

УДК 631.67:631.445.44

CHANGE THE CRUST OF SOIL AND WATER PERMEABILITY OF SOIL WITH CHEMICAL MELIORATION

ЗМІНА КІРКОУТВОРЕННЯ ТА ВОДОПРОНИКНОСТІ ҐРУНТУ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ХІМІЧНОЇ МЕЛІОРАЦІЇ

Makarova T.K. / Макарова Т.К.

as. /асистент

Dniprovsk State Agrarian and Economic University, Dnipro, Serhii Efremov Str., 25, 49600

Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Дніпро, вул. Сергія

Сфремова 25, 49600

***Анотація.** В роботі розглядаються проблеми, які можуть виникнути під час ведення зрошувального землеробства (іригаційне осолонцювання, ущільнення, кіркоутворення та низька водопроникність). Запропоновано спосіб подолання цих негативних явищ, шляхом проведення хімічної меліорації фосфогіпсом. Дослідженнями встановлено, що внесення фосфогіпсу різними розрахунковими нормами привело до позитивних змін у водопроникності ґрунту як у варіантах зі зрошенням так і без нього. Встановлено оптимальні норми внесення фосфогіпсу для максимального підвищення водопроникності ґрунту.*

***Ключові слова:** іригаційне осолонцювання, кіркоутворення ґрунту, водопроникність ґрунту, хімічна меліорація, фосфогіпс.*

Вступ. В умовах посушливого клімату інтенсивність землеробства досягається саме завдяки зрошенню. Під впливом зрошувальної води внаслідок руйнування ґрунтових агрегатів при високій інтенсивності дощу й наступному склеюванні мікроагрегатів у крупніші при висиханні землі після поливу очікується збільшення вмісту брилистої фракції структури ґрунту.

Структура з багатьох причин визначає щільність складу ґрунту і його пористість і, отже, умови обміну води й повітря. Зрошення сприяє збільшенню природних циклів зволоження – осушення, а також величин піків цих параметрів. Швидкий перехід із сухого стану в вологий і порівняно швидко висушування сприяє диспергуванню й ущільненню ґрунтів.

Дослідження зрошуваних ґрунтів показали ущільнення верхніх шарів з утворенням брил, кірки, що приводить до розтріскування ґрунту та надмірному випаровуванню вологи з нижніх горизонтів. Найбільше значення щільності твердої фази відмічали у нижніх горизонтах (40-100 см), як засолених ділянок, так і не засолених ділянок. Це пояснюється більшим накопиченням гумусу у верхніх шарах [1].

Утворення кірки після зрошення залежить від мінералогічного складу ґрунтів. Наявність мулистої фракції високодисперсних набрякаючих мінералів стимулює злитизацію в циклах зрошення – осушення [2]. На структурних та добре водопроникних ґрунтах кіркоутворення слабке або незначне.

Іригаційна кірка негативно впливає не лише на розвиток рослин, фізичні та інші властивості ґрунтів, але й те, що щороку при обробітці ґрунтів малопотужні елювійовані й дисперговані шари залучаються при обробітці в орний шар.

Багато в чому умови кіркоутворення визначаються характером зволоження ґрунтів. Найпотужніші кірки утворюються при напуски чи затопленні. Більш шадний режим зволоження при дощуванні. Проте у цьому випадку постає питання про руйнування ґрунтової структури під ударами дощових крапель [3].

Існують превентивні та безпосередні способи боротьби з іригаційними кірками. Превентивні способи боротьби полягають у зниженні інтенсивності обробітці ґрунтів важкими знаряддями, удосконалення якості дощу при зрошенні, поліпшення якості поливних вод, уникнення затримання вологи при поливі, залучення бобових та злакових трав у сівозміну. Безпосередніми способами є руйнування кірки після поливів спеціальними розпушувачами.

Для запобігання іригаційної деградації чорноземів та підвищення продуктивності цих ґрунтів Інститут ґрунтознавства та агрохімії УААН пропонує наступні заходи: раціональний режим зрошення (поливні норми 300-400 м³/га), передполивне щілювання міжрядь просапних культур на глибину 15-20 см, щілювання на полі з багаторічними травами, щорічне внесення на 1 га 330-350 кг мінеральних добрив та 10-15 т/га гною, один раз за сівозміну обов'язкова оранка на 30-40 см із внесенням по оранці 5 т/га фосфогіпсу і один раз за ротацію – по 5 т/га під оранку на 20-25 см [4].

