

Czy na nawożeniu buraków można zaoszczędzić?

Paweł Łepkowski, Pfeifer & Langen Polska S.A.

Na tak postawione pytanie odpowiedź oczywiście może być twierdząca, pod warunkiem, że nie stanie się to kosztem wydajności lub jakości korzeni. Celem artykułu jest wskazanie tych obszarów, w których nawożenie może być lepiej wykorzystane a przez to tańsze.

Maksymalny plon cukru z hektara można osiągnąć tylko w takich warunkach, w których zapewnimy roślinom niezbędną ilość potrzebnych składników pokarmowych oraz warunki do niezakłóconego ich pobrania. Nawożenie w kosztach zmiennych stanowi około 20 % i zależy w dużej mierze od zasobności gleby oraz intensyfikacji produkcji, czyli od poziomu plonowania. W poszukiwaniu oszczędności należy skupić się w pierwszej kolejności na optymalizacji nawożenia w całym płodozmianie i wyeliminowaniu czynników ograniczających. Kolejnym etapem może być przeanalizowanie możliwości wprowadzenia alternatywnych (tańszych) źródeł składników pokarmowych. Mówiąc o kosztach nawożenia, trzeba mieć również świadomość, że najdroższe są zawsze te nawozy, które zostały rozsiane, a które z różnych względów nie zostały wykorzystane. I to właśnie od tzw. czynników „minimum” ograniczających pobranie i wykorzystanie składników pokarmowych należy rozpocząć każde rozważania na temat racjonalnego nawożenia.

Zagęszczenie ogranicza pobranie składników

Żaden nawóz nie będzie efektywnie wykorzystany jeżeli pobranie składników jest zakłócone przez słabo rozwinięty system korzenio-

wy. Dzieje się tak głównie z powodu silnego zagęszczenia (podeszwa płużna) i utraty gruzełkowatej struktury gleby. Jeśli dodamy do tego jeszcze zakwaszenie i zasolenie gleby, to rozwój korzeni może być silnie ograniczony (Rys. 1) Szacuje się, że tylko w wyniku nadmiernego ugniatania gleby, szczególnie w warunkach nadmiernego uwilgotnienia, plon korzeni może ulec obniżeniu od kilku do nawet kilkudziesięciu procent.

Dużą rolę w ograniczaniu tych negatywnych efektów ma wybór właściwego systemu uprawy gleby. Właściwego, to znaczy takiego, który w długiej perspektywie czasowej będzie budować strukturę gruzełkową gleby i zapewni swobodny rozwój korzeni w głąb profilu glebowego.

W warunkach deficytu opadów, najszybciej przesuszeniu ulega wierzchnia warstwa gleby. Burak jednak jako roślina głęboko korzeniująca się (korzeń palowy sięga nawet 2 m), dużo lepiej wykorzy-



