

## WPLYW DOLISTNEGO DOKARMIANIA BURAKA CUKROWEGO NA JEGO PLON I NIEKTÓRE CECHY JAKOŚCIOWE

S. Chwil<sup>1</sup>, C. Szewczuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Akademia Rolnicza

<sup>2</sup>Katedra Roślin Przemysłowych i Leczniczych, Akademia Rolnicza  
ul. Akademicka 15, 20-950 Lublin

**S t r e s z c z e n i e:** W trzyletnich badaniach polowych oceniano wpływ dolistnego dokarmiania buraka (jednorazowo i dwukrotnie w okresie wegetacji) na plon korzeni, liści i cukru oraz skład pierwiastkowy korzeni. Stosowany nawóz – Rolvit B charakteryzował się wysoką zawartością magnezu (10,2% Mg) i boru (1% B). Zawierał też azot i inne mikroelementy, w tym tytan. Uzyskane wyniki wskazują na korzystny wpływ jego stosowania na plon korzeni i liści oraz skład pierwiastkowy korzeni. Uzyskano przy tym wyraźne zmniejszenie porażenia liści chwościkiem buraka.

**S ł o w a k l u c z o w e:** burak cukrowy, dolistne dokarmianie, plon, skład chemiczny

### WSTĘP

Wśród wielu czynników decydujących o warunkach rozwoju rośliny nawożenie oraz ochrona roślin odgrywają szczególną rolę w kształtowaniu wielkości i jakości plonu. Dolistne dokarmianie roślin jest jedną z form nawożenia pogłównego. Jego zaletą jest szybkość działania i wysoki stopień wykorzystania wnoszonych składników [4,5,9]. Dostępność poszczególnych składników pokarmowych z gleby może być ograniczona nawet w warunkach jej optymalnej zasobności, np. w wyniku niewłaściwego odczynu, antagonizmu jonów, czy też niesprzyjającej pogody (susza, nadmierne uwilgotnienie lub niskie temperatury) [2]. Dokarmianie dolistne jest szczególnie polecane w okresie intensywnego wzrostu, kiedy rośliny wykazują zwiększone zapotrzebowanie na składniki pokarmowe [1,3-7,9]. Odnosi się to głównie do mikroelementów, chociaż w pewnym stopniu również makroelementów, zwłaszcza azotu, magnezu i siarki [4,5,9]. Celem prowadzonych badań było określenie efektów produkcyjnych (plonu korzeni i zawartości

cukru) oraz składu pierwiastkowego korzeni buraka cukrowego, pod wpływem stosowania nawozu dolistnego o nazwie Rolvit B.

### METODYKA BADAŃ

Badania polowe prowadzono w latach 1999-2001 na produkcyjnej plantacji buraka w miejscowości Rudnik (pow. Krasnystaw). Doświadczenie założono na glebie płowej wytworzonej z lessu charakteryzującej się lekko kwaśnym odczynem, średnią zasobnością w fosfor i potas oraz niską w magnez. Przedplonem buraka cukrowego była pszenica. Po jej zbiorze wykonano podorywkę, a następnie zabiegi pielęgnacyjne niszczące chwasty i zaskorupienie gleby. Jesienią pod orkę zimową zastosowano obornik ( $30 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) oraz nawozy fosforowe ( $35 \text{ kg P} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) i potasowe ( $100 \text{ kg K} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), natomiast wiosną wysiano przedsięwzięcie i pogłównie azot w łącznej dawce  $126 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$ . Doświadczenie założone metodą bloków losowych obejmowało następujące obiekty:

1. Kontrolny bez dokarmiania dolistnego;
2. Jednorazowy oprysk roztworem nawozu Rolvit B, po wytworzeniu przez rośliny 6 liści;
3. Dwukrotny oprysk roztworem nawozu Rolvit B – jak w punkcie 2 oraz po 14 dniach.

Każdy obiekt obejmował 4 powtórzenia, w sumie 12 poletek, każde o powierzchni  $30 \text{ m}^2$ .

