

Azot jest jednym z najbardziej kluczowych składników odżywczych umożliwiających wzrost roślin. W związku z tym nawozy azotowe są często aplikowane w celu zwiększenia wielkości plonów. Azot naturalnie krąży w ekosystemach rolniczych i podlega różnym przemianom zanim zostanie pobrany przez rośliny. Również mikroorganizmy glebowe odgrywają zasadniczą rolę w przemianach azotu i znacząco wpływają na jego dostępność dla roślin. Jednakże, nadmierowe aplikowanie nawozów, ponad zapotrzebowanie plonów, skutkuje zaburzeniem globalnego cyklu azotu. Prowadzi to do znaczących strat azotu do środowiska poprzez wymywanie azotu do wód gruntowych (głównie jako azotany) oraz poprzez emisję gazów (głównie jako podtlenek azotu). Emitowany podtlenek azotu jest bardzo silnym gazem cieplarnianym i może powodować globalne ocieplenie, podczas gdy zwiększone zawartości azotu w wodach (jako azotany lub jony amonowe) mogą pogarszać jakość wody i stanowić zagrożenie dla ludzkiego zdrowia. Dlatego też podstawowym zadaniem jest rozwój strategii pozwalających na ograniczenie pozostającego w glebie azotu, zwiększenie efektywności zużycia azotu przez rośliny, poprawa urodzajności gleb oraz unikanie strat azotu do środowiska.

Celem tego badania jest śledzenie ścieżek azotu w środowisku rolniczym poprzez analizę różnych związków azotu w wodach podziemnych. Badania wykazały, że izotopy trwałe azotu są idealnym narzędziem do identyfikacji różnych źródeł zanieczyszczeń azotem. Izotopy to pierwiastki, które zawierają taką samą liczbę protonów, ale różnią się liczbą neutronów i mogą być dwóch typów: trwałe i radioaktywne izotopy. Zasada zastosowania izotopów trwałych bazuje na składzie izotopowym danego związku i badane są jego zmiany, które wynikają z przemian, ścieżek produkcji lub konsumpcji danego związku. Nasze badania planują połączenie nowatorskich metod badań izotopowych z analizami mikrobiologicznymi w celu śledzenia źródeł i przemian związków azotu w wodach podziemnych. Struktura występujących drobnoustrojów wraz z identyfikacją zachodzących procesów mikrobiologicznych będą analizowane w celu lepszego zrozumienia, jak związki azotu są produkowane, przetwarzane i konsumowane. Wyniki te opracowywane będą przy użyciu modeli matematycznych, co jest istotne w rozpoznaniu kluczowych parametrów kierujących złożonym obiegiem azotu. Wiedza ta jest ważna, abyśmy potrafili minimalizować negatywne efekty związane z nawożeniem.