Багато вчених довели, що солонцеві ґрунти характеризується слабкою водопроникністю [2]. Водопроникність їх тим нижча, чим більший вміст увібраного натрію в колоїдному комплексі.

Для боротьби з водовідачею на сонцевих ґрунтах проводили хімічну меліорацію - вносили гіпс та фосфогіпс [5]. За даними досліджень внесення гіпсу різко зменшує кількість зв'язної вологи. На солонцевих чорноземах при гіпсуванні кількість недоступної вологи зменшилась на 10-15 %, на солонцях – на 20-25 %. Внесення гіпсу збільшує водовіддачу солонцюватих чорноземів у 2-3 рази, солонців – у 5-10 раз.

Гіпсування солонців сприятливо впливає на польову вологість ґрунтів, збільшує її у сухі періоди на 1-3 %. Внесення фосфогіпсу на другий рік післядії показало найбільш високу водостійкість структури (38,5 %) орного шару.

Під впливом хімічної меліорацій фосфогіпсом відбулась зміна водопроникності зрошуваного чорнозему південного, що говорить про ефективність її проведення [32, 73]. Проведення хімічної меліорації фосфогіпсом покращило водопроникність ґрунту. У цих дослідах швидкість всмоктування та фільтрація були нижчими в порівнянні з незрошуваним контролем (в 1,7 раз). На думку авторів причина полягає у підвищенні щільності зрошуваного іригаційно осолонцюваного ґрунту. Але в порівнянні зі зрошуваним контролем без меліорантів варіанти з внесенням меліоранту швидкість всмоктування та фільтрація були вищими в 1,4 раз [32].

Основна частина.

На основі вище викладеного формуємо основну мету досліджень – вдосконалення існуючих заходів окультурення зрошуваних чорноземів шляхом проведення хімічної меліорації відходом виробництва фосфорних добрив (фосфогіпсом) для регулювання водопроникності ґрунту.

Польові досліді з вивчення впливу фосфогіпсу, як хімічного меліоранту, проводили в дослідному господарстві «Дніпропетровської дослідної станції Інституту овочівництва та баштанництва НААН України» протягом 2010 – 2015 рр. Досліді розпочато навесні та восени 2010 р. на чорноземі звичайному малогумусному вилугуваному на суглинковому лесі. Гумусовий горизонт однорідного забарвлення глибиною 40 - 45 см. Потужність орного шару 30 см.

Схема досліду включає 8 варіантів. Площа облікової ділянки 25,2 м². Повторюваність досліду чотириразова зі систематичним розміщенням ділянок (табл. 1).

Таблиця 1

Схема польового досліду

Зрошення, % НВ (фактор А)	Норма внесення фосфогіпсу (фактор В)	Номери облікових ділянок (варіантів)
Без зрошення	без внесення фосфогіпсу (контроль)	1 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу під культивуацію навесні нормою 1,4 т/га	2 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу під культивуацію 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 70-80-70 % НВ, у шарі 0,5 м	без внесення фосфогіпсу (контроль)	5 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу під культивуацію навесні нормою 1,4 т/га	6 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу під культивуацію навесні нормою 3 т/га	7 (I, II, III, IV)
	внесення фосфогіпсу восени під основний обробіток ґрунту нормою 6 т/га	8 (I, II, III, IV)

Високий рівень кіркоутворення після проведення поливів на дослідних ділянках приводить до значного зменшення водопроникності ґрунтів. Наші дослідження (табл.2) показали, що водопроникність ґрунту на контролі без внесення фосфогіпсу більша у варіантах без зрошення у порівнянні зі зрошуваними аналогами. За середніми показниками при зрошенні на контролі водопроникність становить 1,09 мм/хв, на незрошуваних варіантах значення на 0,98 мм/хв більше.

Таблиця 2

Дані вишукування водопроникності шару ґрунту (0-30 см) під впливом хімічної меліорації за роки досліджень, мм/хв

