JADWIGA WONDRAUSCH

STUDIA NAD FOSFOREM W GLEBACH TERENÓW GÓRZYSTYCH

Zakład Gleboznawstwa WSR Lublin

Celem pracy było wyjaśnienie ubóstwa gleb terenów górzystych w przyswajalny fosfor, a w związku z tym określenie ogólnych zasobów fosforowych gleby, charakteru form fosforu glebowego oraz poznanie zdolności sorpcyjnych badanych gleb wobec tego składnika.

Objęty badaniami materiał glebowy pochodzi z terenów fliszowych woj. rzeszowskiego i krakowskiego, przy czym przeważająca ilość gleb należy do Pogórza Karpackiego wraz z Dołami Jasielsko-Sanockimi o charakterze podgórskim, część zaś próbek reprezentuje gleby górskie Beskidu i Podhala. Przedstawiają one pod względem użytkowania dużą rozmaitość, od gleb leśnych i łąkowych do gleb odłogowych i uprawnych włącznie. Przeważają ilościowo (65%) gleby brunatne kwaśne i właściwe, 32,5% stanowią gleby bielicowe, a 11,5% mady i czarne ziemie.

Oznaczenia fosforu wykonano według metody Kaili, zastosowanej przez B o h n e g o, przy czym zastąpiono odpędzanie H_2SO_4 i prażenie w piecu utlenianiem substancji organicznej na mokro kwasem azotowym. Miało to na celu wyeliminowanie błędu metodycznego (wytwarzanie się metafosforanu). Opracowano również modyfikację kolorymetrycznego oznaczania fosforu z $SnCl_2$, oznaczenia sorpcji, przystosowano do warunków analizy oznaczenie żelaza za pomocą KCNS i glinu aluminonem w obecności kwasu tioglikolowego oraz uproszczono metodę rozkładu odczynnika Tamma.

Uzyskane dane analityczne wykazują dość znaczną zawartość fosforu (ogólnego) w badanych glebach terenów górzystych; według podziału przyjętego przez P r i a n i s z n i k o w a można je zaliczyć do gleb zasobnych bądź średnio zasobnych w fosfor ogólny.

Najbogatsze w fosfor są mady i czarne ziemie, jak również gleby brunatne wytworzone z łupków. Zawierają one w poziomie próchnicznym 99,24—184,29 mg P_2O_5 ogólnego, w warstwach zaś głębszych około 200 mg, a nawet ponad 300 mg P_2O_5/100 g gleby. Średnią zasobność

wykazują na ogół gleby bielicowe i brunatne kwaśne pyłowe oraz wytworzone z drobnoziarnistych piaskowców (59,80—87,47 mg P_2O_5/100 g gleby). Ubogie natomiast w fosfor są przeważnie gleby leśne wszystkich typów glebowych, zwłaszcza położone na stokach, w których ilość fosforu ogółem waha się dla warstw górnych w granicach 16—46 mg P_2O_5/100 g gleby, w głębszych zaś obniża się niekiedy nawet do 7,5 mg P_2O_5. I tylko w specyficznych warunkach, a więc na skale macierzystej bogatej w fosfor, bądź przy podsiąkaniu zasobniejszych w fosfor wód mogą powstać gleby leśne zasobne w fosfor (około 115—129 mg fosforu ogólnego w 100 g gleby w poziomie akumulacyjnym).

Różnice w zawartości fosforu ogólnego są znaczne, zależnie od podłoża oraz sposobu użytkowania gleb. Mniejsze wahania wykazują na ogół gleby uprawne, z wyjątkiem bogatych w fosfor gleb wytworzonych z łupków, w których te rozpiętości między maksimum i minimum są szczególnie wysokie. Duże wahania wykazują również odłogi.

W glebach bielicowych największa ilość fosforu ogólnego występuje w poziomie próchnicznym, w glebach brunatnych zaś maksimum fosforu zaznacza się w poziomach głębszych. W madach, a szczególnie w czarnych ziemiach rozmieszczenie fosforu jest na ogół związane z zawartością substancji organicznej tych gleb.