W jednorazowym oprysku stosowano  $2,5 \text{ kg}$  nawozu rozpuszczonego w  $300 \text{ dm}^3$  wody  $\cdot \text{ha}^{-1}$ . W tej ilości nawozu wnoszono:  $255 \text{ g Mg}$ ,  $125 \text{ g N}$ ,  $25 \text{ g B}$ ,  $12,5 \text{ g Zn}$ ,  $5 \text{ g Cu}$ ,  $1 \text{ g Mn}$ ,  $7,5 \text{ g Ti}$ ,  $0,5 \text{ g Mo}$  i  $0,25 \text{ g Fe}$ . Zbiór buraków prowadzono każdego roku w I dekadzie października. Z każdego poletka określono plon korzeni i liści. Następnie pobrano reprezentatywne próby korzeni (po 30 z każdego obiektu) do analiz chemicznych na zawartość sacharozy (metodą polarymetryczną) oraz niektórych makro- (N, P, K, Ca, Mg, Na) i mikroelementów (Fe, Mn, Zn, Cu). Składniki mineralne w korzeniach oznaczono po ich mineralizacji w stężonym kwasie siarkowym, z dodatkiem perhydroflu.

Stopień porażenia liści przez chwościk buraka oceniano w skali 9-cio stopniowej, gdzie  $1^0$  – oznacza roślinę całkowicie porażoną, a  $9^0$  – zdrową. Ocena porażenia przeprowadzono w okresie intensywnego występowania choroby, tj. w połowie września, na 15 kolejnych roślinach z każdego poletka. Zebrane wyniki opracowano statystycznie i obliczono najmniejsze istotne różnice wykorzystując test Tukey'a z 5% ryzykiem błędu.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Stosowany jednorazowo lub dwukrotnie w okresie wegetacji nawóz dolistny Rolvit B spowodował istotny wzrost plonu korzeni i liści buraka. Wpłynął też na wzrost współczynnika ulistnienia roślin (Tabela 1) oraz wyraźnie zmniejszył stopień porażenia liści chwościkiem buraka (Tabela 2).

**T a b e l a 1.** Plon korzeni i liści oraz współczynnik ulistnienia pod wpływem dolistnego dokarmiania

**T a b l e 1.** Root and leaf yields, as well as foliage index due to foliage feeding

Obiekty	Plon korzeni		Plon liści		Współczynnik ulistnienia
	t·ha <sup>-1</sup>	l. wzgl.	t·ha <sup>-1</sup>	l. wzgl.	
Kontrola	56,6	100,0	41,3	100,0	0,73
Rolvit B 1x	61,8	109,2	47,0	113,8	0,76
Rolvit B 2x	66,6	117,7	53,3	129,1	0,80
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	4,3		2,5		r.n. – nsd

**T a b e l a 2.** Zawartość cukru i jego plon biologiczny oraz stopień porażenia liści chwościkiem buraka pod wpływem dolistnego dokarmiania

**T a b l e 2.** Sugar content and its biological yield, as well as leaf infection by leaf spot of beet due to foliage feeding

Obiekty	Zawartość cukru g·kg <sup>-1</sup>	Plon cukru biol. t·ha <sup>-1</sup>	Porażenie chwościkiem buraka	
			A	B
Kontrola	155	8,8	61,3	5,0
Rolvit B 1x	151	9,3	61,0	5,7
Rolvit B 2x	157	10,4	59,3	7,2
NIR <sub>0,05</sub> – LSD <sub>0,05</sub>	r.n. – nsd	1,2		

A – procent roślin porażonych; B – stopień porażenia (1<sup>o</sup> – rośliny całkowicie porażone, 9<sup>o</sup> – rośliny zdrowe)

