

Nawożenie jesienne pod buraki cukrowe

dr hab. Witold Szczepaniak, prof. UPP, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Racjonalne nawożenie buraka cukrowego powinno polegać przede wszystkim na kontroli plonotwórczego działania azotu, gdyż z jednej strony jest to główny składnik plonotwórczy a z drugiej jego nadmiar niekorzystnie wpływa na jakość technologiczną korzeni.

Poza tym, szczególnie w ostatnim czasie przenawożenie plantacji azotem znacząco zwiększa koszty uprawy. Kontrola ta w pierwszej kolejności sprowadza się do eliminacji, tzw. czynników „minimum”, tj. regulacji odczynu gleby oraz jej zasobności w przyswajalny fosfor i potas. A następnie do optymalizacji nawożenia azotem poprzez:

- racjonalne ustalenie dawki nawozowej azotu,
- zwiększenie pobierania i efektywności plonotwórczej pobranego azotu poprzez:
 - bilansowanie azotu składnikami drugoplanowymi (S, Mg, Na),

- profilaktyczne stosowanie mikroelementów (w pierwszej kolejności B następnie Mn i Zn, a w razie konieczności także Cu i Fe). Z wymienionych, ze względu na swoją wagę pierwszeństwo ma wapnowanie, tj. regulacja odczynu gleby a następnie nawożenie fosforem i potasem, które w zależności od sytuacji w całości lub przynajmniej częściowo powinno zostać przeprowadzone w okresie jesiennym.

Regulacja odczynu gleby

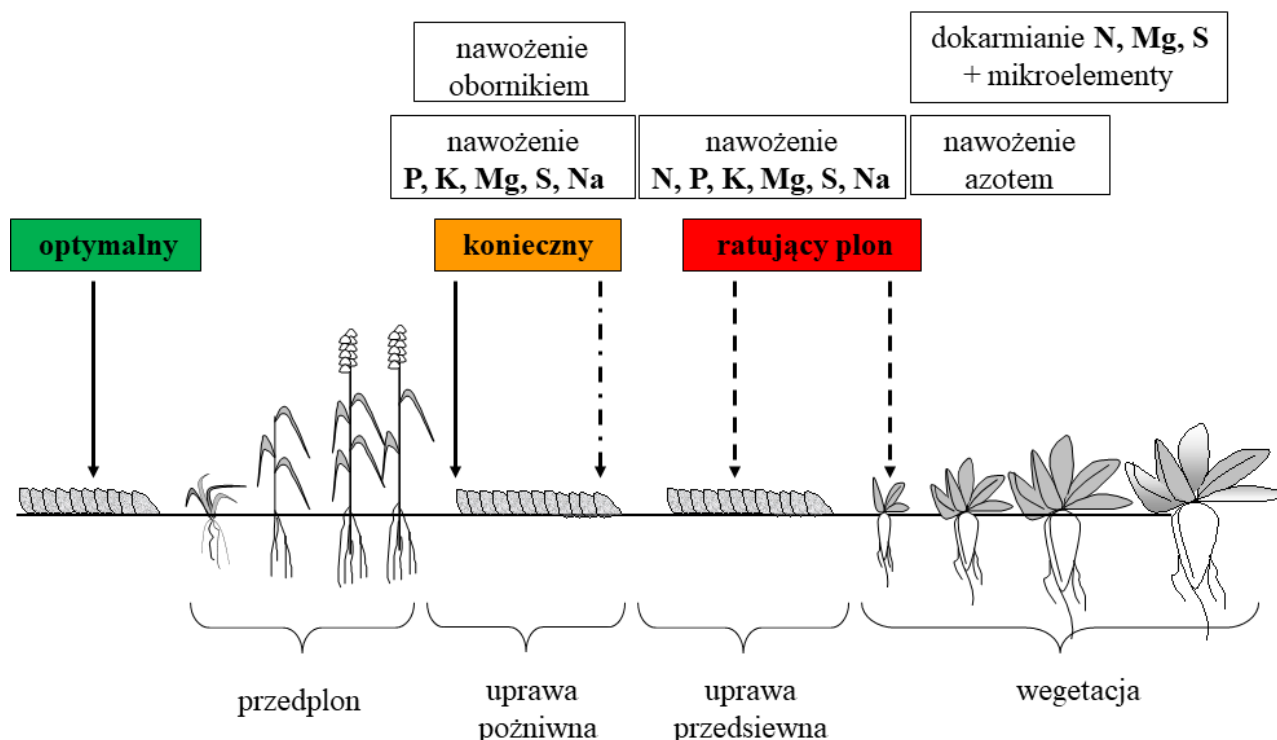
Trzeba mieć na uwadze, że burak cukrowy jest klasycznym przykładem rośliny uprawnej, dla której należy opracować szczegółowy, rozłożony na całe zmianowanie, program regulacji odczynu gleby (Rys. 1). W opracowanej technologii trzeba uwzględnić pozostałe zabiegi nawozowe, prowadzone w taki sposób aby nie wywołać zjawiska uwsteczniania fosforu, mikroelementów lub strat