Зрошення, %НВ	Варіант досліджу	Роки досліджень				
		2011 рік	2012 рік	2013 рік	2014 рік	2015 рік
Без зрошення	Без внесення фосфогіпсу (контроль)	2,14	1,97	2,07	2,0	2,15
	Внесення фосфогіпсу під культивуацію навесні нормою 1,4т/га	2,48	2,4	2,45	2,5	2,45
	Внесення фосфогіпсу під культивуацію навесні нормою 3т/га	2,50	2,47	2,5	2,58	2,54
	Внесення фосфогіпсу восени під основний обробіток ґрунту нормою 6т/га	2,51	2,5	2,52	2,6	2,57
Зрошення, 70-80- 70%НВ, 0,5 м	Без внесення фосфогіпсу (контроль)	1,1	1,06	1,14	1,1	1,05
	Внесення фосфогіпсу під культивуацію навесні нормою 1,4т/га	1,7	1,5	1,6	1,81	1,8
	Внесення фосфогіпсу під культивуацію навесні нормою 3т/га	1,73	1,56	1,71	1,89	1,85
	Внесення фосфогіпсу восени під основний обробіток ґрунту нормою 6т/га	1,79	1,5	1,77	1,90	1,87

Внесення фосфогіпсу як хімічного меліоранту суттєво вплинуло на підвищення водопроникності ґрунту в усіх варіантах досліджу. При внесенні фосфогіпсу без зрошення відбулося підвищення середніх показників за всі роки досліджень на 2,46-2,54 мм/хв. Збільшення водопроникності відбувалось пропорційно збільшенню норми внесення меліоранту. Це доводить теорію підвищення водопроникність зрошуваних ґрунтів підчас проведення хімічної меліорації кальцієвмісними меліорантами при коагулювання ґрунтових колоїдів катіонами кальцію. У варіантах без зрошення по водопроникності кращім було виявлено варіант з внесенням фосфогіпсу восени під основний обробіток ґрунту нормою 6т/га зі значенням 2,54 мм/хв. Найкращі показники водопроникності ґрунту відмічали у варіантах без зрошення при повторному внесенні фосфогіпсу як хімічного меліоранту у перший рік післядії.

Водопроникність на перший рік післядії при повторному внесенні збільшилась на 0,02-0,1 мм/хв у порівнянні з післядією при першому внесенні меліоранту. Підчас проведення хімічної меліорації та поливів спостерігалось зниження показників водопроникності у порівнянні з незрошуваними варіантами. Внесення фосфогіпсу привело до збільшення показників водопроникності за середніми показниками з 1,68 мм/хв до 1,77 мм/хв, що на 0,59-0,68 мм/хв більше у порівнянні з контрольними показниками. Як і в варіантах без зрошення водопроникність при проведенні хімічної меліорації підвищується зі збільшенням норми внесення меліоранту.

Найкращі показники водопроникності ґрунту відмічали у варіантах з внесення меліоранту нормою 3 та 6 т/га при зрошенні, тут відбулося підвищення водопроникності на 0,66 та 0,68 мм/хв по відношенню до контролю. Як і в варіантах без зрошення за роками досліджень кращім виявився перший рік післядії при повторному внесенні - 1,81-1,9 мм/хв. Даний факт говорить про утворення водостійких агрегатів та зменшення рухомості мулуватих часток при внесенні кальцію з фосфогіпсом. Завдяки цьому збільшується водостійкість ґрунту, підвищується фільтрація, що допомагає вимиванню солей з ґрунту. Оцінка водопроникності за шкалою Н.А.Качинського [99] показала, що внаслідок дії хімічної меліорації вона із «задовільної» набула статусу «доброї».

Висновок.

Проведення хімічної меліорації відходом виробництва фосфорних добрив (фосфогіпсом) різними розрахунковими нормами привело до позитивних змін у водопроникності ґрунту як у варіантах зі зрошенням так і без нього. Водопроникність змінилась на «добру» (за Н.А.Качинським) в усіх варіантах досліду.

У варіантах без зрошення по водопроникності кращім було виявлено варіант з внесенням фосфогіпсу восени під основний обробіток ґрунту нормою 6т/га зі значенням 2,54 мм/хв.; зі зрошенням найкращі показники водопроникності ґрунту відмічали у варіантах з внесенням меліоранту нормою

3 та 6 т/га, тут відбулося підвищення водопроникності на 0,66 та 0,68 мм/хв по відношенню до контролю. За періодами внесення меліорантів найкращі результати водопроникності спостерігались у перший рік післядії.

