

ISTVÁN LANG

DANE O ROLI MONTMORILONITU W SORBOWANIU KATIONÓW PRZEZ ROŚLINY

Z Oddziału melioracji piasków i gleb piaskowych
Inst. Agrochemii i Gleboznawstwa Węgierskiej Akademii Nauk — Budapeszt

Prawie jedną czwartą część uprawnych obszarów Węgier zajmują gleby piaskowe, z których z powodu często występującej suszy otrzymuje się bardzo niskie zbiory. Melioracja tych obszarów jest jednym z najważniejszych zadań węgierskiego rolnictwa.

Egerszegi opracował nową metodę poprawy piasków, nazwaną przez niego metodą warstwową melioracji piasków. Metoda ta polega na umieszczaniu warstwy obornika w głębszych poziomach gleby (od 50 do 60 cm). Jest to metoda dość szeroko znana w Polsce, gdzie również przeprowadzane były badania o podobnym charakterze.

Do zmeliorowania gleb piaskowych potrzeba dużych ilości nawozów organicznych, których nie w każdym gospodarstwie jest dostateczna ilość. Brak tych nawozów często przeszkadza w prowadzeniu melioracji. Dlatego też rozpoczęto prace nad uzyskaniem materiałów, które mogłyby zastąpić obornik przy melioracji warstwowej. Badania prowadzi się w dwu kierunkach:

a) nad użytkowaniem różnych roślin, które są albo mogą być wyprodukowane w gospodarstwie oraz nad użytkowaniem odpadków roślinnych (np. słonecznika, topinamburu, kukurydzy itd.),

b) nad stosowaniem minerałów ilastych.

Węgry dysponują dość znacznym zapasem glin bentonitowych, zawierających 70—80% montmorylonitu. Skład węgierskich bentonitów zmienia się w zależności od miejsca ich występowania. Pojemność sorpcyjna takich bentonitów jest dość wysoka, bo wynosi 60 do 120 mg-równ./100 g gleby.

Szersze użytkowanie tego naturalnego bogactwa naszej ojczyzny zaczęło się niedawno. Powstało zagadnienie, czy nie można byłoby użyć bentonitu do melioracji i piasków. Doświadczenia polowe z bentonitem dały bardzo ciekawe wyniki. Przez warstwowe rozmieszczenie bentonitu

z domieszką nawozów mineralnych otrzymano plony równie wysokie lub jeszcze większe, niż przy stosowaniu obornika. Wynika z tego, że efektywność zastosowania bentonitu zmieszanego z nawozami mineralnymi równa się efektywności obornika, a w niektórych przypadkach także przewyższa ją.

Osiągnięte efekty można by spróbować wytłumaczyć tylko wyłącznym wpływem nawozów mineralnych, jednakże mechanizm działania nie jest tak prosty. Dla wykazania tego przytoczę wyniki doświadczenia z trawą sudańską (plon w liczbach względnych):

kontrolne bez nawożenia	100
bentonit bez nawozów mineralnych	103
nawozy mineralne bez bentonitu	175
bentonit z nawozami mineralnymi	245

Jak widać, bentonit bez nawozów mineralnych nie dał żadnej zwyczajki plonu. Wykorzystanie nawozów mineralnych, a co za tym idzie i najwyższy plon, jest wtedy, kiedy jednocześnie ze składnikami pokarmowymi nawozów występuje bentonit.

Wyniki wielu doświadczeń nad melioracją piasków przy zastosowaniu bentonitu wskazują, że montmorylonit odgrywa jakąś rolę przy sorbowaniu substancji pokarmowych przez rośliny, ponieważ w jego obecności rośliny przyswajały większe ilości składników pokarmowych. Wychodząc z tego założenia w dalszym ciągu pracy badaliśmy rolę, jaką odgrywa ten minerał ilasty.

W związku z powyższym wynikło drugie zagadnienie o charakterze bardziej ogólnym, a mianowicie: jaką rolę odgrywają koloidy glebowe w procesie mineralnego żywienia roślin.

W miarę jak w gleboznawstwie rozwijały się wiadomości o zdolnościach sorpcyjnych gleby, zaczęto zwracać uwagę na przyswajalność adsorbowanych składników pokarmowych i na rolę koloidów glebowych w przyswajaniu składników pokarmowych przez rośliny.