Rys. 1. Zakłócony rozwój systemu korzeniowego uniemożliwia pobieranie składników



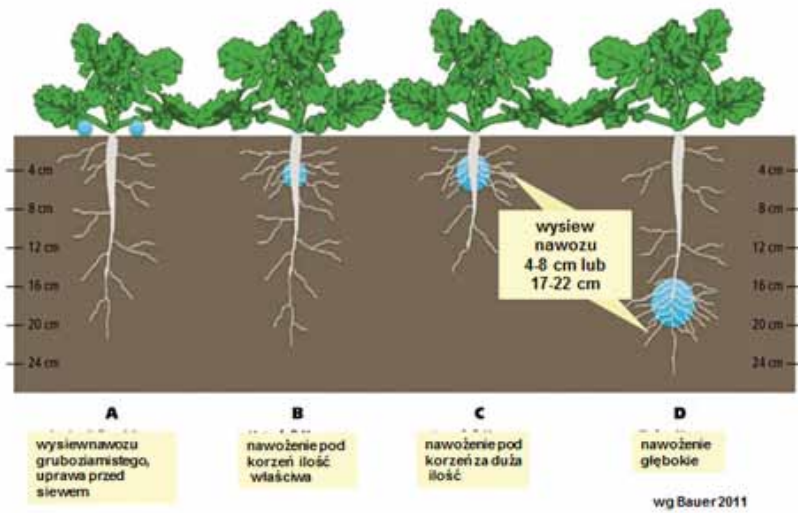
Paweł Łepkowski

stuje składniki i wilgoć dostępną w głębszych warstwach gleby niż inne rośliny. Wśród współczesnych metod uprawy najmniej korzystna pod tym względem jest uprawa orkowa, która wciąż dominuje. Technologie oparte na spulchnieniu gleby bez jej odwracania, mulczowanie (ochrona przed erozją), czy tzw. uprawa pasowa z głębokim spulchnieniem wąskiego pasa siewnego należą do tzw. upraw konserwujących, czyli zachowujących żyzność gleby i poprawiających jej strukturę. Technologia uprawy pasowej (strip-till) daje również tę przewagę, że pozwala aplikować nawozy łącznie z siewem na różnej głębokości (nawożenie pod korzeń oraz nawożenie wgłębne). Pozwala to w pewien sposób stymulować rozwój korzeni do poszukiwania składników o działaniu tzw. wabiącym (fosforany, forma amonowa azotu) (Rys. 2). Jak podają niektórzy autorzy, tak precyzyjne zastosowanie składników pozwala na zmniejszenie dawki nawozów nawet o 30 %.

W glebie kwaśnej nawozy nie działają

Do podstawowych „czynników minimum” ograniczających dostępność i pobranie składników pokarmowych jest kwaśny odczyn gleby. Negatywnych skutków niskiego pH jest cały szereg. Z punktu widzenia kosztów nawożenia najistotniejsze są przynajmniej dwa:

– wzrost zakwaszenia prowadzi do



Rys. 2. Tak precyzyjne nawożenie pod korzeń oraz nawożenie wgłębne pozwala na zmniejszenie dawki nawozów nawet o 30 %

ograniczonego pobrania N, P, K, Mg, Ca a spośród mikroelementów molibdenu,

- w warunkach nadmiaru kationów H⁺ w glebie silnemu ograniczeniu ulega aktywność mikroorganizmów odpowiedzialnych za procesy przemiany związków azotowych czy fosforowych do form przyswajalnych w glebie oraz wiązanie wolnego azotu (*Azotobakter*).

Spadek pH gleby poniżej 6 powoduje już znaczne ograniczenie dostępności składników, od 30 % w przypadku azotu i potasu do ponad 50 % w przypadku fosforu. W skrajnych warunkach koszt tak utraconych składników może sięgać nawet kilkaset złotych na hektarze (Tab. 1).
Ponieważ zakwaszanie gleb jest procesem naturalnym ale i wyni-

kającym ze sposobu użytkowania (intensywna uprawa, nawożenie), to regularne wapnowanie musi być stałym elementem agrotechniki w płodozmianie. Wybór odpowiedniego do warunków nawozu wapniowego również nie jest bez znaczenia.
Plantatorzy buraka cukrowego mają tę ogromną przewagę, że mogą korzystać z dostępności wapna defekacyjnego pochodzącego z procesu przerobu buraków, który jest doskonałym, długodziałającym nawozem wapniowym. W przeciwieństwie do innych typowych nawozów kopalnianych, zawiera około 12 % materii organicznej oraz azot, fosfor, magnez a także mikroelementy: Cu, Mn, Zn.
Mało znanym faktem jest również potwierdzona zawartość naturalnego biostymulatora aminopuryny,

Tab. 1. Utracona wartość składników w zależności od pH gleby

Kwasowość gleby (pH)	Poziom dostępności w %			*Utracona wartość składników w zł			
	N	P	K	N	P	K	Suma
4,5	30	23	33	231	158	275	664
5,0	53	34	52	155	135	197	487
5,5	77	48	77	76	107	95	278
6,0	89	52	100	36	98	-	134
7,0	100	100	100	-	-	-	-

* do wyliczeń przyjęto cenę czystego składnika na poziomie: N = 3,3 zł/kg, P = 4,10 zł/kg, K = 2,88 zł/kg

NASIONA BURAKA CUKROWEGO



SES VANDERHAVE
sugar beet seed

RH+CR+E*

NEW



GOLF

RH+CR+A**+E*

NEW



WINETOU

W OFERCIE ODMIANY:

- WOJOWNIK – RH+CR+N+A*
- BIELIK – RH+CR
- COATI – RH+CR
- OPOKA – RH+CR+A*
- MORINGA – RH+CR+A*
- SOMBRERO – RH+CR
- OZON – RH
- TRAPER – RH+N
- BRYZA – RH+CR
- TUR – RH+CR+N
- AMAZONIA – RH
- EMU – RH

*A – odporność na *Aphanomyces cochlioides*
*E – odporność na mączniaka prawdziwego (*Erysiphe betae*)



www.sesvanderhave.pl



pozytywnie wpływającego na rozwój systemu korzeniowego.

