

Naziemne i satelitarne systemy pomiaru zawartości azotu

Pojawienie się w latach 90. XX w. stosunkowo niedrogich chlorofilomierzy spowodowało, że opracowano modyfikacje sposobu nawożenia azotowego (N), dokładniejszą w stosunku do metody azotu minimalnego (N_{min}). Obecnie dostępne są również wygodne metody bezdotykowego pomiaru zawartości N za pomocą urządzeń naziemnych i satelitarnych.



Bogdan Kulig

Należy pamiętać, że z zastosowanej dawki azotu tylko 50-70% wykorzystają rośliny, a reszta ulegnie rozproszeniu w środowisku, m.in. zostaje wymyta w postaci azotanów do wód gruntowych. Z tego względu **prof. Ewa Fotyma** zaproponowała, aby drugą i trzecią dawkę pogłówną ustalić dokładniej nie na podstawie wcześniejszego wyliczenia wartości azotu minimalnego (N_{min}), ale poprzez ręczny pomiar zieloności liścia za pomocą chlorofilomierza Minolta SPAD 502 w różnych częściach pola i podzielenie tych wartości przez te uzyskane z poletka kontrolnego (bez nawożenia: w 3-4 miejscach na polu rozłożyć folię 2 x 2 m czasie nawożenia). Według tej propozycji pierwszą dawkę pogłówną stosujemy według metody N_{min} (50-60% dawki optymalnej dla zaplanowanego plonu, zwykle 80-100 kg N), a drugą i kolejne dawki według odczytów ilorazu SPAD (ang. Soil Plant Analysis Develop-



Chlorofilomierz Minolta SPAD 502plus do ręcznego pomiaru zieloności liści.

ment), czyli różnicy absorpcji światła przez liść przy długości fali 650 oraz 940 nm. Zaletą tego sposobu wyliczania jest to, że nie wymaga on kalibracji dla odmian, gdyż jak się okazało, zmienność w obrębie odmian była znacząca i niejednokrotnie przekracza różnice pomiędzy różnymi pozycjami nawożenia. Wielkość drugiej i trzeciej dawki pogłówny N w zależności od ilorazu SPAD wyznacza się według następujących zaleceń (tab. 1).

N-tester ręczny

Ze względu na pracochłonność testu SPAD jego zastosowanie ma sens na małych powierzchniach, do ok. 10 ha.

Po zebraniu odczytów chlorofilomierzem Minolta SPAD 502 można wykonać mapę aplikacyjną i na jej podstawie zastosować zmienne nawożenie. Doświadczenie takie przeprowadzono na polu w gospodarstwie indywidualnym niedaleko Krakowa. Efek-

tem zastosowania testu SPAD w stosunku do drugiej dawki pogłówny azotu było 61,3-procentowe zmniejszenie jego ilości na polu nawożonym w sposób przestrzennie zmienny w stosunku do pola, na którym nawóz wysiano tradycyjnie. Wykonanie testu SPAD przed zastosowaniem trzeciej dawki azotu, czyli w fazie kłoszenia, przyczyniło się ponownie do uzyskania oszczędności na części pola nawożonej zmienną dawką, tym razem na poziomie 47,2%.

Średni plon dla pola nawożonego zmiennymi dawkami wynosił 7,78 t/ha, a dla nawożenia jednorodnego 7,54 t/ha. Różnica w wysokości 0,24 t/ha na korzyść nawożenia przestrzennie zmiennego była tym bardziej cenna, gdyż rezultat ten uzyskano przy niższym zużyciu azotu. Podliczenie zużycia azotu zastosowanego w trzech dawkach wykazało, że mimo niekorzystnych wyników przy pierwszej dawce (na podstawie testu N_{min}) uzyskano oszczędność składnika wynoszącą 13,9% dla nawożenia zmiennego.

Teledetekcja – wskaźniki wegetacyjne

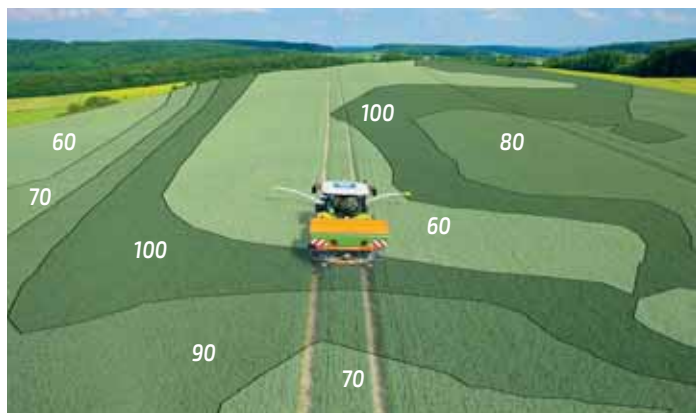
Najprościej teledetekcję można zdefiniować jako pozyskiwanie informacji o obiektach i środowisku natural-

Tabela 1. Wielkość dawki N w zależności od ilorazu SPAD (różnicy absorpcji światła przez liść przy długości fali 650 oraz 940 nm)

Wartość ilorazu SPAD	Zalecana dawka N kg/ha
1,3-1,4*	0-10**
1,2-1,3	20
1,1-1,2	30
1,0-1,1	40

* Porównanie odczytu SPAD na polu nawożonym w stosunku do poletka kontrolnego (bez nawożenia) – nie wymaga kalibracji dla odmiany

** Dolistnie w formie mocznika, jeśli można połączyć z innym zabiegiem



Obecnie na rynku z powodzeniem funkcjonuje kilka systemów oznaczania potrzeb nawożenia N w czasie rzeczywistym z platform naziemnych.