

Materia organiczna gleby stanowi podstawowy wskaźnik jakości gleby, który decyduje o jej właściwościach fizycznych, chemicznych i biologicznych. Zachowanie zasobów próchnicy glebowej jest istotne nie tylko ze względu na utrzymanie funkcji produkcyjnych gleby, ale również rolę jaką pełni ona w sekwestracji węgla. Czynności odwoływane się w literaturze naukowej do haseł związanych ze standardami jakości próchnicy glebowej i samej jakości gleby nie opisuje jednak konkretnych wskaźników, jakimi są parametry ilościowe i jakościowe związków próchnicznych po aplikacji biowęgla. Pełne zrozumienie roli materii organicznej w funkcjonowaniu gleby wymaga więc rozwoju badań mających na celu poznanie nie tylko roli i kinetyki przemian poszczególnych frakcji związków próchnicznych w glebie, ale również ich natury.

Z uwagi na pogłębiający się deficyt materii organicznej, zwłaszcza w glebach lekkich, poszukiwane są alternatywne źródła substratów do wytworzenia tego składnika. Takim źródłem może być stały produkt termicznego przekształcenia biomasy nazywany biowęglem. Biowęgiel jest materiałem stabilnym pod względem chemicznym, wykazującym niewielką podatność na degradację oraz rozkład mikrobiologiczny. Aplikacja biowęgla zwłaszcza do gleb zaliczanych do kategorii agronomicznej gleb lekkich niewątpliwie przyczyni się do stabilizacji zawartości materii organicznej, a w konsekwencji może stanowić doskonały substrat do syntezy próchnicy. Określenie mechanizmów odpowiadających za biologiczną degradację biowęgla w glebie może przynieść zatem wymierne korzyści, szczególnie w kontekście wpływu na zasoby próchnicy glebowej decydującej o jakości gleby. Z tego też względu może znaleźć szerokie zastosowanie w ochronie środowiska w kontekście bezpiecznego i długotrwałego przechowywania węgla w glebie, a tym samym przyczyni się do poprawy deficytu glebowej materii organicznej. Dodatkowo specyficzne właściwości biowęgla, takie jak rozwinięta powierzchnia właściwa, mikroporowatość i obecność powierzchniowych grup funkcyjnych (np. karboksylowej, hydroksylowej i fenolowej) mogą przyczyniać się do inicjowania wielokierunkowych procesów zachodzących w glebie skutkujących poprawą jej wydajności i produktywności.

Aspekt poznawczy, jak również konieczność zintegrowania, uporządkowania i uzupełnienia luki w wiedzy z tej tematyki skłoniła do podjęcia badań, których celem jest opracowanie modelu przemian biowęgla na podstawie parametrów ilościowych i jakościowych związków próchnicznych oraz aktywności respiracyjnej, enzymatycznej i ekotoksykologicznej gleby. **Głównymi założeniami i celem pracy** jest analiza składu ilościowego i jakościowego grup funkcyjnych w materiałach wyjściowych (biomasa, biowęgiel, gleba), określenie wpływu doglebowej aplikacji biowęgla na skład ilościowy i jakościowy grup funkcyjnych oraz określenie dynamiki zmian w zawartości ekstrahowalnych związków węgla w glebie uwarunkowanej dodatkiem biowęgla i biomasy nieprzekształconej termicznie. W projekcie zaplanowano również określenie aktywności respiracyjnej i biochemicznej gleby oraz badanie biowęgla jako ekotoksykologicznego nośnika substancji toksycznych dla mikroorganizmów żywych (*Vibrio fischeri* i *Heterocypris incongurens*) na związki powstające w czasie przemian biowęgla w glebie. Pożyczenie przedstawionych powyżej zadań badawczych o charakterze chemicznym, biochemicznym i ekotoksykologicznym pozwoli na kompleksowe i wiarygodne weryfikacje postawionej w pracy celu naukowego.

Pomimo, że w ostatnich latach obserwuje się rosnące zainteresowanie właściwościami biowęgla i możliwościami wykorzystania tego materiału w rolnictwie i ochronie środowiska, problem wpływu biowęgla na skład ilościowy i jakościowy związków próchnicznych, a także aktywności respiracyjnej i biologicznej gleby pozostaje problemem nierozpoznanym nie tylko w Polsce, ale i na świecie. Dobitnie świadczy o tym bardzo ograniczona ilość pozycji literatury.

Przeprowadzenie badań, zwłaszcza z uwzględnieniem składu jakościowego grup funkcyjnych próchnicy, aktywności respiracyjnej oraz biologicznej gleby daje bardzo duże możliwości naukowe nie tylko w dziedzinie nauk rolniczych, ale również w takich dziedzinach jak nauki chemiczne, biologiczne czy wreszcie nauki o ziemi. Ponadto opracowanie modelu przemian biowęgla z uwzględnieniem wcześniej wymienionych aspektów może odegrać kluczową rolę w kwestii detoksykacji i przywracania utraconych właściwości glebom. Zagadnienie to więc jest kluczowym problemem, z jakim należy się zmierzyć chcąc utrzymać na dobrym poziomie urodzajność gleb zwłaszcza zaliczanych do kategorii agronomicznej gleb lekkich.