dr hab. Witold Szczepaniak, prof. UPP

azotu. Celem nadrzędnym wapnowania stanowiska przeznaczonego pod buraki cukrowe jest regulacja warunków fizycznych i agrochemicznych gleby. Uregulowany odczyn gleby przeznaczony pod zasiew buraków (optymalne pH mieści się w przedziale 6,0–7,0 – obowiązuje zasada, że im cięższa gleba tym wyższa wartość w podanym zakresie) między innymi:

- zapewnia dobre ukorzenie się roślin,
- stwarza optymalne warunki do pobierania przez rośliny wody i składników pokarmowych,
- dostarcza roślinie niezbędnego składnika, jakim jest wapń (ewen-



Rys. 1. Terminy wapnowania w technologii uprawy i nawożenia buraków cukrowych (Grzebisz i in., 2009)

tualnie magnez w przypadku stosowania nawozów wapniowych zawierających ten składnik),

- poprawia zdrowotność roślin w okresie wegetacji,
- poprawia jakość technologiczną korzeni.

Są to tylko niektóre procesy, na które wpływ ma odczyn, ale przykłady te w zupełności wystarczają by stwierdzić, że utrzymywanie (zapobieganie nadmiernemu spadkowi) odpowiedniej wartości pH jest kwestią podstawową. Należy jednak podkreślić, że nie można również przesadzić z odkwaszaniem, gdyż zbyt wysokie pH jest tak samo szkodliwe, jak zbyt niskie, przykładowo zmniejsza dostępność fosforu oraz większości mikroelementów np.: boru czy manganu – wyjątek stanowi molibden, którego dostępność rośnie w miarę wzrostu pH. Zatem w racjonalnej agrotechnice, ze względu na swoją wagę regulacja odczynu gleby (wapnowanie) ma pierwszeństwo zarówno przed nawożeniem nawozami mineralnymi (nawozy fosforowe, potasowe, magnezowe, inne), jak i naturalnymi (obornik, gnojowica czy pomiot ptasi) – oczywiście o ile takie stosujemy.

Nawożenie fosforem i potasem

Jak wynika z tabeli 1, zapotrzebowanie buraka cukrowego na składniki pokarmowe generalnie jest bardzo duże (oczywiście w przypadku wysokiego poziomu plonowania). Największe ich pobieranie (szczególnie potasu) odbywa się w lipcu i sierpniu (Rys. 2). W tym czasie prawidłowo rozwinięty system korzeniowy buraków umożliwia efektywne wykorzystanie składników z warstwy gleby nawet poniżej metra. Stąd też wskazane jest, aby podglebie charakteryzowało się co najmniej średnią zasobnością w potas. Tym bardziej, że jak wynika z przeprowadzonych badań rośliny większość zapotrzebowania na ten składnik realizują z podglebia. W

