

 SKIERNIEWICE	INSTYTUT OGRODNICTWA - PIB	Zakład Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych
---	----------------------------------	--

Informacja o potencjalnych możliwościach modyfikacji metody „uniwersalnej” wykorzystywanej w diagnostyce nawozowej roślin ogrodniczych

Autorzy:

Dr Waldemar Kowalczyk

Opracowanie przygotowane w ramach zadania celowego 4.1.:
„Racjonalne nawożenie”

finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi



Skierniewice, 2025 r.

Metoda „Uniwersalna” jest stosowana w uprawie roślin ogrodniczych pod osłonami oraz w uprawie polowej warzyw i roślin ozdobnych. W metodzie uniwersalnej ekstrakcję łatwo przyswajalnych form składników (azot, fosfor, potas, magnez i wapń) przeprowadza się za pomocą wspólnego wyciągu (0,03 N kwas octowy), przy stosunku podłoże/gleba – roztwór ekstrakcyjny (v/v) jak 1:10. W wyciągu oznacza się także sód, chlorki, siarczany i bor. Metoda uniwersalna pozwala na oznaczenie przyswajalnych form mikroskładników (Fe, Mn, Cu, Zn) z użyciem roztworu Lindsaya opartym na EDTA (Nowosielski 1988).

Oznaczanie $N-NO_3^-$

W metodzie ‘uniwersalnej’ dotyczącej badania ziem ogrodniczych i podłoży uprawowych azot azotanowy oznacza się metodą potencjometryczną. Oznaczenie azotanów tą metodą obarczone jest interferencjami innych pierwiastków i związków chemicznych, które powodują błędy analityczne. Według danych producenta elektrod jonoselektywnych wynika, że największy wpływ na pomiar azotu azotanowego oznaczanego za pomocą elektrody jonoselektywnej mają głównie takie aniony jak HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- , $H_2PO_4^-$, HPO_4^{2-} , PO_4^{3-} oraz jon octanowy. Producent elektrod zaleca stosowanie roztworu do eliminacji interferencji - NISS (Nitrate Interferences Suppressor Solution kat. No. 930710) dla wzorców i badanych próbek. Przy dużej liczbie, dużych seriach analitycznych wydłuża to istotnie czas analiz i znacznie podnosi koszty. Jony chlorkowe, węglanowe i fosforanowe występują na ogół w ekstraktach glebowych w ilościach nie mających istotnego wpływu na wynik pomiaru azotanów. Kwaśne węglany (HCO_3^-), szczególnie przy wysokim pH gleby i dużej zawartości Ca w dużym stopniu zakłócają wynik pomiaru. Badanie gleby obarczone błędem pomiaru, może prowadzić do błędnej oceny zasobności gleby w azot, a tym samym niewłaściwe opracowanie zaleceń nawozowych. W przypadku próbek o nieskomplikowanej matrycy (roztwory o niskich stężeniach składników mineralnych) można usuwać tylko interferencje jonów o największym oddziaływaniu na wynik pomiaru (jony węglanowe). Stosowany do ekstrakcji kwas octowy (pH 3,2) w stężeniu 0,03 N nie jest w stanie wyeliminować ich oddziaływania. W naszych badaniach do korekty tego oddziaływania zastosowano rozcieńczony kwas siarkowy. Przed pomiarem dodaje się do badanego ekstraktu kilka kropel 0,04 M roztworu H_2SO_4 , aby uzyskać pH w zakresie 4,0- 5,5. Zawartość kwaśnych węglanów w takim roztworze nie przekracza 50 mg/l i nie powoduje interferencji przy oznaczaniu azotanów.

Oznaczanie K, Ca i Mg

W metodzie ‘uniwersalnej’ zawartość składników pokarmowych takich jak potas, wapń i magnez oznacza się w ziemiach ogrodniczych i podłożach uprawowych metodą absorpcji atomowej (ASA). W ekstraktach uzyskiwanych przy pomocy 0,03 N kwasu octowego oznaczenie składników prowadzi się w płomieniu powietrzno-acetylenowym przy długości fal charakterystycznych dla danego pierwiastka; Ca - 422,9nm; K - 766,5nm i Md - 285,2nm. Metoda ta, jest obecnie wypierana przez spektrometryczne metody emisyjne z wykorzystaniem indukcyjnie wzbudzonej plazmy argonu - ICP-OES, która jest znacznie szybsza, w porównaniu do metody ASA i pozbawiona jest interferencji spektralnych przy analizie ekstraktów glebowych. Do oznaczeń, szczególnie wapnia, wg starszych danych literaturowych zaleca się stosowanie buforów spektralnych na bazie chlorków lantanu dodawanych do wszystkich analizowanych prób i wzorców. Sposób ten ze względu na duże koszty i związaną z tym pracochłonność, nie był rutynowo stosowany.

Wykonane badania porównawcze wykazały, że największe różnice pomiędzy metodą ASA i ICP występowały w oznaczaniu wapnia. Niezależnie od serii pomiarowej uzyskano wyższe zawartości wapnia w próbach glebowych oznaczanych metodą ICP-OES (średnio o 180 - 210 mg Ca/l gleby więcej) tj. od 15 do 24% w porównaniu do metody ASA. Wyższa zawartość wapnia w glebie generowała większe różnice pomiędzy stosowanymi metodami. Różnie te spowodowane są prawdopodobnie znacznie wyższą temperaturą strefy wzbudzenia jonów w plazmie argonu 8-10 tys. °C w stosunku do temperatury strefy wzbudzenia palnika acetylenowo-powietrznego (ok. 3 tys. °C). Nie stwierdzono różnic w zawartości oznaczania magnezu i potasu przy stosowaniu metod ICP- OES i ASA. Średnia zawartość magnezu była nieznacznie wyższa przy stosowaniu metody ICP-OES i nie przekraczała 5% w zależności od serii próbek. Wyniki badań zawartości potasu uzyskane tymi metodami były porównywalne.

Z przeprowadzonych badań/porównań w ramach realizacji zadania celowego 4.1 wynika, że metoda oznaczania K i Mg z wykorzystaniem ICP-OES może być stosowana rutynowo w laboratoriach ogrodniczych w celu oceny zasobności gleb i podłoży ogrodniczych w te składniki. W przypadku Ca i jego analizy w celach diagnostycznych tj. ustalenia dawek wapnowania, należy przeprowadzić bardziej szczegółowe porównania tych metod. Korzystną informacją dla takiej oceny byłaby informacja o zawartości węglanów przy określonym odczynie (pH). Jeśli dawki wapna będą ustalane na podstawie wyników analizy uzyskiwanych metodą ICP-OES sugeruje się obniżenie jego dawki w stosunku metody ASA. Wymaga to jednak dalszych badań porównawczych.