

мм - прямий середній, а кількістю агрегатів розміром 3-1 мм - зворотний сильний зв'язок ($r = -0,72$).

Отже, у формуванні структурних агрегатів цільних та орних чорноземів окремі компоненти органічної частини ґрунту відіграють неоднакову роль. В цільних чорноземах основна роль в утворенні водостійких структурних агрегатів розміром > 1 мм належить власне гумусовим речовинам. В орних ґрунтах роль власне гумусових речовин значно знижується і на перший план виступає детрит.

Бібліографічний список: 1. Вильямс В.Р. Роль структуры в социалистическом земледелии /Тр. майск. сессии АН СССР. М., 1935а. 2. Гедройц К.К. К вопросу о почвенной структуре и сельскохозяйственном ее значении // Изв. Гос. ин-та опытной агрономии. 1926. Т. IV. № 3. 3. Качинский Н.А. Природа механической прочности и водопрочности почвенной структуры в связи с ее генезисом // Вестник МГУ. Серия биол. почв., геол., геогр. 1958. №1. 4. Высоцкий Г.Н. О структуре почвы // Мат-лы к выяснению вопроса о структуре почвы. Т.1. № 1. М.-Л: Сельхозгиз, 1933. 5. Вильямс В.Р. Прочность и связность структуры почвы // Почвоведение. 1935б. №5-6. 6. Соколовский А.Н. Структура почвы и ее сельскохозяйственная ценность // Почвоведение. 1933 №1. 7. Саввинов Н.И. Влияние многолетних трав и некоторых агротехнических приемов на прочность структуры почвы в разных зонах // Физика почв СССР. М.: Сельхозгиз, 1936. 8. Хан Д.В. Органо-минеральные соединения и структура почвы. М.: Наука, 1969. 9. Лактионов Н.И. Органическая часть почвы: Лекция /Харьк.с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева. Харьков, 1988.

УДК 631.454:631.174+504.53.06

О.Я.Демілієнко

Харківський державний педагогічний університет
ім.Г.С.Сковороди

КОЛОЇДНО-ХІМІЧНІ ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ РОДЮЧОСТІ ПІЩАНИХ ҐРУНТІВ ТА ЇХ ОХОРОНА ВІД ЗАБРУДНЕННЯ В УМОВАХ ІНТЕНСИВНОЇ ХІМІЗАЦІЇ

Типологічні особливості піщаних ґрунтів Дону вперше були описані Б.Б.Полиновим [1]. Він зазначав, що на пісках формується свосрідний ґрунт (названий ним сіропіщаний), який не має нічого спільного з чорноземом. В основі його генезису лежить без-

умовне проходження підзолотворного процесу з характерними для нього ознаками: утворенням ортштейнів, ортзандів, плям тощо. Дослідження Б.Б. Полинова були продовжені для умов борової тераси Сіверського Дінця та арсен Полісся України Д.Г.Тихоненком [2-6]. В його наукових працях розроблені питання генезису, класифікації, еволюції та підвищення родючості піщаних ґрунтів південного заходу Руської рівнини.

З особливостями піску як ґрунтоутворної породи пов'язані специфічні властивості піщаних ґрунтів. За хімічним складом пісок надзвичайно однорідний, до того ж дуже бідний на колоїди.

Дерново-підзолисті ґрунти, особливо ті, що сформувалися на пісках, мають низьку природну родючість. В орному шарі міститься до 1% гумусу, 0,03-0,05% валового азоту, 0,07-0,10% фосфору, 0,15-0,20% калію. Вміст рухомих форм поживних речовин дуже низький (2-3 мг/100 ґрунту). Польова вологоємність становить 17-20% маси ґрунту.

Загальну специфічну характеристику ґрунтів легкого гранулометричного складу визначає материнська порода. Саме її гранулометрія та мінералогічний склад зумовили низьку вбирну здатність і бідність ґрунтів на поживні речовини, незначну вологоємність і високу водопроникність, несприятливий водний режим протягом усього вегетаційного періоду, інтенсивний винос мінеральних і органічних сполук за межі ґрунтового профілю, високий ступінь аерації та мінералізації органічної речовини, відсутність агрономічно цінної структури. Отже, заходи з окультурення цих ґрунтів повинні бути спрямовані насамперед на збагачення орного шару поживними речовинами через створення умов акумуляції та закріплення мінеральних елементів і органічної речовини добрив. До найбільш ефективних заходів належать: глинування, внесення підвищених норм органічних добрив, створення прошарків з різних матеріалів, застосування штучних структуроутворювачів.