W obiektach z dwukrotną aplikacją nawozu uzyskano prawie 18% wzrost plonu korzeni oraz 29% wzrost plonu liści. Należy sądzić, iż tak korzystne oddziaływanie Rolvitu B na plonowanie buraka wiązało się nie tylko z jego wartością nawozową, ale również ochronną, ze względu na wyraźne zmniejszenie stopnia porażenia roślin chwościkiem buraka (Tabela 2). W wyniku ograniczenia skutków choroby zwiększyła się powierzchnia asymilacyjna rośliny i wydłużył okres funkcjonowania liści. Jednorazowy oprysk powodował wyraźnie mniejsze efekty plonotwórcze korzeni i liści. W licznie prowadzonych badaniach dotyczących

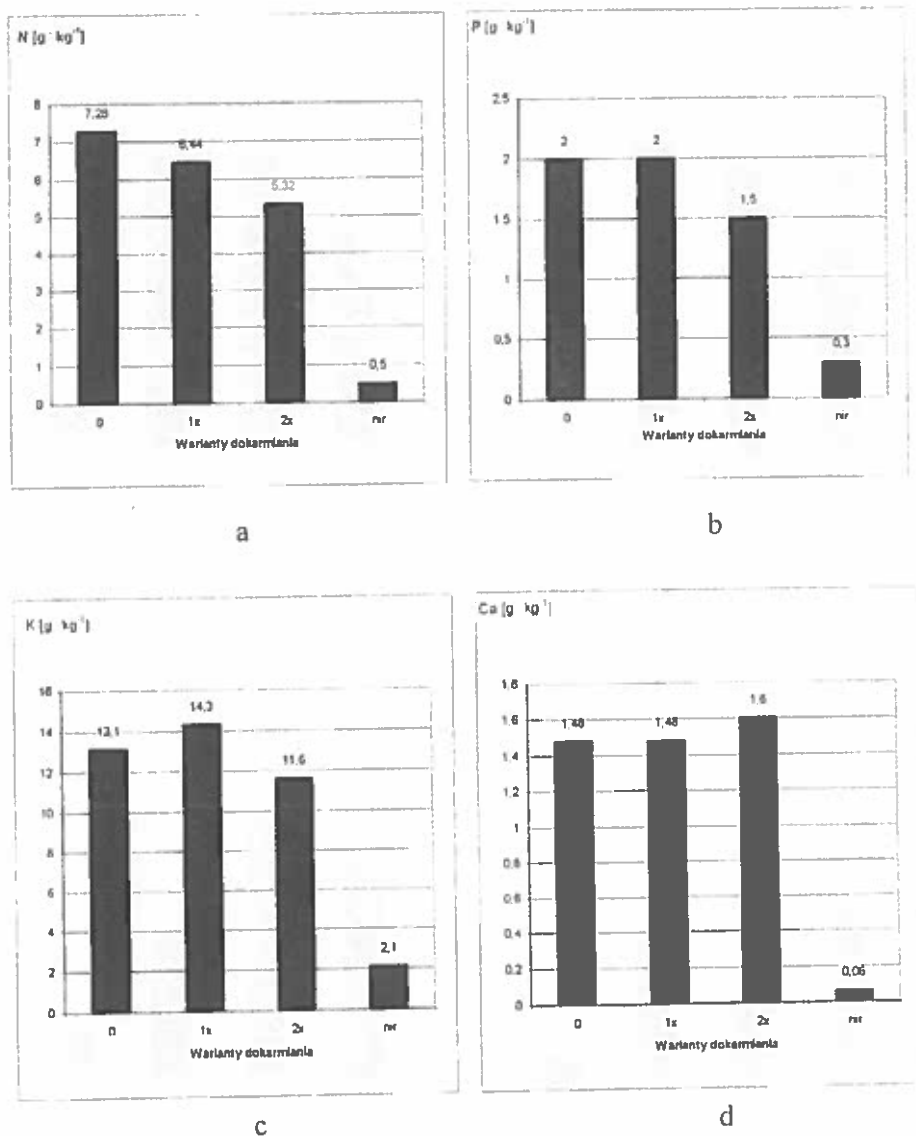
wplywu dokarmiania dolistnego na plony buraka uzyskano podobne zależności [1,3-5,9].

