

УДК 631.41:502.64

АНАЛІЗ ДЕГРАДАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ЗРОШУВАНИХ ҐРУНТІВ ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Онопрієнко Д.М. – к.с.-г.н., доцент,
Макарова Т.К. - аспірант, Дніпропетровський ДАУ*

Постановка проблеми. Розвиток і ведення сучасного сільського господарства все більше базується на екологічному спрямуванні, що передбачає насамперед, збереження ґрунту, підвищення його родючості та оптимальних фізичних і хімічних властивостей. Власне від того, чи зможе людство найближчим часом розумно поєднати економічні та екологічні інтереси, залежить вирішення актуальних проблем на майбутнє. Такий підхід до поєднання цих пріоритетів необхідно виробити не тільки аграріям, а й усім суб'єктам, причетним до використання та охорони ґрунтів [1].

Отримувати високі врожаї сільськогосподарських культур в умовах Степу України неможливо без зрошення. Основним фактором, що спонукає впровадження зрошення, є несприятливі кліматичні умови та складний водно-сольовий режим ґрунтів. Ця причина призвела до безконтрольного зрошення у 60-80 роки минулого століття.

Стан вивчення проблеми. Як показали дослідження [2-4] тривале зрошення навіть прісними водами істотно і негативно впливає на властивість ґрунтів. Щодо вод з підвищеною мінералізацією, то вплив їх на ґрунтовий поглинаючий комплекс (ГПК) та на інші властивості ґрунтів значно сильніший порівняно з прісними водами.

Відомо, що зрошення слаболужними водами може викликати осолонцювання і підлуження ґрунтів [5-7]. Подібні висновки наведені в наукових дослідженнях [8-9], де вивчали наслідки зрошення водою з мінералізацією 0,9 – 1,1 г/л, 70 % вмістом бікарбонату натрію. Зрошення водою наведеною якості, обов'язково призводить до такого ступеню осолонцювання, що вимагає корінної меліорації ґрунтів. Існує думка, що осолонцювання відбувається при поливі чорноземів хлоридно-натрієвою водою, в результаті чого активність іонів натрію збільшується, а іонів кальцію зменшується. Ці причини призвели до негативних змін природного середовища: підвищення рівня підґрунтових вод, підтоплення, вторинного засолення та осолонцювання земель, погіршення агрофізичних та агрохімічних властивостей ґрунтів тощо.

Зрошувані землі в Україні займають близько 2,6 млн. га, у тому числі по областях вони складають: у Херсонській – 480,0, Дніпропетровській – 245,3, Запорізькій – 229,4, Одеській – 210,7 тис. га. Ґрунтовий покрив зрошуваних земель представлений в основному родючими чорноземами (61%) і потенційно добре родючими каштановими ґрунтами – 15%.

Згідно з державним Земельним кадастром України солонці та солонцюваті ґрунти у структурі ґрунтового покриву степової зони займають загальну площу понад 2,1 млн. га, у тому числі орні землі – 1,7 млн. га. Розповсюджені

вони в основному в АРКрим (450,2тис.га), Херсонській (786,6тис. га) та Запорізькій областях [8]. На таких комплексах зустрічаються від 10 до 50 % плям солонців. Солонцеві комплекси з часткою солонців понад 50 % поширені на площі 44,7тис. га. Масштаби та інтенсивність прояву найбільш поширеного на зрошуваних землях деградаційного процесу – осолонцювання, зумовлені якістю поливних вод (мінералізацією та відношенням кальцію до натрію), вихідними властивостями ґрунтів, які визначають їх протисолонцюючу буферність (вміст карбонатів кальцію, активність іонів кальцію), глибиною залягання та мінералізацією ґрунтових вод.

Мета і завдання досліджень. Мета досліджень полягає у встановленні оцінки агроекологічного стану ґрунтів, що поливалися тривалий час; вдосконалити існуючі заходи відтворення родючості зрошуваних ґрунтів шляхом здійснення хімічної меліорації фосфогіпсом. Для досягнення поставленої мети потрібно вирішити такі завдання: провести аналіз агроеліоративного стану зрошуваних ґрунтів Дніпропетровської області на прикладі дослідної ділянки; вдосконалити заходи хімічної меліорації зрошуваних ґрунтів; визначити доцільність та норми використання фосфогіпсу у якості хімічного меліоранту.

Результати досліджень. На прикладі дослідного господарства «Дніпропетровської дослідної станції Інституту овочівництва та баштанництва НААН України» був проведений аналіз підтоплення та осолонцювання території. Основною причиною засолення ґрунтів є сухий теплий клімат, в умовах якого при великому випаровуванні води із вільної поверхні, що перевищує кількість атмосферних опадів, водорозчинні солі акумулюються у верхніх шарах ґрунту на слабодренуваних та безстічних територіях. Ця причина призводить до зниження родючості та продуктивності зрошуваних ґрунтів.

