Високий ступінь освоєння території негативно позначився на її екологічному стані. Антропогенного впливу зазнали практично всі природні комплекси.

Стан родючості ґрунтів і рівень ефективності засобів хімізації визначаються передусім величинами окисно-відновних реакцій. В Україні налічується близько 3,9 млн га солонцюватих ґрунтів, з яких майже половина у складі орних земель [1].

Згідно з існуючими нормативами, в Україні повторне вапнування кислих та гіпсування солонцюватих ґрунтів необхідно проводити через кожні 5–8 років, але в останні 20 років їх хімічна меліорація практично припинилась. Ігнорування хімічними видами меліорацій безпосередньо загрожує декальцинації ґрунтового покриву, зумовлює перехід у рухомі сполуки біогенних елементів та їх безповоротну втрату внаслідок надходження в геологічний кругообіг, а також різке зниження врожайності сільськогосподарських культур. Відновлення ведення хімічної меліорації науково обґрунтованими способами стало актуаль-

ним і перспективним питанням сьогодення.

За звичайною системою землеробства солонцюваті ґрунти малопродуктивні, їх використання є часто економічно недоцільним. Це спричинено несприятливими для культурних рослин хімічними, фізико-хімічними і фізичними властивостями, які викликині направленістю солонцевого процесу.

Економічно доцільним використанням солонцюватих ґрунтів може бути лише за рахунок їх меліорації. Необхідність саме хімічної меліорації, її вид, технологія визначаються з урахуванням хімізму засолення, глибини залегання карбонатів кальцію і гіпсу, підґрунтових вод, кліматичних умов, строкатості (комплексності) ґрунтового покриву, специфіки сільськогосподарського використання [2, 3].

Ґрунтовий покрив Дніпропетровської області, представлений чорноземною зоною, останніми роками зазнав значних змін: скоротилися площі найбільш цінних ґрунтів, знизився рівень родючості всього ґрунтового покриву. Ґрунторуйнівні процеси призводять до значного погіршення екологічних функцій ґрунтів.

В умовах посушливого клімату області інтенсивність землеробства досягається саме завдяки зрошенню. Але доведено, що

зрошення навіть прісними водами істотно і негативно впливає на властивості ґрунтів [4, 5]. Щодо вод з підвищеною мінералізацією [6], то вплив їх на ґрунтовий поглинальний комплекс і на інші властивості ґрунтів значно сильніший порівняно з прісними водами. Через тривале зрошення водами різної якості на території не лише Дніпропетровської області постала гостра проблема вторинного засолення та осолонцювання земель. Вирішити проблему осолонцювання в умовах зрошення можливо саме завдяки проведенню хімічної меліорації.

Незважаючи на значний практичний досвід використання хімічних меліорантів, актуальним залишається застосування різних розрахункових норм внесення фосфогіпсу, як хімічного меліоранту, в умовах зрошення та без нього. На сьогодні норми внесення хімічних меліорантів досліджені недостатньо й носять лише рекомендаційний характер. Тому комплексне вивчення впливу різних норм фосфогіпсу на показники сольового вмісту ґрунту в умовах зрошення та без нього вважається необхідним і наслідком.

**Мета наших досліджень** полягала у встановленні оцінки агроекологічного стану ґрунтів, що поливалися тривалий час; вдосконаленні існуючих заходів відтворення родючості зрошуваних ґрунтів шляхом використання хімічної меліорації.

Теоретичні дослідження базувалися на системному підході до розглянутої проблеми з використанням методів аналізу та синтезу,

експериментальні – передбачали проведення польових та лабораторних досліджень. У польових дослідках вивчали вплив хімічних меліорантів на властивості ґрунту дослідної ділянки згідно з ґрунтово-сольовою зйомкою; у лабораторних визначали фізико-хімічні та агрохімічні властивості ґрунту; у математико-статистичних оцінювали вірогідність отриманих результатів досліджень. Відібрані проби досліджували за комплексом атестованих методів та методик. Сольовий склад зразків ґрунтів аналізували за методом водної витяжки.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Польові дослід з вивчення впливу фосфогіпсу, як хімічного меліоранту, проводили в Дніпропетровській дослідній станції Інституту овочівництва та баштанництва НААН України протягом 2010–2012 рр. Ґрунт – чорнозем звичайний малогумусний вилугуваний на суглинковому лесі. Гумусовий горизонт однорідного забарвлення глибиною 40–45 см. Потужність орного шару 30 см. Дослід включав 7 варіантів. Площа облікової ділянки 25,2 м<sup>2</sup>. Повторюваність досліду чотириразова зі систематичним розміщенням ділянок (таблиця).

