

## PORÓWNANIE EFEKTYWNOŚCI DWÓCH SPOSOBÓW NAWOŻENIA AZOTEM BURAKA CUKROWEGO

Arkadiusz Artyszak, Katarzyna Kucińska

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin SGGW w Warszawie

**Synopsis.** W latach 1993-95 w doświadczeniu polowym stosowano azot jednorazowo przed siewem oraz przed siewem i dolistnie w postaci 6% wodnego roztworu mocznika w połączeniu z Insolem 4. Oceniano plon korzeni i liści oraz biologiczny i technologiczny plon cukru. Sposób nawożenia azotem nie różnicował istotnie badanych cech. Oszacowano także i porównano te koszty zmienne, które były zróżnicowane w obu wariantach nawożenia. Podział azotu na przedsiewne i dolistne stosowanie wymagał większych kosztów niż wartość przyrostu plonu korzeni. Bardziej ekonomicznie uzasadnione okazało się wnoszenie azotu mineralnego w całości przed siewem.

**Słowa kluczowe - key words:** burak cukrowy - sugar beet, nawożenie azotem - nitrogen fertilization, dokarmianie dolistne - foliar fertilization.

### WSTĘP

Jednym z najważniejszych elementów agrotechniki w uprawie buraka cukrowego jest nawożenie azotowe. Decyduje ono nie tylko o uzyskiwanym plonie korzeni, ale także o jego jakości. W tym świetle wielu autorów podkreśla celowość dokarmiania dolistnego, przejawiającego się wzrostem plonu korzeni oraz plonu cukru [2, 3, 4, 7, 10]. Podlaska, Artyszak [9] nie osiągnęli istotnie większej wartości przetwórczej korzeni przy dokarmianiu dolistnym. Według Jaszczolta [6] ten sposób nawożenia buraków Florogamą S tylko w jednym przypadku spowodowało istotny wzrost plonu korzeni, w porównaniu z optymalnym poziomem nawożenia mineralnego.

Dolistnie można dostarczać nie tylko azot (w formie mocznika) ale także magnez i mikroelementy. Nawożenie samym mocznikiem jest ekonomicznie nieopłacalne i dlatego lepiej jest dodawać go do cieczy użytkowej razem z magnezem, mikroelementami, fungicydami lub insektycydami [1, 2, 5].

Celem badań była ocena wpływu dwóch sposobów nawożenia azotem na plon buraków cukrowych.

## METODYKA

Doświadczenie polowe prowadzono w latach 1993-95 w RZD Chylice (woj. skierniewickie) na czarnej glebie zdegradowanej, klasy III b, kompleksu żyniego bardzo dobrego. Odczyn gleby oznaczony w KCL był obojętny, a zasobność w podstawowe makroskładniki we wszystkich latach doświadczenia była średnia. Przedplonem dla buraków były zboża.

W pierwszym wariantcie ( $N_1$ ) całą dawkę azotu stosowano jednorazowo na kilka dni przed siewem w ilości 120 kg N na ha w formie saletry amonowej, natomiast w drugim wariantcie ( $N_2$ ) stosowano przedsiwnie 80 kg N na ha w formie saletry amonowej, a 40 kg N wnoszono pogłównie w 5 opryskach dolistnych 6% wodnym roztworem mocznika. Pierwszy przeprowadzono w fazie 6 liści a następne co 7 - 10 dni. W 2, 3 i 4 zabiegu dodawano w równych częściach Insol 4, w łącznej dawce 3,5 l na ha. Powierzchnia poletek do zbioru wynosiła 4,95 m<sup>2</sup>. Na podstawie plonu korzeni oraz badań ich składu chemicznego dokonanych na linii Venema w Straszku określono biologiczny i technologiczny plon cukru. Doświadczenie założono w 4 powtórzeniach. Uzyskane wyniki poddane zostały analizie statystycznej metodą jednoczynnikowej analizy wariancji, a do szczegółowych porównań średnich zastosowano test Tukeya przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

## OMÓWIENIE WYNIKÓW

Na podstawie średnich za okres 3 lat, jak i z poszczególnych lat stwierdzono, że plon korzeni nie różnił się istotnie w zależności od sposobu nawożenia (tab. 1.). Podobnie było z plonem liści, biologicznym i technologicznym plonem cukru. Zaobserwowano jednak tendencję, że w 1993 i 1994 cechy te osiągały większe wartości przy dzielonym nawożeniu, natomiast w 1995 r było odwrotnie.