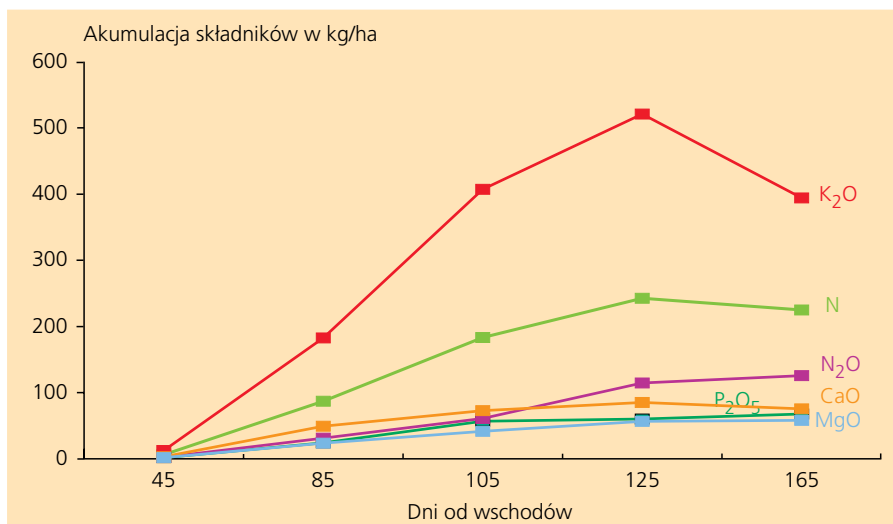
Tab. 1. Przybliżone pobranie składników pokarmowych przez buraki cukrowe*

Średnie pobranie jednostkowe makroelementów, w kg/1 tonę korzeni + liście						
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	MgO	CaO	S
4,0	1,5	6,5	3,0	1,2	1,5	0,7**
Średnie pobranie jednostkowe mikroelementów, w g/1 tonę korzeni + liście						
Fe	B	Mn	Zn	Cu		
25,0–35,0	8,0–12,0	6,0–10,0	4,0–8,0	0,8–1,6		

* wg różnych autorów, ** 1 kg S = 2,5 kg SO₃

praktyce pokrycie zapotrzebowania pokarmowego buraka cukrowego wymaga zwykle stosowania wysokich dawek nawozów mineralnych, przy czym poziom nawożenia jest uzależniony przede wszystkim od zasobności gleby w przyswajalne składniki pokarmowe. Burak cukrowy zalicza się do roślin, które w większym stopniu reagują na zasobność gleby w fosfor i potas niż na bieżące nawożenie tymi składnikami, dlatego nie powinno się uprawiać tej rośliny na glebach o niskiej czy bardzo niskiej zasobności w te pierwiastki (Tab. 2). System nawożenia fosforem i potasem powinien być tak opracowany, aby po zbiorze przedplonu doprowadzić zasobność gleby w przyswajalny potas do co najmniej górnego zakresu poziomu średniego a najlepiej aby zasobność znajdowała się w klasie zasobności wysokiej. Przykładowo na glebach średnich zawartość potasu powinna mieścić się w zakre-

sie od 18–22 mg K₂O/100 g gleby. Tym nie mniej, gdy burak uprawiany jest na glebie lekkiej to powinna się ona charakteryzować zakresem zasobności na poziomie klasy wysokiej, tj. powyżej 15 mg K₂O/100 g gleby. Jednocześnie zasobność gleby w fosfor powinna kształtować się co najmniej w górnym zakresie zasobności średniej, tj. 14–15 mg P₂O₅/100 g gleby a najlepiej aby była wysoka (około 18 mg P₂O₅/100 g gleby). Gdy posiadamy tak przygotowane stanowisko to można ograniczyć nawożenie mineralne tymi składnikami w stosunku do potrzeb pokarmowych, gdyż część zapotrzebowania roślin na te składniki zostanie pokryta z zasobów glebowych. Będzie ona tym większa im wyższa będzie zasobność gleby w przyswajalne składniki pokarmowe, a także będą lepsze warunki ich pobierania z gleby, tj. wysoką efektywność nawożenia uzyskuje się, jak już wspomniano na gle-



Rys. 2. Dynamika akumulacji składników pokarmowych przez plantację buraków cukrowych plonującą na poziomie 60 t/ha (Grzebisz 2011)

Tab. 2. Klasy zasobności przyswajalnego fosforu i potasu w glebie, mg/100 g gleby