На дослідних ділянках визначали тип та ступінь засолення ґрунтів, переважно за вмістом токсичних солей, а за необхідності встановлювали і їхні запаси.

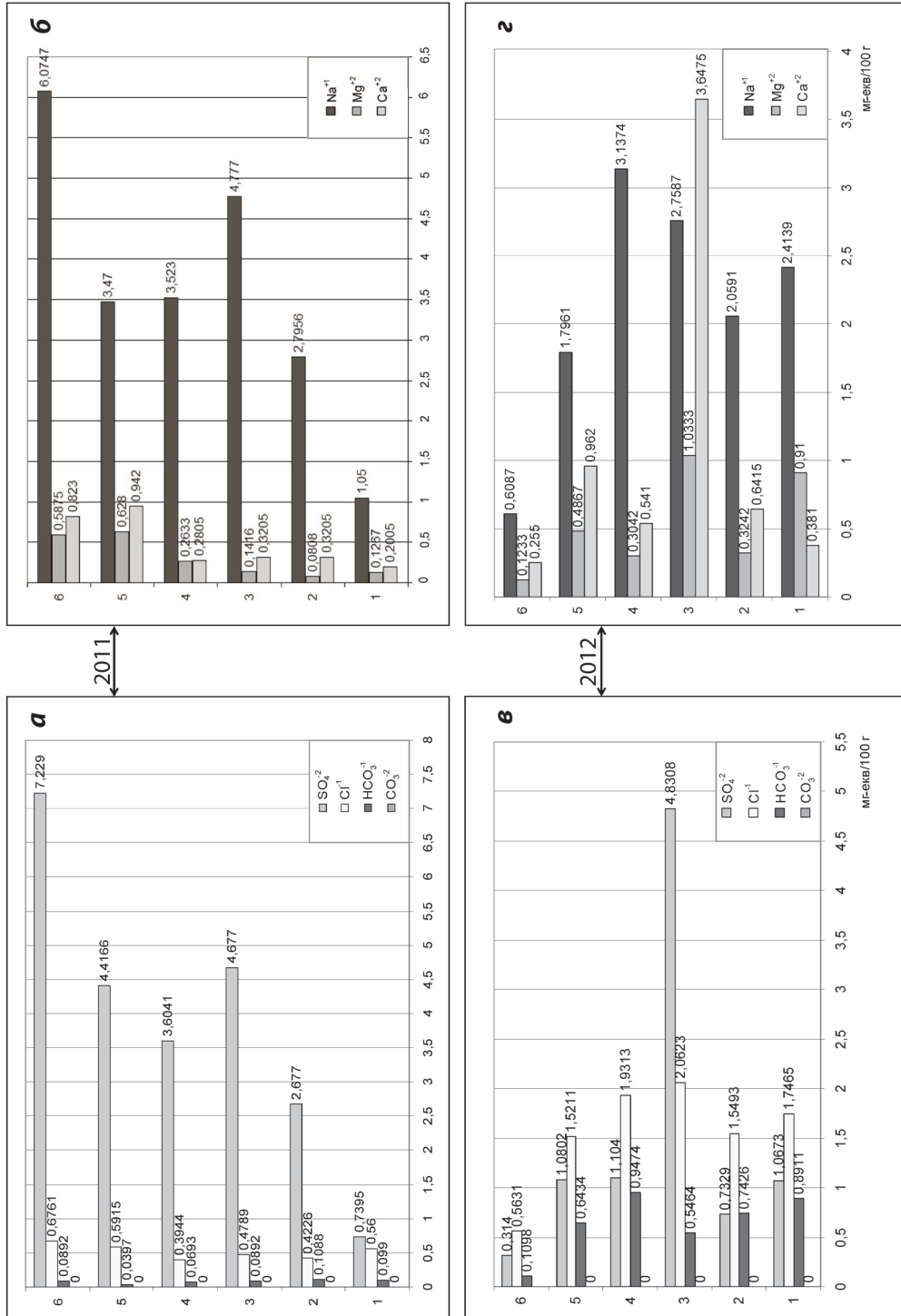
За роки спостережень проводили хімічний аналіз водної витяжки ґрунту за аніонними та катіонними значеннями (рисунок).