У дослідному господарстві проводили зрошення протягом 70років, що призвело до локального підняття рівня підґрунтових вод та осолонцювання даної території. Під час тривалого зрошення фізична солонцюватість ґрунтів підвищувалась, що зумовило опріснення ґрунтового профілю за рахунок вимивання солей, особливо карбонатів кальцію і магнію. У міжполивний період поверхня ґрунту запливає, покривається ґрунтовою кіркою і розтріскуються. Відбувається розрив тонких, найбільш продуктивних коренів. Орний шар інтенсивно втрачає вологу і висушується.

За звичайної системи землеробства солонцеві ґрунти малопродуктивні і їхнє використання є часто економічно недоцільним. Це спричинено несприятливими для культурних рослин хімічними і фізичними властивостями, що зумовлені направленістю солонцевого процесу.

Для запобігання солонцюватості ґрунтів у якості хімічних меліорантів сьогодні використовують гіпс та вапно як в чистому вигляді, так і у вигляді промислових відходів.

Цей захід має два аспекти: це основний прийом меліорації глибокогіпсованих і глибококарбонатних солонців та допоміжний – при комплексній меліорації середньо- та багато натрієвих висококарбонатних ґрунтів. В основі теорії меліоративного процесу лежить обмінна реакція, швидкість якої обумовлюється виносом продукції реакції із зони протікання і величиною дисоціації меліоранту. Теоретичною основою в Україні і країнах СНД є концепція К.К. Гедройца про провідну роль обмінного натрію у солонцевому процесі ґрунто-

утворення [10]. Повнота меліоративного процесу і його ефективність залежить від вологості ґрунту, дисперсності меліоранту, а також від тривалості взаємодії меліоранту з ґрунтом. Ці положення знайшли відображення у роботах [11-12], які започаткували вивчення гіпсування і його впливу на родючість солонцюватих ґрунтів. Дія гіпсу проявляється в тому, що внесений кальцій витискує обмінний натрій з ґрунтового поглинаючого комплексу, створюється перевага іонів кальцію у ґрунтовому розчині, в наслідок чого зменшується рухомість ґрунтових колоїдів (гумусу, глини тощо), нейтралізується лужність і створюються умови для окультурення ґрунту.

Ефективність гіпсування значно вища при достатній зволоженості ґрунту [13]. Дослідженнями встановлено, що коефіцієнт ефективності гіпсу при зволоженні ґрунту підвищується майже в два рази. Розчинність гіпсу зростає за присутності хлоридів, тоді як підвищений вміст сульфатів і карбонатів, навпаки, уповільнює цей процес [14].

Останнім часом для меліорації солонцевих ґрунтів почали широко використовувати фосфогіпс, який має специфічні домішки. Встановлені також фактори, які впливають на розчинність гіпсу та інтенсивність заміни натрію на кальцій. Це гранулометричний склад ґрунту, його вологість, кількість води та її мінералізація. Отримані науковцями результати дослідів дали змогу зробити висновок, що фосфогіпс розчиняється швидше гіпсу, не кажучи про сполуки карбонатів кальцію.

За останні десятиріччя фосфогіпс отримав ширше використання. Він дешевший від гіпсу, має кислу реакцію і вміщує до 2 % загального фосфору. В умовах зрошення використання фосфогіпсу забезпечує поліпшення фізичних і хімічних властивостей, а також позитивно впливає на поживний режим ґрунту. Внесення гіпсу і фосфогіпсу частково знижує негативний вплив зрошення на диспергацію солонцевого ґрунту, знижує лужність, підвищується доступність для рослин азоту, фосфору і калію, зменшується токсичність рухомих форм заліза і алюмінію, активізуються мікробіологічні процеси, підвищується урожайність сільськогосподарських культур. Поліпшується екологія ґрунту шляхом їхнього розсолення. Але при довготривалому зрошенні виникає небезпека засульфачування поливних земель, а у випадку з фосфогіпсом - і забруднення їх важкими металами. Однак, екологічний аспект проблеми меліорації солонців і солонцюватих ґрунтів досліджений ще недостатньо.

Одноразове внесення фосфогіпсу на чорноземі типовому (з початковим вмістом фтору 0,9-1,1 мг/кг) дозою 5-10 т/га практично не призводить до накопичення водорозчинного фтору в ґрунтах. При внесенні 20-50 т/га спостерігається його підвищення, а також збільшення його кислоторозчинних форм в 1,3-3,0 рази. Однак абсолютні значення їх значно нижчі гранично допустимих концентрацій. На думку деяких дослідників, використання фосфогіпсу повинно проводитися з урахуванням вмісту фтору в ґрунтах і при необхідності його треба замінювати іншими меліорантами (вапняковими матеріалами, нітратом кальцію, тощо). Згідно інших даних вважають, що навіть при одноразовому внесенні фосфогіпсу дозою 12 т/га, вміст водорозчинного фтору у ґрунті збільшується.