Dwukrotne stosowanie nawozu dolistnego, przyczyniło się wprawdzie do zwiększenia zawartości cukru w korzeniach buraka w stosunku do pozostałych obiektów, to jednak uzyskane różnice były statystycznie nieistotne. Plon korzeni i zawartość w nich cukru składają się na plon biologiczny cukru, który zwiększał się pod wpływem dokarmiania dolistnego (Tabela 2). Jednak istotny wpływ notowano jedynie w obiekcie z dwukrotną aplikacją Rolvitu B w porównaniu z kontrolnym. Pozytywne efekty dolistnego stosowania składników pokarmowych w poprawie cech jakościowych korzeni buraka cukrowego wykazały także inne badania [1,8].

Dolistne dokarmianie wpływało dość wyraźnie na koncentrację makro- i mikroelementów w korzeniach buraka. Zawartość azotu (Rys. 1a) i miedzi (Rys. 4b) zmniejszała się w obiektach gdzie stosowano Rolvit B. Z kolei zawartość potasu (Rys. 1c), żelaza (Rys. 3a) i manganu (Rys. 3b) wzrastała w korzeniach pochodzących z obiektów z jednorazową aplikacją nawozu, po czym w wyniku dwukrotnego oprysku Rolvitem notowano istotny spadek zawartości tych pierwiastków.

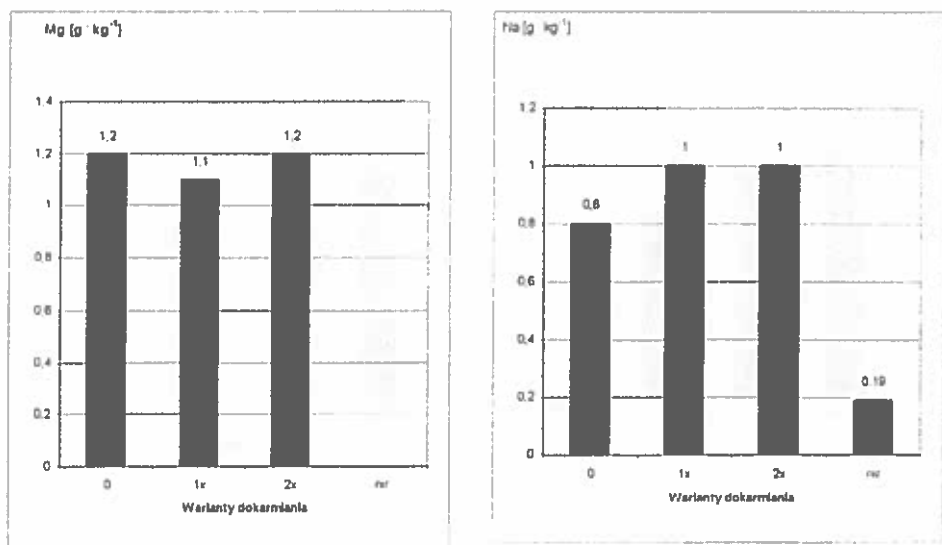
Charakterystyczny jest też wyraźny wzrost zawartości wapnia (Rys. 1d) i cynku (Rys. 4a) w korzeniach zebranych z obiektów z dwukrotnym stosowaniem nawozu. Wraz ze wzrostem zawartości potasu w korzeniach spadała zawartość magnezu (Rys. 2a). Podobna tendencja wystąpiła między fosforem (Rys. 1b) i cynkiem (Rys. 4a), co może wskazywać na antagonizm pomiędzy potasem i magnezem oraz fosforem i cynkiem.

W literaturze [10] podaje się, że duża koncentracja azotu w korzeniach zmniejsza zawartość cukru, zaś potasu utrudnia jego krystalizację i powoduje zmniejszenie plonu cukru. Zmniejszenie koncentracji azotu i potasu oraz zwiększenie zawartości sodu (Rys. 2b) pod wpływem dwukrotnego stosowania nawozu wskazuje na większą wartość technologiczną surowca. W celu zwiększenia efektów produkcyjnych w uprawie buraka Czuba i in. [3-5] zalecają dolistne stosowanie makroelementów łącznie z mikroelementami.