Литература:

1. Андреев Г.И. Экологическое состояние орошаемых почв на Нижнем Дону: монография / Г.И. Андреев, Г.А. Козлечков, А.Г. Андреев. – Д., 2007. – 262 с.
2. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Лісостепу України / Ред. кол.: М.В. Зубець (голова) та ін. – К.: Логос, 2004. – 776 с.
3. Охорона природи при іригації земель. Ю.О.Бабенко, В.Д. Дупляк. Урожай 1988.
4. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України/ [за наук. ред. С.А. Балюка, М.І. Ромашенка, В.А.Сташука]. – К.: Аграрна наука, 2009. – 620 с.
5. Козирев В. В. Вплив комплексу агро меліоративних заходів на продуктивність сої при зрошенні слабомінералізованими водами : дис. канд. с.-г. наук : 06.01.02 / Козирев Валерій Валерійович – Херсон.
6. Сучасні заходи та технології меліорації природно солонцевих тавторинно солонцюватих ґрунтів України (рекомендації). – Харків: ННЦІГА імені О.Н.Соколовського, 2011. -48 с
7. Остапов В.Н., Сафронова Е.П. Влияние орошения на плодородие почв в степной зоне Украины // Гидротехника и мелиорация. – 1986. - №5. – С.54-58.

***Аннотация.** Интенсивность земледелия достигается в большинстве случаев благодаря орошению. Под влиянием оросительной воды различного качества происходит уплотнение почвы, что приводит к плохому водному и воздушному обмену. Ирригационное осолонцевания обесструктурирует почву, а при орошении это ведет к чрезмерному коркообразованию и плохой водопроницаемости. Водопроницаемость почвы увеличивают проведением химической мелиорации.*

Исследованиями установлено, что внесение фосфогипса разными расчетными нормами привело к позитивным изменениям в водопроницаемости почвы как в вариантах с орошением так и без него. Водопроницаемость изменилась на «хорошую» (по Н.А.Качинскому) во всех вариантах опыта. Установлены оптимальные нормы внесения фосфогипса для максимального повышения водопроницаемости почвы.

Ключевые слова: ирригационное осолонцевания, коркообразование почвы, водопроницаемость почвы, химическая мелиорация, фосфогипс.

Abstract. *The intensity of agriculture is achieved in most cases due to irrigation. Under the influence of irrigation water of various quality, the soil is compacted, which leads to poor water and air exchange. Irrigation salinization destructs soil, and during irrigation leads to excessive the crust of soil and poor water permeability. Water permeability of the soil is increased when conducting chemical melioration.*

Studies have established that the introduction of phosphogypsum by different calculation norms led to positive changes in the water permeability of the soil, both in the irrigation variants and without it. Water permeability has changed to "good" (according to N.A.Kachinsky) in all variants of experience. The optimum norms of introduction of phosphogypsum for maximizing the water permeability of the soil have been established.

Key words: *irrigation salts, crust of soil, soil water permeability, chemical melioration, phosphogypsum*

References:

1. Andreyev G.I. Ekologicheskiye sostoyaniye oroshayemykh pochv na Nizhnem Donu: monografiya / G.I. Andreyev, G.A. Kozlechkov, A.G. Andreyev. - D., 2007. - 262 s.
2. Naukovi osnovy ahropromysloвого vyrobnytstva v zoni Lisostepu Ukrainy / Red. kol.: M.V. Zubets (holova) ta in. - K.: Lohos, 2004. - 776 s.
3. Ohorona pryrody pry iryhatsiii zemel. Yu.O. Babenko, V.D. Dupliak. Urozhai 1988.
4. Naukovi osnovy okhorony ta ratsionalnoho vykorystannia zroshuvanykh zemel Ukrainy / [za nauk. red. S.A. Baliuka, M.I. Romashchenka, V.A. Stashuka]. - K.: Ahrarna nauka, 2009. – 620 s.
5. Kozyriev Valerii Valeriiovych/06.01.02 – s-h meliorats Vplyv rompleksu ahromelioratyvnykh zakhodiv na produktivnist soi pry zroshenni slabomineralizovanymy vodamy. Na zdobuttia stupenia kandydata s/h nauk.
6. Suchasni zakhody ta tekhnolohiii melioratsiii pryrodno solontsevykh ta vtorynno solontsiuvatykh gruntiv Ukrainy (rekomentatsiii). - Karkiv: NNTsIGA imeni O.N. Sokolovskoho, 2011. - 48 s.
7. Ostapov V.N., Safronova E.P. Vliyaniye orosheniya na plodorodiye pochv v stepnoy zone Ukrainy // Gidrotekhnika i melioratsiya. - 1986. - N. 5. - S. 54-58.

Науковий керівник: проф., к.с.-г.н., Онопрієнко Д.М.

Статья отправлена: 24.11.2018 р.

© Макарова Т.К.