Wiadomo, że w tej dziedzinie istnieje bogata literatura. Zagadnieniem tym zajmowali się w Ameryce Jenny i Overstreet, a w Związku Radzieckim Jarusow, Ratner i Petersburski. W Polsce bardzo ciekawe wyniki o przyswajalności adsorbowanych składników pokarmowych przedstawił prof. Wondrausch.

W naszym pojęciu rolę koloidów organicznych i nieorganicznych można ująć w trzech następujących punktach:

1. Adsorbują one jony na swojej powierzchni i w ten sposób zapobiegają ich wymywaniu, tj. rzeczywistej stracie ich dla roślin;
2. Odgrywają bezpośrednią i pośrednią rolę przy zaopatrywaniu roślin w wodę, ponieważ polepszają (czasem pogarszają) stosunki wodne w gle-

bie. Wskutek adsorpcji wody stwarzają bardziej sprzyjające warunki mikrogospodarki wodnej;

3. mogą posiadać specjalne znaczenie jako „pośrednicy” w przeniesieniu składników pokarmowych w układzie gleba—roślina.

Podczas gdy własności koloidów przedstawione w punkcie 1 i 2 są ogólnie uznawane, właściwości podane w punkcie 3 są jeszcze przedmiotem dyskusji. W naszych badaniach staraliśmy się wyjaśnić to właśnie znaczenie pośrednictwa koloidów. W tym celu założyliśmy doświadczenia wazonowe (w małych wazonach) z żytem na piasku węglanowym ubogim w składniki pokarmowe i próchnicę. W poszczególnych doświadczeniach dodawaliśmy różne ilości składników pokarmowych i bentonitu. Badaliśmy pobieranie składników pokarmowych przez rośliny w obecności bentonitu i bez niego przy różnych poziomach wilgotności gleby. Oprócz tego porównywaliśmy wpływ montmorylonitu zawartego w bentonicie z ilitem, kaolinitem i frakcjami koloidalnymi wyodrębnionymi z gleby piaszczystej.

Po zakończeniu doświadczeń oznaczono powietrznie suchą masę roślin, a także ogólnie pobrany azot, fosfor, potas, wapń i magnez.

Z uzyskanych wyników można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Przy optymalnej wilgotności i w warunkach wykluczających wymywanie składników pokarmowych montmorylonit (bentonit) sprzyjał pobieraniu składników pokarmowych przez żyto, wzrastała sucha masa roślin, a także ilość pobranych kationów oraz azotu i fosforu.

2. Ilit i kaolinit, a także wydzielana ze słabo próchnicznego piasku frakcja koloidalna, na ogół nie wywierały tego wpływu na pobieranie składników pokarmowych, tylko w niektórych przypadkach występował ich wpływ dodatni lub ujemny.

3. W przeprowadzonych doświadczeniach potwierdził się znany z literatury fakt, że montmorylonit sprzyja w pierwszym rzędzie pobieraniu kationów jednowartościowych. W obecności kaolinitu obserwowano bardziej intensywne pobieranie wapnia i magnezu.

4. Zasorbowane przez bentonit jony wapnia i magnezu były dobrze pobierane przez rośliny. Z wprowadzonych w zasorbowanej formie składników pokarmowych rośliny pokrywały swoje zapotrzebowania równie dobrze, jak z form rozpuszczalnych w wodzie. Średnio dla wszystkich doświadczeń rośliny pobrały 40% wymiennego magnezu zawartego w bentonicie.

5. Rośliny pobrały średnio z bentonitu wprowadzonego w nieobecności rozpuszczalnych w wodzie składników 95% ogólnie zawartego potasu. Odpowiada to 185% potasu przyswajalnego. W tym samym czasie współczynnik wykorzystania potasu wprowadzonego w pożywce Knopa stanowił średnio we wszystkich doświadczeniach tylko 90%.

6. Bardziej intensywne pobieranie kationów (a specjalnie potasu) zachodzące w obecności montmorylonitu tłumaczy się tym, że ten typ kolloidów glebowych odgrywa rolę pośrednika pomiędzy korzeniami roślin i pozostałą częścią stałej fazy gleby. Przy jego współudziale mniej dostępne formy potasu w glebie stają się bardziej dostępne dla roślin.

7. Z przeprowadzonych doświadczeń można wyciągnąć praktyczny wniosek, że przy stosowaniu glin do melioracji piasków trzeba używać przede wszystkim gliny zawierającej głównie montmorylonit.