

Wraz z rosnącą populacją na świecie rośnie również zapotrzebowanie na żywność, co przekłada się na konieczność zwiększenia produktywności na rolnictwa. Choroby roślin wywoływane przez patogeny bakteryjne i grzybowe stanowią poważne zagrożenie, obniżając jakość i ilość zbiorów oraz powodując znaczące straty ekonomiczne. Wczesne wykrywanie chorób roślin ma kluczowe znaczenie dla zapobiegania ich rozprzestrzenianiu się i ochrony zasobów żywnościowych. Jednak tradycyjne metody diagnostyczne, takie jak metody molekularne czy testy serologiczne, są często kosztowne, czasochłonne i nieodpowiednie do zastosowania na dużą skalę lub we wczesnych etapach infekcji. Pilnie potrzebne są innowacyjne, praktyczne narzędzia, które pozwolą na wczesne wykrywanie infekcji i skuteczniejsze zarządzanie zdrowiem roślin.

Projekt dotyczy wykorzystania lotnych związków organicznych (LZO) uwalnianych przez rośliny i glebę w celu szybkiej i nieinwazyjnej diagnostyki chorób roślin oraz oceny stanu fizjologicznego gleby. LZO tworzą charakterystyczne „odciski palców” umożliwiające wykrywanie infekcji we wczesnych stadiach, często zanim pojawią się widoczne objawy choroby.

W badaniach wykorzystane zostaną zaawansowane narzędzia analityczne, takie jak chromatografia gazowa (GC), elektroniczny nos oraz real-time PCR. Analizie poddane zostaną profile LZO pochodzące od warzyw takich jak m.in. marchew i cebula, które będą zainfekowane często występującymi chorobami roślin. Dodatkowo, analizie poddane również zostaną profile LZO uwalnianie przez glebę w celu głębszego zrozumienia zmian jakie wywołują patogeny glebowe na uwalniane LZO.

Zarejestrowane dane pomiarowe zostaną przetworzone za pomocą zaawansowanych metod chemometrycznych, co pozwoli na dokładną analizę i dogłębną interpretację uzyskanych wyników.

Wyniki projektu będą miały istotny wpływ zarówno na obszar fitopatologii, jak chemię analityczną w szerokim kontekście. Dzięki wykazaniu skuteczności analizy LZO, za pomocą takich narzędzi jak GC-IMS (chromatografia sprzężona ze spektrometrią ruchliwości jonów), GC-FID (chromatografia z detektorem płomieniowo jonizacyjnym), oraz elektroniczny nos, projekt stworzy podstawy do szybkiej i taniej diagnostyki chorób roślin.

Możliwość zastosowania takich technologii jak elektroniczny nos czy spektrometria ruchliwości jonów w warunkach polowych umożliwi prowadzenie badań w czasie rzeczywistym i szybką reakcję na zagrożenia, np. zarządzanie zainfekowanymi plonami (np. utylizacja lub sprzedaż jako pasza dla zwierząt) czy ograniczenie rozprzestrzeniania się chorób poprzez zwiększenie wentylacji lub zmianę warunków przechowywania.

Ponadto badania nad profilami LZO emitowanych przez glebę dostarczą nowych informacji na temat diagnostyki chorób roślin, podkreślając znaczenie interakcji pomiędzy mikrobiomem gleby a roślinami w czasie rozwoju infekcji. Wyniki te przyczynią się do bardziej zintegrowanego zrozumienia zdrowia roślin oraz pogłębienia wiedzy o mikrobiomach glebowych, volatilomach, odpowiedziach na stres i zrównoważonych praktykach zarządzania chorobami. Badania mikrobiologiczne dostarczą również nowej wiedzy na temat patogenów roślinnych i ich rozwoju w przechowywanych plonach oraz w glebie.

Porównanie skuteczności różnych technologii przyczyni się do rozwoju chemii analitycznej, dostarczając cennych informacji na temat screeningowych metod bazujących LZO. Mamy nadzieję, że badania te zainicjują innowacje w analizie LZO, z zastosowaniami wykraczającymi poza rolnictwo, obejmującymi monitorowanie środowiska, czy bezpieczeństwo żywności.