Глинування полягає у внесенні в ґрунт мінеральних сполук, які містять глинисті частки і мають підвищену здатність до їх адсорбції. Максимальний приріст урожаю забезпечується внесенням 100 т/га глини [7]. Є дані про те, що найефективнішою є норма 40-60 т/га [8]. Подібно до глини діють сорбуючі речовини: цеоліт (клиноптилоліт) тощо. З їх внесенням у піщаних ґрунтах підвищується вологість і вміст поживних речовин, поліпшуються склад увібраних катіонів [9,10].

Отже, при глинуванні піщані ґрунти збагачуються в основному на мулисту фракцію.

Другим напрямом окультурення піщаних ґрунтів є внесення підвищених норм органічних добрив як окремо, так і в поєднанні з мінеральними. При меліорації борових крихких пісків рекомендується вносити 100 ц/га сидератів, 4400 т/га торфу; органічний фон створювати за рахунок гною, торфу і сидератів; застосовувати також торфо-мінеральні та гумінові добрива [11]. Як один із засобів уповільнення мінералізації і посилення гуміфікації пропонується глибоке заорювання органічних добрив [12].

Третім напрямом є створення в товщі ґрунту прошарків з різних матеріалів (глини, торфу, гною). Завдяки цьому в ґрунтах легкого механічного складу створюються умови для фіксації проміжних елементів розкладу органічних та інших речовин у надпрошарковому шарі і поліпшуються водно-фізичні властивості.

Четвертий напрям ґрунтується на використанні штучних структуроутворювачів, за допомогою яких можна трансформувати деякі фізико-хімічні властивості легких ґрунтів [13].

Проте, незважаючи на високу ефективність цих заходів регулювання ґрунтоутворних процесів у пісках, вони не можуть цілеспрямовано впливати на ґрунт так, щоб створити в ньому колоїдно-адсорбційний комплекс. Досягти цього можна тільки за допомогою колоїдно-хімічної меліорації. Цей захід забезпечує: збагачення ґрунту мінеральними і органічними колоїдами (за рахунок одночасного внесення гною, торфу, глини); активізацію розкладення органічних речовин і посилення гуміфікації (за рахунок внесення аміачної води разом з органічними добривами); закріплення внесених в ґрунт органічних і мінеральних колоїдів, створення органо-мінерального колоїдного комплексу шляхом використання кальційвмісних сполук; створення колоїдно-мулистих асоціацій на зернах піску і формування стабільного ґрунтового колоїдного комплексу з високим ступенем вбирання (досягається застосуванням активних речовин, здатних до реакції); зниження швидкості фільтрації і зменшення витрат поживних речовин (за рахунок створення колоїдних адсорбційних екранів у товщі ґрунту).

Застосування колоїдно-хімічної меліорації у поєднанні з іншими агротехнічними, агрохімічними заходами (обирають з урахуванням зональних умов) дозволяє ефективніше освоювати та окультурювати ґрунти легкого механічного складу в умовах бороваї тераси річки Сіверський Донець.

Проблема може бути розв'язана шляхом створення в піщаних ґрунтах екранів (прошарків), які забезпечують нагромадження води і органо-мінеральних речовин у кореневмісному шарі. Про ефективність такого заходу свідчать наші дослідження, які прово-

далися на дернових слаборозвинених (примітивних) піщаних ґрунтах.

Суміш, призначену для закладання в піщану товщу, готували з місцевих матеріалів: суглинків середнього гранулометричного складу, добре розкладеного торфу 60-61% зольності, мулу з дна річки. Хімічними реагентами для диспергації суглинкової та торфової маси були хлористий натрій, аміачна вода, різні види кремнійорганічної рідини. Кількість реагентів визначали експериментально, з урахуванням місткості вбирання.

Вивчали внутріґрунтові органо-мінеральні прошарки в умовах польових дослідів, закладених на піщаних ґрунтах долини Сів.Дінця (с.Скрипаї). Схема досліду складалася з чотирьох варіантів у п'ятиразовій повторності: 1) цілина; 2) осолонцьований суглинковий прошарок; 3) контроль; 4) осолонцьований торфво-суглинковий прошарок (три об'ємних частини торфу при 80-85% вологості + сім об'ємних частин суглинку при 25% вологості).