**Схема двофакторного польового дослідження**

Зрошення (фактор А), % НВ	Норма внесення фосфогіпсу (фактор В)	Номер облікової ділянки
Без зрошення	Без внесення фосфогіпсу (контроль)	1 (I, II, III, IV)
	До оранки навесні, 1,4 т/га	2 (I, II, III, IV)
	До оранки навесні, 3 т/га	3 (I, II, III, IV)
	Восени після основного обробітку ґрунту, 6 т/га	4 (I, II, III, IV)
Підтримання вологості ґрунту 80 % НВ у шарі 0,5 м	До оранки навесні, 1,4 т/га	5 (I, II, III, IV)
	До оранки навесні, 3 т/га	6 (I, II, III, IV)
	Восени після основного обробітку ґрунту, 6 т/га	7 (I, II, III, IV)

**СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ЕКОЛОГІЯ.  
РОСЛИННИЦТВО. ЗЕМЛЕРОБСТВО.  
СЕЛЕКЦІЯ**

*Вплив хімічної меліорації на сольовий режим ґрунтів  
(на прикладі Дніпропетровської області)*



**Результати середніх значень хімічного аналізу водної витяжки ґрунту за роки досліджень:**  
а, б – аніони; 2 – катіони

За первинною інформацією, одержаною в результаті лабораторних аналізів, визначали хімізм (тип) та ступінь засолення. Хімізм засолення розраховували за вмістом аніонів і катіонів у розрахунковому шарі ґрунту. Встановлюючи тип засолення ґрунтів, брали до уваги передусім аніони [7].

У дослідженнях використовували найпростіший спосіб з розрахунку відсоткового вмісту окремих аніонів (мг-екв) від їх суми. До найменування типу засолення включали ті аніони, вміст яких перевищував 20 % від суми аніонів. При цьому аніон, що переважав, у назві посідає останнє місце. Вміст аніонів  $\text{CO}_3$  не враховували, оскільки він входить до величини загальної лужності [7].

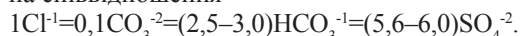
Якщо у водній витяжці за значного переважання  $\text{Cl}$  і  $\text{SO}_4$  іонів  $\text{CO}_3$  менше 20 % від суми аніонів, але більше від 0,03 мг-екв або іонів  $\text{HCO}_3$  більше, ніж 1,4 мг-екв, то у назві типу засолення відображали можливу присутність соди. При цьому тип засолення встановлювали за співвідношенням переважаючих іонів із доповненням назви “зі слідами соди”.

Визначаючи хімізм засолення ґрунтів з урахуванням катіонного складу, зважали на два катіони, що присутні у найбільшій кількості. Хімічний аналіз водної витяжки після першого року спостережень показав, що, відповідно до хімічного типу засолення, зразки з внесенням фосфогіпсу до оранки нормами 1,4 і 3 т/га та після основного обробітку ґрунту нормою 6 т/га без зрошення характеризувалися як сульфатний натрієвий тип. Ділянки зі зрошенням і внесенням таких самих норм фосфогіпсу до оранки залишали свій тип засолення – сульфатний натрієвий. Внесення фосфогіпсу після основного обробітку ґрунту нормою 6 т/га при зрошенні змінило хімічний тип засолення на хлоридно-сульфатний натрієвий.

На другий рік спостережень усі варіанти з внесенням фосфогіпсу за аніонним складом мали сульфатно-хлоридний тип засолення. Щодо катіонного складу, то в зразках без зрошення, але з внесенням фосфогіпсу до оранки нормами 1,4 та 3 т/га залишилися

натрієвий хімічний тип засолення. Його змінило на натрієво-кальцієвий внесення фосфогіпсу після основного обробітку ґрунту нормою 6 т/га. Зрошення сприяло більш значній зміні засолення; зокрема, внесення фосфогіпсу до оранки нормою 3 т/га та після основного обробітку ґрунту нормою 6 т/га перетворило тип засолення на кальцієво-натрієвий. Тобто краща реакція на внесення фосфогіпсу спостерігалася саме в комплексі зі зрошенням.