Plon korzeni w 1993 i 1994 r był odpowiednio o 2,0 i 1,3 t/ha wyższy w przypadku nawożenia dzielonego. Natomiast w 1995 r większy, o 2 t/ha, plon korzeni zapewniało jednorazowe zastosowanie azotu przed siewem.

Podobnie większy plon liści otrzymano w 1993 i 1994 r przy nawożeniu dzielonym, odpowiednio o 2,6 i 0,9 t/ha, a w 1995 r był on o 0,9 t/ha większy w przypadku jednorazowej dawki azotu.

## Porównanie efektywności dwóch sposobów nawożenia azotem...

Większy biologiczny plon cukru w 1993 o 0,38 t/ha i 1994 r o 0,21 t z /ha otrzymano stosując nawożenie dzielone. Natomiast w 1995 r korzystniejsze pod tym względem okazało się nawożenie nie dzielone powodując zwwyżkę o 0,29 t/ha.

Również wyższy technologicznym plon cukru w 1993 (o 0,33 t/ha) i 1994 r (o 0,18 t/ha) uzyskiwano stosując część azotu przedsiemnie, a część w formie oprysków dolistnych. W 1995 r większy o 0,18 t z /ha technologiczny plon cukru zapewniało jednokrotne wniesienie azotu.

Szczególnie istotna jest ocena plonu cukru, bo wkrótce cukrownie przejdą na zapłatę za plon cukru, a nie korzeni. Wymusi to na plantatorach dbałość o produkcję jakościową a nie ilościową.

Uzyskane wyniki wydają się być bardzo interesujące. Potwierdziły one ogólnie znany fakt, że organem wyspecjalizowanym do pobierania azotu i innych związków mineralnych jest korzeń, a nie liść, nawet w tak nietypowych warunkach pogodowych jakie wystąpiły w 1993-95 r. Zwłaszcza 1994 r był niesprzyjającym dla wzrostu i rozwoju buraków. Przeczą także wynikom uzyskanym przez innych autorów [1, 2, 7, 10]. Należy podejrzewać, że na brak skuteczności dokarmiania dolistnego złożyło się wiele przyczyn. Gleba odznaczała się średnią zasobnością w azot oraz obojętnym odczynem. Stąd rośliny nie odczuwały jego braku. Podczas zabiegów dokarmiania temperatura powietrza była niekiedy, mimo wczesnej pory dnia, podwyższona co mogło obniżyć skuteczność zabiegu. Także opady atmosferyczne, których wystąpienia wkrótce po zabiegu nie dało się przewidzieć, mogły osłabić jego skuteczność.

Tabela 1. Kształtowanie się biologicznego i technologicznego plonu cukru oraz korzeni i liści w zależności od sposobu nawożenia azotem (średnie z lat 1993-95) w t z /ha

Table 1. Biological and technological sugar yield and root and leaves yield depending on nitrogen apply method (average data from 1993-1995) (t/ha)

Sposób nawożenia <i>Fertilization method</i>	Plon korzeni <i>Root yield</i>	Plon liści <i>Leaves yield</i>	Biologiczny plon cukru <i>Biological sugar yield</i>	Technologiczny plon cukru <i>Technological sugar yield</i>
N <sub>1</sub>	55,4	45,5	9,41	8,40
N <sub>2</sub>	55,8	46,4	9,51	8,51
NIR <sub>α=0,05</sub>	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
LSD	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

N<sub>1</sub> - 120 kg N na ha w całości przed siewem - N<sub>1</sub> - 120 kg N/ha before sowing

N<sub>2</sub> - 80 kg N na ha przed siewem + 40 kg N dolistnie -

N<sub>2</sub> - 80 kg N/ha before sowing + N 40 kg/ha foliar

Policzono i porównano te koszty zmienne, które były zróżnicowane w obu wariantach nawożenia (tab. 2.). Podział azotu na dawki przedsiewne i dolistne wymagał poniesienia większych o 81,62 zł na ha kosztów. Jednocześnie ten sposób nawożenia powodował - średnio za 3 lata badań - przyrost plonu korzeni zaledwie o 0,4 t na ha.

Przy cenie 100 zł za tonę korzeni wzrost kosztów był więc większy od wartości zwwyżki plonów. Potwierdza to badania innych autorów [5] mówiące, że dokarmianie dolistne azotem jest celowe przy okazji stosowania pestycydów, które muszą być i tak zastosowane.