Напі багаторічні (1974-1986) дослідження (разом із співробітниками УНДІГА) [14] показали, що створенням внутріґрунтових органо-мінеральних прошарків у піщаних ґрунтах досягається різке зменшення водопроникності. Так, якщо швидкість фільтрації цілинних ґрунтів становила 970-1000 см на добу, то у варіантах з прошарками цей показник в умовах вирощування пшениці не перевищував 1,7-1,8 см на добу, а при зміні гідроморфного режиму на люцерні - 2,22-2,31 см на добу. Цей факт вказує на однорідність антифільтраційних екранів. Зміна швидкості фільтрації була незначною (коєфіцієнт варіації не перевищував 10%). Отже, антифільтраційний ефект внутріґрунтових прошарків високий і тривалий, зумовлений самою технологією приготування сумішей, що забезпечує вихідним матеріалом тиксотропну структуру. Так, коєфіцієнт тертя осолонцьованої суглинкової і торфво-суглинкової сумішей становив 22,1 -25,7%, що вказує на створення (при обробці сумішей) розвиненої просторової мережі і гідратованих часток та їх ланцюжків з великою кількістю міжчасткових зв'язків в одиниці об'єму. До того ж хімічні реагенти, диспергуючи органо-мінеральні частки, зумовлюють збільшення кількості зв'язків в міжпіщаних агрегатах за рахунок колоїдних шлівок.

Усі варіанти прошарків на протязі періоду спостережень зберігали тиксотропну структуру завдяки своїй здатності повністю відновлювати зруйновані зв'язки під впливом механічної дії коагуляції. Прошарки з торфво-суглинкової і суглинкової сумішей до укладання їх у піщану товщу мали коєфіцієнт структурності

1,04-1,06. В умовах гідроморфного режиму їх структурна в'язкість зростає до 1,1-1,39%. За цих умов коефіцієнт внутрішнього зсуву становить 0,400-0,476, кут внутрішнього зсуву зростає до 22-25%. Таким чином, наведені дані підтверджують високу стійкість коагуляційної структури прошарків, яка є наслідком сильної взаємодії часток ґрунту. Прошарки у даному випадку виступають як своєрідний бар'єр, який зменшує водопроникність, а разом з цим перешкоджає інтенсивному вимиванню органічних і мінеральних колоїдів з надпрошаркового шару.

Про поліпшення водно-фізичних властивостей меліорованих пісків свідчать такі дані: максимальна гіроскопічність - 0,40-0,5%, польова вологоємність - 26,0-37,5% (контроль - відповідно 0,22-0,24; 1,2-3,5%). Горизонт нижче прошарку також характеризується високими показниками польової вологоємності (14,9-15,0%).

Відомо, що фізичні властивості залежать не тільки від кількісних показників гранулометричного складу, а й від якості фракцій, особливо тонкої мулистої [15]. При внесенні великих норм органічних і мінеральних добрив на варіантах без прошарків нагромадження мулистих фракцій в наших дослідах не відбувалося.

Протилежне спостерігалось на меліорованих за хімічно-колоїдною технологією піщаних ґрунтах. Значно зростала кількість часток <0,001 мм у кореневому шарі.

Характерно, що мулисті частки нагромаджуються уверх від прошарку з максимальною кількістю в самому горизонті 40-50 см (4,68-4,31%). Нижче прошарків вміст мулистих і колоїдних часток зростає не істотно, що, мабуть, пов'язано з їх пересуванням по ходах дрібних коренів. Вміст мулистої фракції в самих прошарках не змінювався за час досліджень.

Таким чином, внаслідок збагачення надпрошаркового шару мулистими частками рихлозв'язаний пісок перетворюється у зв'язаний (вміст часток фізичної глини до 5%). Це певною мірою наближує меліоровані піски до супіщаних і легкосуглинистих ґрунтів. Відомо, що при окультуренні ґрунтів найбільш швидко піддаються зміні їх функціональні властивості, склад обмінних катіонів і водорозчинних солей, реакція середовища, вміст поживних речовин. Основним фактором, який зумовлює вбирну здатність піщаних ґрунтів, є колоїдні органо-мінеральні плівки. Характерно, що внесення добрив само по собі не призводить до помітного зростання вбирної здатності ґрунтів порівняно з контролем (1,41 мг-скв на 100 г.), а тому і не підвищується їх

здатність утримувати елементи живлення, необхідні для росту сільськогосподарських культур.

Поєднання колоїдно-хімічної меліорації з висесенням органо-мінеральних добрив під сільськогосподарські культури забезпечує високий ефект: ємність вбирання в кореневмісному шарі зростає до 2,46-2,82 мг-скв на 100 г г. При інтенсивному висесенні органічних і мінеральних добрив нагромаджується незначна кількість Са і Mg в шарі 40-50 см. До того ж в умовах зрошення катіони мігрують у глибші горизонти, змінюючи характер ґрунтоутворного процесу.

Внесення калію з мінеральними добривами в помірних дозах протягом понад 10 років майже не змінювало вміст цього елемента в орному шарі (0,05-0,06 мг-скв на 100 г г.). Це пояснюється значною рухомістю іону, виносом його рослинами, низькою вбирною здатністю даних ґрунтів через незначний вміст мулистої фракції.