Materia organiczna lekiem na suszę

Znaczenie materii organicznej, w tym próchnicy dla utrzymania żyzności gleby, jest nie do przecenienia. Próchnica glebowa poprawia właściwości buforujące gleby, zatrzymuje składniki pokarmowe, reguluje odczyn gleby oraz odpowiada za strukturę gruzełkową gleby zapewniając roślinom odpowiednie stosunki powietrzno-wodne (Rys. 3). Ogromne znaczenie próchnicy w warunkach powiększającego się w ostatnich latach deficytu opadów i suszy glebowej wynika z jej właściwości retencyjnych, czyli wielokrotnie większej zdolności zatrzymania wody niż część mineralna gleby. Wzrost zawartości próchnicy o 0,5

% pozwala na zatrzymanie dodatkowo na 1 ha gleby około 80 ton wody, co odpowiada opadowi na poziomie 8 mm.

Postępująca degradacja gleb w Polsce jest efektem ujemnego bilansu materii organicznej w wielu gospodarstwach. Aby temu zapobiec należy regularnie odbudowywać prawidłowy poziom próchnicy w glebie poprzez:

- przyorywanie rozdrobnionej słomy z jednoczesnym jej wapnowaniem (aby zapobiec procesom fermentacji a także zbyt gwałtownej mineralizacji, która następuje jeśli stosujemy na słomę tylko azot),
- uprawa międzyplonów z przeznaczeniem na przyoranie. W przypadku pozostawiania międzyplonów na mulcz warto wybierać gatunki o głębokim i bogatym systemie korzeniowym,

który nie tylko drenuje glebę ale pozostawia też sporo masy organicznej w postaci korzeni (do takich gatunków zalicza się m.in. rzodkiew, gorczyce ale również rośliny bobowate np. łubiny.

- wprowadzanie do płodozmianu roślin bobowatych – wiązanie wolnego azotu,
- nawożenie organiczne w postaci obornika, kompostów czy pofermentu będących doskonałym źródłem składników pokarmowych w tym mikroelementów.

Wykorzystać nawozy naturalne

Nawozy naturalne są oczywiście nie tylko źródłem materii organicznej ale mogą być alternatywnym źródłem łatwo przyswajalnych i tanich składników pokarmowych. Nawozy takie jak: gnojowica, pomiot kurzy, komposty, podkład z pieczarkarni czy poferment pochodzący z rolniczych biogazowni mogą całkowicie lub częściowo zastąpić nawożenie mineralne buraka cukrowego.

Zasadność stosowania tego rodzaju nawozów zależeć będzie w dużej mierze od ich dostępności, kosztów transportu a także sposobu przechowywania i stosowania (straty azotu).

Porównanie wartości nawozowej nawozów naturalnych przedstawia tabela 2.

Tab. 2. Średnia zawartość składników w nawozach naturalnych oraz dopuszczalne dawki roczne

Rodzaj nawozu	Zawartość N w kg/t, m ³	Dopuszczalna dawka t/ha = 170 kg N/ha	Zawartość P ₂ O ₅ w kg/t, m ³	Równoważna dawka P ₂ O ₅ w kg/ha	Zawartość K ₂ O w kg/t, m ³	Równoważna dawka K ₂ O w kg/ha	Łączna wartość NPK w dawce na 1 ha w zł
Obornik bydlęcy	4,5	38	3,0	114	5,0	190	1575
Obornik świński	4,5	38	3,0	113	6,0	227	1678
Gnojowica bydlęca średnia	3,0	57	–	–	5,0	283	1376
Gnojowica świńska średnia	3,5	49	1,0	49	2,0	97	1041
Pomiot z ferm kurzych	1,2–4,1	41–142	1,2–2,6	49–369	0,8–2,3	33–327	858–3015
Poferment płynny z biogazowni	3,4	50	0,3	15	1,6	80	853
Poferment stały z biogazowni	11,6	14,7	1,6	24	3,4	50	1213