Zawartość fosforu mineralnego wzrasta zazwyczaj z głębokością. Jego udział procentowy dochodzi do 20—40% w dwu górnych warstwach gleby, do 60—95% P_2O_5 ogólnego w głębszych poziomach i przekracza zawartość organicznych związków fosforu kilka- a nawet kilkunastokrotnie.

Najwięcej fosforu nieorganicznego wykazują mady, w których zazwyczaj na całej głębokości przeważa forma nieorganiczna nad związkami organicznymi fosforu. Najmniejszą zawartością fosforu organicznego odznaczają się zwykle gleby leśne.

W poziomie próchnicznym bądź w dwóch wierzchnich warstwach gleby związki organiczne fosforu przeważają nad formą nieorganiczną i przekraczają 50%, a czasem nawet 70% ogólnej ilości tego składnika.

Choć ubytek organicznej formy fosforu z głębokością związany jest niewątpliwie z zanikiem substancji organicznej, nie wykazuje on ścisłej z nią współzależności; przyczyną jest wykształcanie się odmiennego charakteru substancji organicznej, bogatszej w fosfor od próchnicy warstw wierzchnich.

Stosunek C : P organicznego, obrazujący według Kaili możliwość mikrobiologicznego rozkładu bądź akumulacji organicznego fosforu, nie zawsze jest miarodajny przy ocenie dynamiki tej formy w glebach terenów górzystych.

Badane gleby wykazują na ogół znaczną sorpcję fosforu i to nawet te, które są zasobne w fosfor ogólny. Szczególnie zaś wyraziście występuje ona w silnie kwaśnych ubogich glebach leśnych, w których ilość wiązanego fosforu może dochodzić do 500% ogólnej zawartości P_2O_5. Gleby uprawne wiążą niezależnie od ich typu i pochodzenia około 30—200% ogólnej ilości fosforu, co odpowiada 24—85 mg sorbowanego P_2O_5 w 100 g gleby, w zasobnych zaś glebach nawet około 141 mg P_2O_5.

Przyczyną silnej sorpcji fosforu w glebach terenów górzystych jest prawdopodobnie odkładanie się trudno rozpuszczalnych połączeń zarówno mineralnych, jak i organicznych. Sorpcja ta zachodzi głównie na cząsteczkach fazy stałej. Wskazywałaby na to wyraźna zależność sorpcji od glinu rozpuszczalnego w odczynniku Tamma, przy braku zależności od glinu ruchomego.

W większości gleb zaznacza się wyraźny związek między sorpcją a zawartością fosforu ogólnego w glebie (odwrotna zależność) i glinu rozpuszczalnego w odczynniku Tamma (prosta zależność). Zależność ta występuje jeszcze dobitniej, gdy weźmie się pod uwagę stosunek sorbowanego fosforu do fosforu ogólnego, obrazujący aktualny brak tego składnika w glebie, czyli „niedosyt fosforu", którego następstwem jest znaczna siła wiążąca wobec fosforanu. Na podstawie otrzymanych wyników można wnosić, że u większości badanych gleb terenów górzystych przyczyną ubóstwa fosforowego nie jest tylko brak fosforu w glebie (są one raczej średnio zasobne lub nawet zasobne w ten składnik). Powoduje je raczej odkładanie się go w postaci trudno dostępnych dla roślin połączeń organicznych fosforu, część ich bowiem występuje w formie nierozpuszczalnej w kwaśnych wyciągach, bądź w formie trudno przyswajalnych związków nieorganicznych, wytworzonych na drodze sorpcji chemicznej (duża ilość związków żelaza i glinu przy kwaśnym odczynie sprzyjającym ich aktywności). Część fosforu ulega sorpcji fizyko-chemicznej na cząsteczkach fazy stałej. Aktualny niedobór fosforu w badanych glebach terenów górzystych można by częściowo zmniejszyć przez zwapnowanie tych gleb. Zabieg ten spowodowałby zmniejszenie aktywności żeli żelaza i glinu oraz usunięcie toksycznego wpływu glinu ruchomego w silnie zakwaszonych glebach tych terenów. Ponadto przez wapnowanie można by zwiększyć aktywność biologiczną tych gleb i dzięki temu uruchomić ich rezerwy fosforowe.