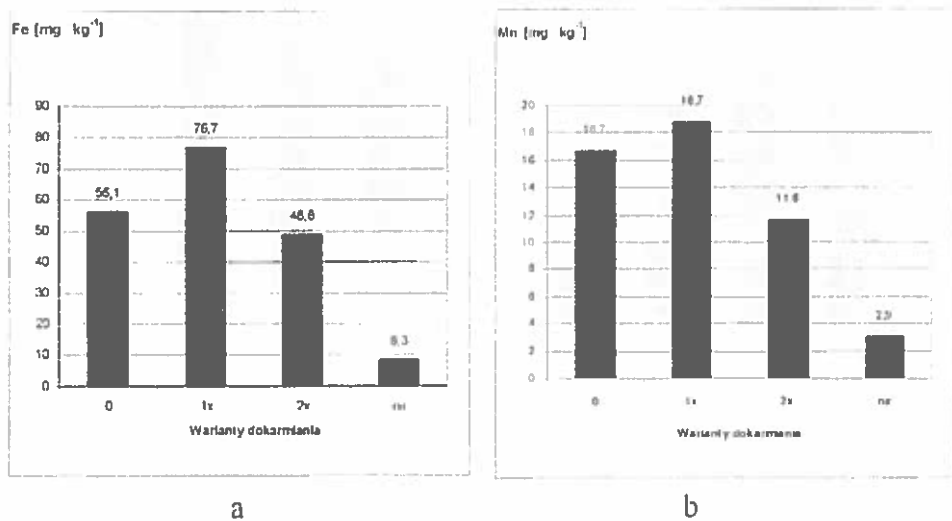
Rys. 1. Zawartość makroelementów w korzeniach buraka cukrowego pod wpływem dolistnego dokarmiania: a) azot, b) fosfor, c) potas, d) wapń

Fig. 1. Macroelement contents in sugar beet roots due to foliage feeding: a) nitrogen, b) phosphorus, c) potassium, d) calcium.



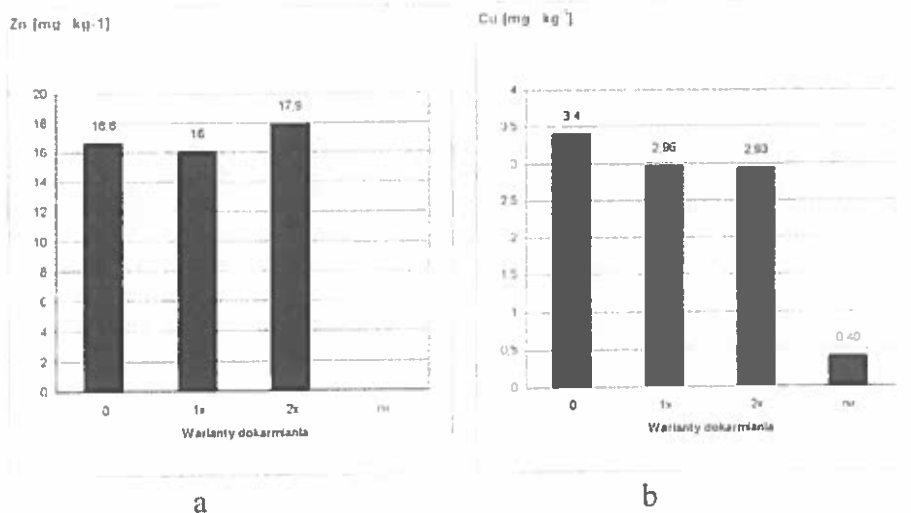
Rys. 2. Zawartość magnezu i sodu w korzeniach buraka cukrowego pod wpływem dolistnego dokarmiania

Fig. 2. The magnesium and sodium content in sugar beet roots due to foliage feeding



Rys. 3. Zawartość mikroelementów w korzeniach buraka cukrowego pod wpływem dolistnego dokarmiania: a) żelazo, b) mangan

Fig. 3. Microelement content in sugar beet roots due to foliage feeding: a) iron, b) manganese



Rys. 4. Zawartość mikroelementów w korzeniach buraka cukrowego pod wpływem dolistnego dokarmiania: a) cynk, b) miedź

Fig. 4. Microelement content in sugar beet roots due to foliage feeding: a) zinc, b) copper.