Źródło: IUNG-BIP oraz badania własne (poferment z biogazowni)

RSM – trzy formy azotu

Azot jest składnikiem o największym znaczeniu plonotwórczym i jakościowym w nawożeniu buraków cukrowych. Burak cukrowy najlepiej wykorzystuje azot w początkowym okresie wegetacji do szybkiego zbudowania rozety liściowej, stąd też potrzebuje nawozu o szybkim działaniu. Porównując cenę czystego składnika w różnych nawozach możemy wybrać ten, który zapewni oczekiwane działanie a jednocześnie będzie najtańszy. W takim kontekście warto rozważyć nawożenie buraków azotem w postaci roztworu saletrzano-mocznikowego (RSM).

Nawóz ten zawiera w sobie wszystkie trzy formy azotu, które są stopniowo przekształcane i udostępniane roślinom buraków, zapewniając zarówno szybkie działanie (forma azotanowa i amonowa) jak i stopniowe uwalnianie z formy amidowej.

RSM jako płynny nawóz dogłębowy powinien być stosowany przede wszystkim przed siewem buraków lub pogłównie za pomocą węzy roz-

lewczych aby uniknąć poparzenia roślin. Średnio cena 1 kg azotu w RSM-ie w porównaniu z nawozami stałymi może być niższa od 10 % do 30 %

Nawozić precyzyjnie

Ogromny postęp techniki rolniczej i wszechobecna cyfryzacja daje dziś zupełnie nowe możliwości również w nawożeniu roślin. Metody szacowania potrzeb pokarmowych upraw w czasie rzeczywistym w połączeniu z precyzyjnym dawkowaniem nawozów mają za zadanie nie tylko optymalizować dawki i dostosowywać je do warunków glebowych ale również chronić środowisko naturalne. Jest to również ogromne pole do redukcji kosztów nawożenia.

Przykłady gospodarstw już korzystających chociażby z technologii zmiennego nawożenia na podstawie map zasobności gleby, świadczą o możliwości zmniejszenia kosztów od kilkudziesięciu do kilkuset złotych na 1 ha. Niezależnie jednak od możliwości technicznych gospodarstwa podstawową czynno-

ścią zmierzającą do optymalizacji i zmniejszania kosztów nawożenia powinno być regularne badanie zasobności gleb oraz bilansowanie nawożenia na ich podstawie.

Podsumowanie

- Efektywnie wykorzystywać potencjał gleb poprzez regularne wapnowanie i wzbogacanie gleby w materię organiczną.
- Ograniczać do minimum ugniatanie gleby oraz prowadzić taki system uprawy, który zapewni w długiej perspektywie swobodny rozwój systemu korzeniowego buraków.
- Zadbaj o zwiększone zatrzymywanie wody w glebie zwiększając udział materii organicznej.
- Wprowadzać alternatywne źródła dostępnych i tanich składników pokarmowych (pomiót ptasi, apoferment, gnojowica).
- Wybierać taką formę nawozów, w których cena czystego składnika będzie najniższa.
- Precyzyjnie szacować potrzeby pokarmowe roślin oraz dawki nawozów poprzez badanie gleby.

XXXII Pokampanijna Konferencja Techniczno-Surowcowa w Warszawie

W dniach 13–14 lutego 2020 roku w Warszawie w Domu Technika NOT przy ulicy Czackiego 3/5 odbędzie się XXXII Pokampanijna Konferencja Techniczno-Surowcowa organizowana przez Stowarzyszenie Techników Cukrowników pod patronatem Związku Producentów Cukru w Polsce.

Głównym celem konferencji jest podsumowanie kampanii cukrowniczej 2019/2020, przegląd tematyki surowcowej i technologicznej oraz sytuacja sektora cukrownicze-

go w Polsce, w Europie i na świecie. Tematem wiodącym referatów technicznych będą współczesne rozwiązania i przyszłość branży energetycznej w przemyśle cukrowniczym z uwzględnieniem nowych regulacji prawnych w zakresie emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Uczestnikami konferencji będą przedstawiciele Cukrowni i Zarządów Spółek Cukrowych, przedstawiciele firm technicznych i surowcowych oraz przedstawiciele instytucji naukowo-badawczych (STC).