Основними питаннями проведення хімічних меліорацій залишаються встановлення доз, строків та способів внесення меліорантів.

Дози внесення меліоранту розраховують в кожному конкретному випадку. Доцільність використання того чи іншого способу розрахунку визначається властивостями і генезисом солонцевих ґрунтів. Розрізняють три види доз [8]: меліоративну, екологічну та агрономічну.

Меліоративну дозу розраховують на витискання обмінного натрію до заданого рівня, або на поліпшення показника, за яким оцінують ступінь солонцюватості до оптимального рівня. Для лужних солонців Степу, які у своїй більшості належать до багатонатрієвих типів, норму гіпсу рекомендують визначати за вмістом обмінного натрію. Для мало натрієвих солонців півдня України такий розрахунок принципово не прийнятий, і замість нього розрахунок здійснюють за допоглинанням кальцію (О.Н.Соколовський, 1941, О.М. Грінченко, 1954) або коагуляційно-пептизованим методом (Б.І.Локтіонов, 1962, В.Я. Малаєва, 1966).

Використання фосфогіпсу для хімічної меліорації обумовлюється розрахунком екологічно безпечної дози, оскільки доза внесення меліоранту має бути гарантовано не шкідливою для агроценозів. Її розраховують за елементом, який першим досягне рівня ГДК.

Агрономічна доза орієнтована на максимальний приріст урожаю і встановлюють її на основі багаторічних дослідів. За даними ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії» НААН України агрономічна доза кальцієвмісних меліорантів для лучно-чорноземних солонцюватих ґрунтів Степу становить 4 – 6 т/га.

Відповідно до попередніх рекомендацій на базі дослідного господарства Дніпропетровської дослідної станції Інституту овочівництва і баштанництва НААН України було закладено багаторічний дослід з меліорації осолонцюваних чорноземів. У якості меліоранту обрано фосфогіпс.

Меліоративна доза, яка розрахована на витіснення обмінного натрію для малонатрієвих солонців розрахована за формулою

$$D_{\phi_2} = 0,086 \cdot \frac{H \cdot d \cdot Na}{C_{\phi_2} (100 - W)} \cdot 10^4,$$

де Na - вміст обмінного натрію в ммоль/100 г ґрунту; H - глибина орного шару, см; d - середньозважена щільність шару ґрунту, г/см³; 0,086 - мольна маса еквівалентна гіпсу, г/ммоль; C_{ϕ_2} - вміст гіпсу ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) у фосфогіпсі, %; W - вологість фосфогіпсу, %.

У даному прикладі доза становить

$$D_{\phi_2} = 0,086 \cdot \frac{20 \cdot 1,9 \cdot 0,38}{99,4(100 - 4,5)} \cdot 10^4 = 1,31 \text{ т/га.}$$

Для розрахунку екологічно безпечної дози фосфогіпсу використовували наступну формулу (Ігамбердієв, Олексіїв, 1993)

$$D_e = \frac{(ГДК - C_2)}{C_1} \cdot \frac{H \cdot d}{C_{\phi_2} (100 - W)} \cdot 10^3,$$

де GDK - гранично допустима концентрація хімічних елементів у ґрунтів, мг/кг; $C1$ та $C2$ – вміст хімічного елементу у меліоранті та ґрунті, відповідно, мг/кг; H - глибина орного шару, см; d - середньозважена щільність шару ґрунту, г/см³; $C_{ф_2}$ - вміст гіпсу ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) у фосфогіпсі, %; W - вологість фосфогіпсу, %.

Для дослідної ділянки характерні наступні показники: у чорноземних районах співвідношення $Ca:Sr$ ($C2$) становить 111; глибина орного шару (H) 20 см; середньозважена щільність шару ґрунту (d) 1,5 г/см³; вміст Sr у фосфогіпсі 10,5 мг/кг; вміст гіпсу ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) у фосфогіпсі ($C_{ф_2}$) – 99,4%; вологість фосфогіпсу (W) - 4,5 %. Оскільки ГДК по стронцію не розроблені, то при розрахунку екологічно безпечної дози внесення фосфогіпсу необхідно використовувати верхню межу безпечної концентрації стронцію - 600 мг/кг.

Відповідно за цими даними екологічна безпечна доза внесення фосфогіпсу становить

$$D_e = \frac{(600 - 111)}{10,5} \cdot \frac{20 \cdot 1,5}{99,4(100 - 4,5)} \cdot 10^3 = 147 \text{ т/га.}$$

Висновки. Аналіз деградаційних процесів північного Степу України показав, що тривале зрошення навіть прісними водами призводить до підвищення рівня підґрунтових вод, підтоплення, вторинного засолення та осолонцювання земель, погіршення агрофізичних та агрохімічних властивостей ґрунтів.