## WNIOSKI

1. Dolistne dokarmianie buraka cukrowego Rolvitem B istotnie zwiększało plon korzeni i liści oraz biologiczny plon cukru, zwłaszcza w obiekcie z dwukrotnym zabiegiem dokarmiania.

2. Stosowany dolistnie Rolvit B wyraźnie ograniczał występowanie chwościka na liściach buraka.

3. Pod wpływem dwukrotnego dokarmiania buraków ocenianym nawozem notowano wyraźne, a przy tym korzystne zmiany w zawartości makro- i mikroelementów w korzeniach buraka prowadzące do wyższej wartości technologicznej surowca.

## PIŚMIENNICTWO

1. Bieluga B., Witek A.: Nawożenie dolistne upraw buraków cukrowych. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 1, 47-56, 1998.
2. Czuba R.: Regeneracyjne nawożenie gleby silnie wyczerpanej ze składników pokarmowych. *Roczn. Gleb.*, XLIV, 1, 57-64, 1993.
3. Czuba R., Górecki K.: Zespolone metody dolistnego dokarmiania i ochrony buraka cukrowego. IUNG Puławy P(49), 47 ss, 1991.
4. Czuba R., Sztuder H., Świerczewska M.: Dolistne dokarmianie buraków cukrowych i ziemniaków azotem, magnezem i mikroelementami IUNG Puławy P(57), 46 ss, 1994.

5. Czuba R., Sztuder H., Świerczewska M.: Efekty dolistnego dokarmiania roślin uprawnych. Cz. III. Reakcja na dolistne stosowanie magnezu oraz magnezu i azotu w zabiegu łączonym. Roczn. Gleb., L, 1, 41-50, 1999.
6. Labuda H., Milczak M.: Reakcja bobu na dolistne dokarmianie nawozem Insol 6. Univ. Agric. Stetin. 190, Agricultura 72, 199-204, 1998.
7. Labuda S.: Składniki nawozowe w dolistnych nawozach Insol w porównaniu ze składem pierwiastkowym roślin uprawnych. Univ. Agric. Stetin. 190, Agricultura 72, 191-197, 1998.
8. Sadowski H., Wiśniewski K.: Skuteczność dolistnego nawożenia buraków cukrowych. Biul. IHAR, 177, 63-69, 1991
9. Sztuder H., Wróbel S.: Dolistne dokarmianie buraka cukrowego borem IUNG Puławy R(311), 20 ss, 1994.
10. Zalewska M.: Wpływ nawożenia potasem i magnezem na skład chemiczny roślin. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst., 61, 167-175, 1995.

## INFLUENCE OF SUGAR BEET FOLIAGE FEEDING ON YIELD AND SOME QUALITATIVE TRAITS

S. Chwil<sup>1</sup>, C. Szewczuk<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Agricultural and Environmental Chemistry

<sup>2</sup>Department of Industrial and Medicinal Plants

University of Agriculture, 15 Akademicka str., 20-950 Lublin, Poland

**S u m m a r y.** The influence of sugar beet foliage feeding (once and twice during vegetation period) on the root, leaf and sugar yields as well as root chemical composition was evaluated in three-year field experiments. Rolvit B fertilizer applied consisted of relatively high levels of magnesium (10.2%) and boron (1%). It also contained nitrogen and other microelements including titanium. The results obtained point to the positive influence of the fertilizer application on the roots and leaves yields as well as root elemental composition. A clear decrease of leaf infection with leaf spot was observed.

**K e y w o r d s:** sugar beet, foliage feeding, yield, chemical composition