Klasa zasobności	P ₂ O ₅	K ₂ O			
		Kategoria agronomiczna gleb			
		b. lekkie	lekkie	średnie	ciężkie
Bardzo niska	<5,0	<2,5	<5,0	<7,5	<10
Niska	5,1–10	2,5–7,5	5,1–10	7,6–12,5	10,1–15
Średnia	10,1–15	7,6–12,5	10,1–15	12,6–20	15,1–25
Wysoka	15,1–20	12,6–17,5	15,1–20	20,1–25	25,1–30
Bardzo wysoka	>20	>17,6	>20,1	>25,1	>30,1

bach o uregulowanym odczynie, a także o odpowiedniej strukturze i zasobnych w materię organiczną. W takim przypadku, przy powyższej zasobności, aby uzyskać plon na poziomie około 70 ton korzeni z hektara wskazane jest nawożenie w zakresie 140–180 kg K₂O/ha i 70–80 kg P₂O₅/ha. Natomiast uprawiając buraki na glebach o niskiej zasobności, czego oczywiście należy unikać, nawożenie mineralne należy zwiększyć o około 25–50 % w stosunku do potrzeb pokar-

mowych (część składnika wprowadzona w nawozie przeznaczona jest na podniesienie zasobności gleby). Przy czym warto mieć rozpoznaną zasobność gleby na polu, na którym zamierzamy uprawiać buraki już przed siewem przedplonu (którym zwykle jest roślina zbożowa) aby w razie potrzeby przynajmniej częściowo zwiększyć jego nawożenie. Trzeba mieć na uwadze, że burak budując bardzo głęboki system korzeniowy pobiera znaczne ilości składników pokarmowych z pod-

glebia. Stąd też zwiększone nawożenie rośliny przedplonowej ma na celu przede wszystkim wzbogacenie głębszych warstw gleby. Oczywiście nawożenie bieżące na glebach wyczerpanych również musi być odpowiednio większe.

Jednakże dokładne określenie zapotrzebowania nawozowego buraka cukrowego na fosfor i potas, podobnie jak w przypadku innych roślin, wymaga od rolnika sporządzenia bilansu nawozowego, który powinien uwzględniać nie tylko zasobność gleby, lecz także wartość przedplonu oraz stosowanych nawozów organicznych i naturalnych, na przykład słomy czy obornika. Nawozy te są między innymi bardzo dobrym źródłem potasu (Tab. 3) względem którego, jak już była mowa burak jest bardzo wymagający.

O efektywności nawożenia buraków fosforem i potasem w dużym



Knowledge grows

YaraVita™ skoncentrowane nawozy dolistne

Optymalna kompozycja dla buraka:

- YaraVita™ BRASSITREL PRO
- YaraVita™ BORTRAC

Doradcy agronomiczni:

Barbara Amroży, tel. +48 695 120 654
Mariusz Pawlus, tel. +48 695 120 656
Przemysław Bujnowski, tel. +48 695 330 025
Marek Tarczyński, tel. +48 695 330 892

Adres e-mail Zespołu Agronomów:
agronom@yara.com

Yara Poland Sp. z o.o.
ul. Malczewskiego 26, 71-612 Szczecin
tel. +48 91 433 00 35, fax +48 91 433 04 34
e-mail: yarapoland@yara.com
www.yara.pl

Informacje zawarte w niniejszym dokumencie zostały opracowane zgodnie z najlepszą wiedzą i doświadczeniem Yara. Yara nie ponosi odpowiedzialności za nieprawidłowe i niezgodne z instrukcją stosowanie produktów Yara. Treść niniejszej publikacji nie może być powielana lub rozpowszechniana w żadnej formie i w żaden sposób bez uprzedniego zezwolenia Yara. Wszelkie znaki towarowe, znaki graficzne, nazwy własne, logotypy i inne dane są chronione prawem autorskim i należą wyłącznie do Yara.