За даними державного Земельного кадастру України орні солонці та солонцюваті ґрунти займають 1,7 млн. га. Для запобігання солонцюватості ґрунтів застосовують хімічну меліорацію. Розрахункові дози внесення меліоранту базуються на трьох видах: меліоративний, екологічний та агрономічний. На базі дослідного господарства було проведено дослідження якості ґрунту та проведена хімічна меліорація. У якості меліоранту обрано фосфогіпс з розрахунковою меліоративною дозою внесення 1,31 т/га та екологічною – 147 т/га.

Перспектива подальших досліджень. Подальша робота основана на виявленні ефективності дії різних доз меліоранту в умовах зрошення та без нього на фізичний та хімічний стан ґрунту дослідної ділянки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Позняк С.П. Екологічний стан ґрунтів України: проблеми їхнього використання та охорони / С. П. Позняк, Н. С. Гавриш, М.І.Пшевлоцький // Журнал агробіології та екології. – 2000. - Т.3, № 1-2. – С. 178-193.
2. Азовцев В.И. и др. Пути коренного улучшения солонцов в условиях орошения // Эффективное использование орошаемых земель в степных районах. Научные труды ВАСХНИЛ. - М.: Колос, 1974. - С.7174.
3. Айдаров И.П., Голованов А.И. Мелиоративный режим орошаемых земель и пути улучшения // Гидротехника и мелиорация, 1986. - №8. - С. 44-47.
4. Аниканова Е.М. Изменение реакции черноземов под влиянием орошения // Научн. докл. высш. шк. Биол. науки. -1988. - N81. - С. 90-94.

5. Мазур Г.А. Підвищення родючості кислих ґрунтів / Г.А.Мазур, Г.К.Медвідь, В.Н. Самачинський. - Київ: Урожай. -176 с.
6. Можейко А.М., Воротник Т.К.. Гипсование солонцеватых каштановых почв УССР, орошаемых минерализованными водами, как метод борьбы с осолонцеванием этих почв // Тр. УкрНИИ почвоведения. - Харьков, 1958. - Т. 8. - С. 111-208.
7. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / [упоряд. Зубець М.В.та ін]. – К.: Аграрна наука, 2010. – 986 с.
8. Ковда В.А. Опыт оросительных мелиорации // Мелиорация почв в СССР. - М.: Наука.-1971.-С. 25-31.
9. Сегеда М.Н., Лысенко Г.В., Ермолаев Н.Н. Изменение агрохимических свойств плодородия солонцеватой почвы вследствие ее мелиорации фосфогипсом / Мелиорация и химизация земледелия Молдавии. Тез.докл.Респ.конф. 11-12 июля 1988г. - Кишинев, 1988. - 4.2. - С.60-62.
10. Гедройц К.К. Избранный сочинения / К.К. Гедройц. – М. Т.1. – 1955. – 560 с.
11. Мелиорация солонцов в СССР / И.П.Антипов-Каратаев, К.П.Пок, Г.Н.Самбур, В.Н.Филиппов. – М.: Изд-во АН СССР, 1953. – 563 с.
12. Гринценко А.М. Улучшение солонцов и солонцеватых черноземов способом химической мелиорации. Записки ХСХИ / А.М.Гринценко. – Харьков, 1939. (Т.2. Вип.1-2).
13. Буданов М.Ф. Основные меры предупреждения и устранения процесса засоления почв и мелиорация разных типов солонцов на орошаемых землях Украины //Водное хозяйство.- К., 1965. - Вып.2 - С. 35-41.
14. Семендяева Н.В., Макаренко Г.М. Мелиорация солонцовых почв гипсованием //Почвоведение. -1995. - №3. - С.344-350.

УДК 910.27+504.064

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ҐРУНТОВИХ КАРТОСХЕМ В ГІС MAPINFO

*Солоха М.О. - к.геогр.н., ННЦ "Інститут ґрунтознавства та агрохімії
ім.О.Н.Соколовського" НААН, м.Харків
Бабушкіна Р.О. – к.с.-г.н., Херсонський ДАУ*

Постановка проблеми. При проведенні моніторингу на меліорованих землях складання сучасних ґрунтових картосхем є дуже актуальним. З моменту проведення останнього детального ґрунтового дослідження вже минуло декілька десятків років. Технології, що використовувалися тоді, при складанні картографічних проектів вже не відповідають запитам сучасності. Потреба в розробці нового методичного підходу назріла вже давно. Які методичні підходи треба використовувати для побудови ґрунтових картосхем? Які особливості треба враховувати при їх побудові?