Ступінь засолення ґрунтів встановлювали на підставі загального вмісту солей у їх водній витяжці або вмісту токсичних солей залежно від типу засолення [7], тобто як за окремими іонами, так і з урахуванням “сумарного ефекту” токсичних солей. Оскільки суміші солей менш токсичні, ніж їх чисті накопичення, то враховували “сумарний ефект” від сумішей, який менш токсичний за окремі іони. “Сумарний ефект” токсичних іонів виражали в еквівалентах хлору з огляду на співвідношення



За відповідними таблицями визначали ступінь засолення ґрунту. Наявність переважаючих нейтральних сульфат-іонів та іонів кальцію не враховували, бо їх вважали нетоксичними.

Для визначення суми токсичних солей розраховували кількість нетоксичних бікарбонат- і сульфат-іонів та відповідно віднімали їх від загального вмісту цих іонів у водній витяжці.

Вміст токсичних іонів та суму токсичних солей за різних співвідношень  $\text{Ca}$ ,  $\text{HCO}_3$  та  $\text{SO}_4$  у водній витяжці обчислювали за рекомендаціями [7].

За перший рік спостережень, виходячи зі “сумарного ефекту” токсичних іонів, ступінь засолення дослідної ділянки характеризувався як середній. Відповідно до вмісту токсичних солей на дослідній ділянці (від 0,076 до 0,480 %) ступінь засолення змінювався від слабо- до середньозасоленого.

На другий рік дії меліоранту ступінь засолення ґрунту ділянок був середнім, але у варіанті з внесенням фосфогіпсу нормою 6 т/га зі зрошенням – слабозасоленним.

### Висновки

Післядія першого року використання фосфогіпсу як меліоранту характеризувалася у більшості варіантів сульфатним натрієвим хімічним типом засолення. За “сумарним ефектом” токсичних іонів ґрунти належали до середньозасолених, а за вмістом токсичних солей – до слабо- та середньозасолених.

Дія фосфогіпсу на другий рік змінила на сульфатно-хлоридний тип засолення в усіх варіантах. За катіонним складом варіанти без зрошення з натрієвого на натрієво-кальцієвий тип засолення змінився лише варіант з внесенням фосфогіпсу після основного обробітку ґрунту нормою 6 т/га. При зрошенні

ці зміни відбулися під час внесення фосфогіпсу до оранки нормою 3 т/га та після основного обробітку ґрунту нормою 6 т/га. З огляду на “сумарний ефект” токсичних іонів та розрахунок вмісту токсичних солей, ступінь засолення дослідних ділянок характеризувався як середній, а у варіанті з внесенням фосфогіпсу нормою 6 т/га зі зрошенням – як слабозасолений.

Отже, позитивний результат дії фосфогіпсу, як хімічного меліоранту, на сольовий режим ґрунту відбувається на другий рік з нормою внесення до оранки 3 т/га та після основного обробітку ґрунту 6 т/га зі зрошенням.

### Бібліографія

1. Стан родючості ґрунтів України та прогноз його змін за умов сучасного землеробства / За ред. В.В. Медведєва, М.В. Лісового. – Харків: Штрих, 2001. – 98 с.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / За ред. М.В. Зубця. – К.: Аграрна наука, 2010. – 986 с.
3. Assessment of physico-chemical changes in dryland saline soils when drained or disturbed for developing management options / [R.W. Fitzpatrick, R.H. Merry, J.W. Cox and other]. – Australia: CSIRO Land and Water, 2003. – 65 p.
4. Айдаров И.П. Мелиоративный режим орошаемых земель и пути их улучшения / И.П. Айдаров, А.И. Голованов // Гидротехника и мелиорация, 1986. – № 8. – С. 44–47.
5. Баер Р.А. Водный баланс почвогрунтовой зоны аэрации орошаемых массивов Юга Украины / Р.А. Баер, Б.В. Лютаев // Проблемы ирригации почв Юга Черноземной зоны. – 1980. – № 6. – С. 12–25.
6. Ковда В.А. Опыт оросительных мелиораций / В.А. Ковда // Мелиорация почв в СССР. – 1971. – № 12. – С. 25–31.
7. Інструкція з проведення ґрунтово-сольової зйомки на зрошуваних землях України: ВНД 33-5.5-11-2002. – [Чинний від 20-08-2002]. – К.: Державний комітет України з водного господарства, 2002. – 31 с.

Рецензент – доктор сільськогосподарських наук,  
професор І.І. Ярчук