Tab. 3. Przybliżona ilość potasu, którą będą miały do dyspozycji rośliny uprawne z nawozów organicznych i naturalnych, w kg K_2O^1

Rodzaj nawozu	W pierwszym roku	W zmianowaniu
Słoma zbóż	60	108
Słoma rzepakowa	115	200
Słoma kukurydziana	75	135
Obornik mieszany	126	189
Gnojowica bydłęca	105	135
Gnojowica świńska	84	108

¹ Wprowadzona ilość składników pokarmowych została wyliczona dla 7,5 t słomy, 30 t obornika, 30 tys. l gnojowicy

stopniu decyduje termin jego przeprowadzenia. Generalnie nawozy fosforowe i potasowe pod buraki cukrowe powinno stosować się w okresie od zbioru rośliny przedplonowej do wykonania uprawy przedzimowej, przykładowo orki. Dobór odpowiedniego terminu jest szczególnie ważny na glebach o niskiej zasobności – ich nawożenie zaleca się przeprowadzić bezpośrednio po zbiorze rośliny przedplonowej, a nawet przed siewem przedplonu (zwiększając nawożenie rośliny przedplonowej), gdyż tylko wówczas można skutecznie uzupełnić niedobory składników, zwłaszcza występujące w podglebiu, co jest praktycznie niemożliwe wiosną (prawidłowa uprawa przedsiewna umożliwia wymieszanie gleby tylko w wierzchniej warstwie). Natomiast

mi na wiosnę – wówczas wskazane jest jednak ich głębsze wymieszanie z glebą. Niestety, zbyt głębokie spulchnienie gleby może prowadzić do jej przesuszenia, co niekorzystnie wpływa na wschody roślin. Ponadto wiosenne nawożenie, szczególnie potasem może skutkować zbyt dużym zasoleniem gleby, które również ogranicza wschody roślin. Z tej przyczyny przyjmuje się, że jego wiosenna dawka nie powinna przekraczać 150–180 kg K_2O/ha . Kolejnym czynnikiem decydującym o efektywności nawożenia jest technika stosowania nawozów. W praktyce w uprawie buraka najbardziej rozpowszechniony jest system nawożenia rzutowy (powierzchniowy). Jednak, jak wynika z badań jest on najmniej ekonomiczny. Innym rozwiązaniem są tzw. techniki

w skrajnych przypadkach, gdy z różnych przyczyn nie wykonano nawożenia fosforem i potasem w okresie letnio-jesiennym, dopuszcza się oczywiście nawożenie buraka tymi składnika-

nawożenia zlokalizowanego. Istota aplikacji nawozu polega tu na jego wprowadzeniu bezpośrednio w sąsiedztwo nasion, co pozwala na ograniczenie dawki przez zwiększenie koncentracji składników odżywczych w strefie ukorzenienia się rośliny. Ma to szczególne znaczenie w początkowych fazach rozwojowych buraka, gdy jego system korzeniowy jest jeszcze słabo rozwinięty. Dotyczy to zwłaszcza fosforu, którego roślina ta potrzebuje w dużych ilościach na początku wegetacji, a to, że słabo się on przemieszcza, utrudnia jego pobieranie zwłaszcza w niskich temperaturach. Bardzo ważne jest, aby stężenie soli nawozowych nie było zbyt duże, gdyż nadmierne zasolenie gleby prowadzi do zaburzeń kiełkowania i do wypadania młodych roślin, a tym samym powoduje redukcję obsady. Dla młodych siewek szczególnie niebezpieczne jest zbyt wysokie stężenie azotu amonowego a także potasu. Nawożenie zlokalizowane często utożsamia się z tzw. nawożeniem startowym polegającym na zaaplikowaniu jesienią całości nawozów potasowych oraz około 2/3 do 3/4 dawki nawozów fosforowych.

Natomiast wiosną wraz z siewem wprowadza się pozostałą część fosforu oraz część azotu (ilość azotu zależy od planowanej dawki tego składnika). Przyczynia się to do lokalnego zwiększenia stężenia fosforu, a jednocześnie zasolenie gleby pozostaje na tyle niskie, że nie zakłóca wschodów (Rys. 3). W praktyce przyjmuje się, że nawożenie buraka w sposób rzędowy umożliwia pokrycie całkowitego zapotrzebowania tej rośliny na fosfor (dotyczy stanowisk o odpowiedniej zasobności w ten składnik, o czym była mowa powyżej) oraz część na azot i potas (w myśl zasady, że im gleba lżejsza, tym należy stosować mniejsze dawki nawozów azotowych i potasowych).



Rys. 3. Wiosenne nawożenie buraków potasem może skutkować nierównomiernymi wschodami roślin (Foto: W. Szczepaniak)