Отже, склад увібраних катіонів нестійкий і змінюється в залежності від культурного стану ґрунтів. Від рівня окультуреності залежать також запаси органічних речовин у надпрошарках. Провідна роль належить органічним добривам, рослинним решткам, поліпшенню умов їх гуміфікації. В окультуреному ґрунті вміст органічної речовини (загальний вуглець) зростає до 0,68-0,70% (контроль 0,11-0,17%).

Позитивний вплив прошарків позначався і на величині рН.

Нарешті, на користь застосування колоїдно-адсорбційних прошарків свідчать також результати агрохімічних досліджень. Порівняймо такі дані. В умовах гідроморфного режиму при застосуванні гною та повного мінерального добрива з кореневмісного шару виносяться: азоту - до 14,0-19,6 мг/кг ґрунту; фосфору - 2,5-3,3; калію - 2,5-3,0 мг/кг. У помірно зрошуваних умовах втрат немає, але і нагромадження тут незначне. І тільки при створенні колоїдних прошарків кореневмісний шар істотно збагачується елементами органічного та мінерального живлення: вміст азоту збільшується до 44,8-58,8 мг/кг ґрунту; фосфору - до 12,0-16,2; калію - до 8,0-8,5 мг/кг.

Таким чином, торфово-суглинкові прошарки в піщаних ґрунтах збільшують акумулятивну частку ґрунтоутворення.

Бібліографічний список: 1. Полюнов Б.Б. Пески Донской области, их почвы и ландшафты// Почвоведение.1924.№3-4. 1925. №1-2. 2.Тихоненко Д.Г. Изучение подземной массы травянистой растительности и физических свойств песчаной террасы реки С.Донец//

- Исследования по генезису и повышению плодородия почв: Сб. науч. тр./ Харьк. с.-х. ин-т.Т.XVII. М.:Недра,1967. С.61-68. 3. Тихоненко Д.Г. Псевдофибры песчаных почво-грунтов боровой террасы р.С.Донец// Тр.Харьк. с.-х. ин-та. М.: Недра, 1969. С.105-119.
4. Тихоненко Д.Г. Влияние с.-х. культуры на окислительно-восстановительный режим легких почвогрунтов Центрального Украинского Полесья// Тр. Харьк. с.-х. ин-та. 1974. Т. 196. С.88-95.
5. Тихоненко Д.Г. К вопросу о классификации оглеенных легких почв Русской равнины// Тр. Харьк. с.-х. ин-та. 1978. Т.255. С.92-96.
6. Тихоненко Д.Г. Биологическая продуктивность природных и культурных экосистем арен юга Русской равнины//Биологическая продуктивность почв и ее увеличение в интересах народного хозяйства. М.: Изд-во МГУ, 1979. С.159-161.
7. Алтуни Д.А., Леонтьев Ф.С. Улучшение песчаных почв методом глинования//Тр. ВИУА. Вып.49. М.,1971. С.257-269.
- 8.Симаков В.Н. Влияние торфяных компостов на эффективность фосфорных удобрений при глиновании подзолистых песчаных почв //Вестник ЛГУ. 1970. N 15. Вып. 3. С.114-123.
9. Мазур Г.А. Проблема окультуривания дерново-подзолистых почв Украинского Полесья и основные пути ее решения //Тез. докл I делегат.съезда почвоведов.Харьков, 1982. С.39-40.
10. Тихоненко Д.Г., Канивец В.И. и др. Влияние цесолитов и удобрений на основные химические, физико-химические показатели и плодородие песчано-супесчаных и дерново-подзолистых почв Черниговского Полесья УССР// Состав, свойства и плодородие почв Украины: Сб. науч. тр./Харьк. с.-х. ин-т. Харьков,1990. С.82-86.
11. Юхимчук Ф.Ф., Лупиневич К.С. Пути повышения плодородия песчаных почв Украинского Полесья// Повышение плодородия песчаных почв. М.: Наука,1960. С.68-81.
- 12.Эгерсеги П. Связь между физическими и химическими свойствами песчаных почв и эффективность удобрений//Тр.X междунар. конф. почвоведов. Г.1.М.:Наука,1974. С.288-293.
13. Кульман А.Г. Искусственные структурообразователи почв. М.:Колос, 1982.
14. Демідієнко О.Я. та ін. Освоєння малопродуктивних піщаних ґрунтів. Київ: Урожай, 1986.
- 15.Соколовский А.Н. Сельскохозяйственное почвоведение. М.:Сельхозгиз, 1956.