

Rola i znaczenie materii organicznej dla żyzności gleb

Materia organiczna jest jednym z podstawowych składników gleby. W jej skład wchodzi obumarłe szczątki roślinne i zwierzęce oraz produkty ich rozkładu i wtórnej syntezy związków próchnicznych. Głównymi jej źródłami w glebie są obumarłe części roślinne (opadłe podczas wegetacji), resztki poźniwne i korzenie roślin wyższych, obumarłe ciała makro- i mezofauny (obumarłe mikroorganizmy glebowe), nawozy naturalne i zielone oraz popłony.

Materia organiczna w glebie ulega ciągłym przemianom, których charakter i nasilenie uzależnione jest od szaty roślinnej, działalności mikroorganizmów i zwierząt glebowych, warunków klimatycznych oraz wszystkich właściwości fizykochemicznych gleby. Procesy rozkładu materii organicznej możemy podzielić na dwa podstawowe kierunki: **mineralizację i humifikację** glebowej materii organicznej. Szybkość mineralizacji materii organicznej zależy od dostępu tlenu, temperatury, składu chemicznego wyjściowych substancji organicznych i innych. W warunkach tlenowych proces ten zachodzi szybciej i powstają proste związki mineralne (CO_2 , H_2O , NH_3), a także jony SO_4 , HPO_4 , NO_3 i inne. W warunkach beztlenowych zachodzi gnienie, podczas którego oprócz produktów pełnego utlenienia powstają produkty niedotlenione, takie jak: H_2S , CH_4 i inne. W ciągu 1-3 lat procesowi mineralizacji podlega 60-80% dostarczonej do gleby materii roślinnej.

Humifikacja glebowej materii organicznej jest procesem rozkładu materii organicznej połączonym z wytworzeniem swoistych związków próchnicznych charakterystycznych dla poszczególnych gleb. Uważa się, że proces humifikacji przebiega w dwóch fazach:

- ▶ mikrobiologicznego rozkładu złożonych związków wysokomolekularnych (lignina, błonnik, garbniki) do prostszych elementów budulcowych,
- ▶ syntezy substancji prostszych, w wyniku, której powstają swoiste substancje próchniczne.

Proces humifikacji ma charakter biochemiczny. Biorą w nim udział zarówno enzymy wydzielane przez żywe mikroorganizmy glebowe, jak i cały szereg reakcji chemicznych. Przebieg procesu humifikacji zależy od składu chemicznego resztek organicznych i od warunków środowiska wpływających na rozwój działalność mikroorganizmów glebowych.

Próchnica jest więc kompleksem złożonych związków organicznych, których skład elementarny znacznie różni się od produktów wyjściowych. Obumarłe substancje organiczne, określane mianem próchnicy, dzieli się na dwie grupy:

- ▶ nieswoiste substancje próchniczne stanowią 10-15% ogólnej materii organicznej w glebie. W skład tej grupy wchodzi nierozłożone lub słabo rozłożone szczątki roślinne i zwierzęce oraz związki chemiczne będące wynikiem resyntezy prowadzonej przez organizmy glebowe, między innymi: węglowodany, tłuszczoce, aminokwasy, lignina, garbniki i inne.

- ▶ swoiste substancje próchniczne stanowią 85-90% ogólnej ilości materii organicznej gleby. Należy do nich kompleks bezpostaciowych substancji o zabarwieniu od żółtego do czarnego. Nazywane są one próchnicą właściwą, humusem lub związkami próchnicznymi. Wśród swoistych związków próchnicznych wyróżniamy frakcje kwasów fulwowych, kwasów huminowych oraz humin.

Zawartość próchnicy w glebach waha się w szerokich granicach od 1 do 7%. Najmniejsze ilości próchnicy występują w glebach brunatnych i bielicowych wytworzonych z piasków, a największe w rędzinach, czarnoziemach, czarnych ziemiach i madach.

Średnia zawartość próchnicy w glebach woj. świętokrzyskiego wynosi 1,83% i jest jedną z najniższych w kraju.

Materia organiczna stanowi jeden z podstawowych czynników decydujących o żyzności gleby. Spełnia ona różnorodne funkcje w kształtowaniu fizycznych, fizykochemicznych i biochemicznych oraz biologicznych właściwości gleby.

Funkcja fizyczna – próchnica poprawia strukturę gleby, substancje próchniczne wpływają dodatnio na tworzenie się struktury agregatowej gleb poprawiając stosunki wodno-powietrzne. Próchnica działa jako lepiszcze strukturotwórcze powodując sklejanie elementarnych cząstek masy glebowej w agregaty. Poprawia to zwięzłość gleb lekkich a zmniejsza zwięzłość gleb ciężkich. Związki próchniczne odznaczają się dużą pojemnością wodną. W stosunku do swojej masy mogą zatrzymać 3-, 5-krotnie więcej wody w formie dostępnej dla roślin. Ma to szczególne znaczenie na glebach lekkich. Duży wpływ ma próchnica na barwę gleby. Dzięki ciemnemu zabarwieniu próchnica silnie pochłania promieniowanie słoneczne, poprawiając właściwości termiczne gleby.

