

Streszczenie popularnonaukowe

Wodorozpuszczalna materia organiczna (ang. *WEOM – water-extractable organic matter*) to najbardziej dynamiczna i dostępna dla organizmów żywych forma materii organicznej. Jest ona odpowiedzialna za uruchamianie i przemieszczanie w glebie wielu pierwiastków, a tym samym – jest włączana w szereg procesów glebotwórczych. WEOM jest niezwykle podatna na rozkład w wyniku zachodzących zmian klimatu, co sprawia, że stanowi jednocześnie użyteczne narzędzie służące śledzeniu zmian w środowisku glebowym, będących następstwem globalnego ocieplenia. WEOM zasługuje na uwagę w szczególności na obszarach arktycznych i subarktycznych, gdzie surowe warunki niesprzyjające rozkładowi materii organicznej korzystnie wpływają na tworzenie się jej znacznych zasobów w glebach wulkanicznych (andosolach). Nakładanie się na to zjawiska zanikania wieloletniej zmarzliny w wyniku wzrostu średnich temperatur rocznych powoduje zwiększenie aktywności mikroorganizmów, rozkład materii organicznej, zwiększenie jej biodostępności, a w konsekwencji wzmoczoną emisję do atmosfery gazów CO₂, CH₄, N₂O, będących głównymi gazami cieplarnianymi odpowiedzialnymi za globalne ocieplenie.

Akumulacja węgla organicznego jest jedną z najbardziej charakterystycznych cech andosoli, która warunkuje szereg morfologicznych i fizykochemicznych właściwości tych gleb. W przypadku gleb Islandii właściwości te podlegają szczególnym transformacjom ze względu na wzmoczoną denudację terenu wskutek topnienia lodowców i aktywacji procesów masowych oraz ciągłej erozji i depozycji eolicznej połączonej z okresową depozycją tefry (materiału piroklastycznego z erupcji wulkanicznych). Na tak ukształtowane gleby nakładają się zmiany sposobu użytkowania terenu. Współcześnie tradycyjny wypas owiec i dominacja pastwisk intensywnych ustępują (wskutek zmian socjalno-kulturowych) na rzecz pastwisk ekstensywnych oraz nawożonych i nienawożonych łąk kośnych. Wspomniane procesy naturalne i antropogeniczne na tle zmian globalnych znacząco modyfikują wulkaniczne gleby Islandii oraz stabilność materii organicznej. Celem projektu jest zatem (1) prześledzenie wpływu typu użytkowania i jego zmian na najbardziej dynamiczną frakcję materii organicznej, (2) a tym samym na emisję gazów cieplarnianych, będących bezpośrednią reakcją na naturalne i antropogeniczne zmiany, a także (3) weryfikację możliwości zmiany funkcji gleb wulkanicznych z magazynu węgla na bycie jego znaczącym źródłem, jako że mogą stanowić emisyjny „hot spot”.

Aby zrealizować zadania badawcze, w pobliżu lodowca Vatnajökull (największego w Europie) wyznaczono obszar, będący odzwierciedleniem zróżnicowanego użytkowania i mozaiki siedlisk naturalnych, na którym zostaną usytuowane punkty badawcze, z których następnie zostaną pobrane próbki do analizy WEOM i gazów cieplarnianych. Gazy będą pobierane dwukrotnie w ciągu roku (w maju/czerwcu i we wrześniu/październiku) przez 3 lata. Aby dostarczyć wiarygodnych danych odnośnie maksymalnych i minimalnych wahań emisji oraz by móc śledzić sezonową dynamikę emisji, pomiary będą przeprowadzane 2 razy w ciągu wyznaczonego dnia. W pobieranych próbkach gleb wykonywane będą szczegółowe analizy dotyczące form występowania węgla organicznego (węgiel organiczny całkowity, azot całkowity, węgiel wodorozpuszczalny, azot wodorozpuszczalny) oraz typowe parametry glebowe charakterystyczne dla andosoli (pH, uziarnienie, retencja fosforanów, formy żelaza i glinu etc.). W próbkach gazów zostaną oznaczone zawartości CO₂, CH₄ i N₂O z wykorzystaniem technik chromatografii gazowej. Ponadto, aby wesprzeć badania WEOM oraz gazów cieplarnianych analizowana będzie mikrobiologiczna biomasa węgla i azotu.

Przewiduje się, że otrzymane wyniki analizy wodorozpuszczalnej materii organicznej i gazów cieplarnianych pozwolą na poznanie charakterystyki zachodzących zmian środowiskowych i przewidzenie ich kierunku w przyszłości. Przyczynią się one także do zwrócenia większej uwagi na skutki globalnego ocieplenia w rejonach polarnych i subpolarnych, a także pozwolą na lepsze zrozumienie roli andosoli jako magazynu bądź źródła węgla i azotu (w zależności od warunków użytkowania i panującego klimatu), szczególnie w kontekście zmian użytkowania i zrównoważonego rozwoju wulkanicznych obszarów rolniczych.