Tab. 2. Ponoszone koszty zmienne w zależności od sposobu nawożenia azotem (w zł/ha)\*

Table 2. Variable costs depending on nitrogen apply (w zł/ha)\*

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Sposoby nawożenia <i>Method of fertilization</i>			
	N <sub>1</sub>		N <sub>2</sub>	
Saletra amonowa <i>Ammonium nitrate</i>	3,53 dt x 42,58 zł	= 150,31 zł	2,35 dt x 42,58 zł	= 100,06 zł
Mocznik <i>Urea</i>	-	-	0,87 dt x 53,30 zł	= 46,37 zł
Insol 4 <i>Insol 4</i>	-	-	3,5 l x 3,00 zł	= 10,50 zł
Oprysk <i>Spray</i>	-	-	5 x 15,00 zł	= 75,00 zł
Razem <i>Summ</i>	-	150,31		231,93 zł
	zł			

\*do kalkulacji przyjęto ceny z IV 1997 r; 1 dt saletry amonowej = 42,58 zł; 1 dt mocznika = 53,30 zł; 1 l Insolu = 3,00 zł; jednokrotny zabieg opryskiwania własnym ciągnikiem i opryskiwaczem = 15 zł/ha

## WNIOSKI

1. W warunkach prawidłowej agrotechniki oraz dobrego zaopatrzenia w azot bardziej ekonomicznie uzasadnione jest stosowanie azotu mineralnego w całości przed siewem.
2. Kilkakrotne dokarmiania dolistne buraków cukrowych roztworem mocznika z dodatkiem nawozu mikroelementowego nie spowodowało istotnej zwwyżki plonów korzeni ani cukru.

**PIŚMIENNICTWO**

1. Czuba R., Górecki K., 1990: Zespolone metody dolistnego dokarmiania i ochrony buraka cukrowego. S.P(47) IUNG Puławy: 5-25.
2. Czuba R., Sztuder H., Świerczewska M., 1997: Agrotechniczne i ekonomiczne aspekty dolistnego dokarmiania buraka cukrowego. Biul. IHAR nr 202: 131-137.
3. Gąsiorowska B., Zarzecka K., Ceglarek F., 1997 a: Wpływ nawożenia dolistnego Ekolistem na plonowanie i wartość technologiczną buraka cukrowego. Biul. IHAR nr 202: 139-143.
4. Gąsiorowska B., Zarzecka K., Ceglarek F., 1997 b: Reakcja buraka cukrowego na nawożenie dolistne Ekolistem S. Mat. konf. "Postęp w uprawie buraka cukrowego i w jakości korzeni". Warszawa: 103-104.
5. Grzebisz W., Graf K., Paradowski A., Praczyk T., 1995: ABC uprawy buraka cukrowego. Poznań: 1-32.
6. Jaszczółt E., 1992: Przydatność preparatu Komplet S do nawożenia buraka cukrowego. Biul. IHAR, nr 181-182: 213-224.
7. Jaszczółt E., 1994: Dolistne nawożenie buraka cukrowego azotem. Biul. IHAR nr 189: 25-31.
8. Jaszczółt E., 1996: Plony korzeni i cukru buraków cukrowych w zależności od stanu odżywienia roślin w fazie 5-7 wyrosniętych liści. Roczn. Nauk Rol., ser. A, t. 112, z. 1-2: 19-26.
9. Podlaska J., Artyszak A., 1997: Wpływ jakości materiału siewnego i sposobu nawożenia azotem na plon i wartość przetwórczą korzeni buraka cukrowego. Roczn. Nauk Rol., ser. A, t. 112, z. 3-4: 101-109.
10. Sadowski H., Wiśniewski K., 1991: Skuteczność dolistnego nawożenia buraków cukrowych. Biul. IHAR nr 177: 63-69.

**COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF TWO METHODS OF NITROGEN  
FERTILIZATION IN SUGAR BEET.**

**Summary**

The results presented in that paper were achieved in the field experiment with sugar beet conducted in 1993 - 1995 on the black earth of very good rye-complex in Exp. Station in Chylice near Warsaw.

The nitrogen fertilization was applied in whole dose 120 kg per ha before sowing and in the separate doses: 80 kg before sowing, then 40 kg per ha as 6 % urea water solution also with Insol 4, divided in for folial treatments every 7 - 10 days.

The root and leaf yield as well as biological and technological sugar yield was investigated. It was found out that a whole dose application of N before sowings more economical.

The method of nitrogen fertilization had no significant influence on investigated features. It was found out that a whole dose application of N sowings more economical.

Mgr inż. Arkadiusz Artyszak, mgr inż. Katarzyna Kucińska

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin SGGGW

ul. Rakowiecka 26/30

02-528 Warszawa

Recenzent:

Prof. dr hab. Alicja Gawrońska-Kulesza

SGGW Warszawa