Funkcja chemiczna i fizykochemiczna – próchnica jest źródłem składników pokarmowych dla roślin (głównie N i P) oraz wpływa na właściwości fizykochemiczne gleby. Związki próchniczne wpływają na zdolności sorbcyjne i kształtowanie się zasobności gleb w składniki pokarmowe. Swoiste związki próchniczne stanowią organiczną część kompleksu sorbcyjnego. Pojemność sorbcyjna związków próchnicznych przewyższa od 4 do 12 razy pojemność sorbcyjną koloidów mineralnych. Związki próchniczne wpływają na właściwości buforowe gleby i stabilizują odczyn gleby. Próchnica reguluje stężenie kationów Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , K^+ , H^+ w roztworze glebowym przez ich uwalnianie lub sorbowanie. Próchnica odgrywa znaczącą rolę w gospodarce azotem i fosforem. W wyniku mineralizacji związków próchnicznych stają się one dostępne dla roślin.

Funkcja biologiczna – próchnica wpływa na aktywność mikroflory i mikrofauny glebowej oraz na wzrost i rozwój roślin. Makro- i mikroorganizmy glebowe czerpią z próchnicy glebowej energię oraz niezbędne dla ich rozwoju składniki pokarmowe.

Gleby zasobne w materię organiczną odznaczają się większą aktywnością biologiczną. Związki próchniczne wpływają także na procesy fizjologiczne roślin. Stwierdzono w nich wiele substancji wzrostowych takich jak auksyny, witaminy, czy kwasy organiczne. Substancje próchniczne mogą ograniczyć występowanie chorób roślin dzięki silnemu rozwojowi mikroorganizmów glebowych, które są antagonistami fitopatogenów (znaczenie fitosanitarne). Związki próchniczne odgrywają rolę w dezaktywacji herbicydów, ich adsorbcji i rozkładowi przez mikroorganizmy glebowe.

Zachowanie zawartości próchnicy na tym samym poziomie przez wiele lat w glebach zasobnych w ten składnik, jak i zwiększenie jej ilości w glebach lekkich ubogich w próchnicę, jest niezbędne do utrzymania środowiska glebowego w stanie zapewniającym należyty wzrost i rozwój roślin uprawnych. W glebach mineralnych do najważniejszych czynników regulujących zapasy materii organicznej należą takie zabiegi jak:

- ▶ ograniczenie mechanicznej uprawy roli,
- ▶ uprawa wieloletnich roślin motylkowych i traw,
- ▶ stosowanie nawozów naturalnych, nawozów zielonych,
- ▶ stosowanie glinowania i iłowania gleb lekkich,
- ▶ utrzymanie stosunkowo dużej pojemności wodnej.

Wpływ użytkowania gleby oraz ilość stosowanych nawozów organicznych przedstawia się w postaci tzw. współczynników reprodukcji lub degradacji glebowej materii organicznej.

Współczynnik reprodukcji (+) lub degradacji (-) odpowiada ilości materii organicznej, o jaką gleba zostanie wzbogacona (+) lub zubożona (-) w wyniku jednorocznej uprawy danej rośliny na 1 ha lub też wzbogacona w wyniku zastosowania 1 t na ha suchej masy nawozów organicznych.

Roślinami najbardziej zubożającymi zasoby materii organicznej w glebie są okopowe i kukurydza, natomiast rośliny motylkowate i ich mieszanki z trawami w największym stopniu wzbogacają glebę w materię organiczną. W przeliczeniu na 1 t suchej masy w największym stopniu wzbogaca glebę w materię organiczną obornik, w najmniejszym słoma. Znając więc udział poszczególnych grup roślin w zmianowaniu oraz rodzaj i dawki nawozów organicznych, można wyliczyć bilans materii organicznej dla całego zmianowania i całego gospodarstwa. Mając na uwadze utrzymanie żyzności gleby na wysokim poziomie bilans taki powinien mieć wartość dodatnią.

Współczynniki reprodukcji i degradacji glebowej substancji organicznej

(Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej 2002)

Roślina lub nawóz organiczny	Jednostka	Współczynnik reprodukcji (+) lub degradacji (-) dla gleb			
		lekkie	średnie	ciężkie	czarne ziemie
Okopowe	1 ha	- 1,26	- 1,40	- 1,54	- 1,02
Kukurydza	1 ha	- 1,12	- 1,15	- 1,22	- 0,91
Zboża i oleiste	1 ha	- 0,49	- 0,53	- 0,56	- 0,38
Strączkowe	1 ha	+ 0,32	+ 0,35	+ 0,38	+ 0,38
Trawy w polu	1 ha	+ 0,95	+ 1,05	+ 1,16	+ 1,16
Motylkowe, mieszanki	1 ha	+ 1,89	+ 1,96	+ 2,10	+ 2,10
Obornik	10 t	+ 0,70			
Gnojowica	10 t	+ 0,28			
Słoma	10 t	+ 1,80			

Opracował
Krzysztof Domagała

Literatura:

- ▶ „Chemia Rolna – podstawy teoretyczne i praktyczne”, wydawnictwo SGGW-AR
- ▶ „Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej” – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi