

WPŁYW NAWOŻENIA MINERALNEGO NA JAKOŚĆ PLONÓW BURAKÓW CUKROWYCH
W WARUNKACH DESZCZOWANIA

Franciszek Borówczak, Wojciech Pełczyński, Stefan Sobiech

Katedra Uprawy Roli i Roślin AR w Poznaniu

W opracowaniu pt. „Wpływ terminów siewu i gęstości roślin na jakość plonu buraków cukrowych w warunkach deszczowania” [1] przedstawiono wyniki doświadczeń prowadzonych przez Katedrę Uprawy Roli i Roślin AR w Poznaniu nad wpływem deszczowania, odmian, terminów siewu i gęstości roślin na wartość technologiczną i paszową buraków cukrowych. Niniejsze opracowanie stanowi dalszy ciąg badań nad składem chemicznym i właściwościami korzeni w zależności od czynników agrotechnicznych z uwzględnieniem deszczowania oraz różnych składników i dawek nawozów mineralnych.

METODYKA BADAŃ

Badania objęły 2 doświadczenia przeprowadzone w latach 1978-1980 w RZD Złotniki metodą losowanych bloków w 4 powtórzeniach z 3 czynnikami zmiennymi. Czynnikiem badawczym I rzędu w doświadczeniach były 2 warianty wodne, tj. wariant bez deszczowania i deszczowany przy spadku wilgotności gleby w warstwie 0-30 cm do 70% ppw. Czynnikiem II rzędu w jednym doświadczeniu stanowiło zmienne nawożenie fosforowe /0, 90 i 180 kg P_2O_5 /ha/, a w drugim - nawożenie potasowe /0, 120 i 240 kg K_2O /ha/. Czynnikiem III rzędu w obu doświadczeniach były 4 poziomy nawożenia azotowego /0, 80, 160 i 240 kg N/ha/. W doświadczeniach uprawiano odmianę jednokiełkową PN Mono 1 w rozstawie 18x45 cm.

Na obiektach ze zmiennym nawożeniem fosforowym stosowano nawożenie potasowe w ilości 120 kg K_2O na ha, a przy zmiennym nawo-

zeniu potasowym nawożenie fosforowe w ilości 90 kg P_2O_5 /na ha. Nawozy fosforowe i potasowe wysiewano jesienią, natomiast nawozy azotowe dzielono w zależności od kombinacji, dając 40 kg przedsiwnie, 40 kg po przerywce i resztę do uzupełnienia przyjętych poziomów po zakryciu międzyrzędzi. Gleba pola doświadczalnego odznaczała się wysoką zasobnością w przyswajalny fosfor i potas /I klasa/. Uzyskane wyniki poddane ocenie statystycznej określając istotność różnic na poziomie ufności 0,05.

Szczegółowy przebieg pogody w latach badań oraz plony, na których wykonano analizy chemiczne, przedstawiono w innych opracowaniach niniejszego zeszytu [1, 2].

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Przeprowadzone badania wykazały, że zmiany w składzie chemicznym plonów i morfologii korzeni były najczęściej skutkiem niezależnego od siebie działania stosowanych czynników. Istotne interakcje wystąpiły tylko w oddziaływaniu deszczowania z nawożeniem azotowym na zawartość białka w korzeniach, z nawożeniem fosforowym na zawartość białka w całych roślinach oraz z nawożeniem potasowym na zawartość tłuszczu w korzeniach i włókna w liściach /tab. 2-4/.

W tabeli 1 przedstawiono zmiany w zawartości składników spowodowane deszczowaniem niezależnie od pozostałych czynników badawczych. Z danych wynika, że deszczowanie nie różnicując istotnie zawartości cukru, potasu, sodu i obniżając zawartość N-aminowego, podobnie jak w badaniach innych autorów [2, 4, 5], nie pogorszyło wartości technologicznej korzeni buraków cukrowych.

Z punktu widzenia wartości paszowej, spadek zawartości białka w korzeniach i liściach, wapnia w korzeniach i magnezu w liściach był niekorzystny, natomiast zwiększenie zawartości fosforu w całych roślinach i tłuszczu tylko w korzeniach było zmianą pożądaną. Tabele 2-5 ilustrują zmiany spowodowane przez stosowane czynniki badawcze, których zróżnicowanie zostało potwierdzone statystycznie.

Nawożenie azotowe w miarę zwiększania dawek N powodowało, podobnie jak w badaniach Pekarnik i Podstawki [4, 5], obniżenie zawartości sodu i N-aminowego, czyli pogorszenie wartości korzeni jako surowca dla cukrownictwa.

Zmiany w składzie chemicznym buraków cukrowych w zależności od deszczowania
/średnie z 2 doświadczeń z lat 1978-1982/

Organ	Wariant wodny	Zawartość składników												
		w % świeżej masy	w mg/100 g miazgi	w % suchej masy										
		sucha masa	cukier N-ami- nowy	białko surowe	tłuszcz surowy	włókno surowe	popiół surowy	bezazo- towe wycią- gowe	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	Na ₂ O	
Korzenie	N	24,31	17,56	32,76	6,10	0,45	5,95	4,58	82,91	0,34	1,21	0,24	0,26	0,049
	D	24,48	17,81	29,82	5,71	0,51	5,93	4,62	83,22	0,37	1,19	0,21	0,26	0,056
Zmiana		0,03	0,25	2,94 [‡]	0,39 [‡]	0,06 [‡]	-0,02	0,04	0,31	0,31 [‡]	-0,02	-0,03 [‡]	-	0,007
Liście	N	14,89		17,66		2,38	14,70	21,17	44,08	0,73	6,36	1,88	1,37	1,92
	D	14,20		15,70		2,37	14,13	20,24	47,54	0,77	6,34	1,75	1,19	1,81
Zmiana		-0,68		-1,96 [‡]		-0,01	-0,57	-0,93	3,48 [‡]	-0,04 [‡]	-0,02	-0,13 [‡]	-0,18 [‡]	-0,11

[‡] Zmiany potwierdzone statystycznie.

N - Nie deszczowane, D - Deszczowane.

T a b e l a 2

Zmiany w składzie chemicznym buraków cukrowych
pod wpływem nawożenia azotowego
/średnio dla 2 doświadczeń z lat 1978-1980/

Składnik	Nawożenie azotowe w kg N/ha				NIR
	0	80	160	240	
Korzenie					
Sucha masa /w %/	24,65	24,95	24,42	23,56	0,45
Cukier /w %/	18,20	18,06	17,77	17,11	0,31
N-aminowy /w mg/ /100 g miazgi/	22,03	25,25	30,17	35,31	2,57
Białko surowe /w % s.m./					
nie deszczowane	5,46	5,85	6,37	6,75	0,32
deszczowane	5,22	5,63	5,90	6,20	
Tłuszcz /w % s.m./	0,42	0,46	0,50	0,54	0,06
Bezazotowe wyciągowe /w % s.m./	83,78	83,28	83,27	82,42	0,51
P ₂ O ₅ /w % s.m./	0,32	0,37	0,36	0,34	0,03
Na ₂ O /w % s.m./	0,043	0,051	0,054	0,061	0,009
Liście					
Sucha masa /w %/	15,24	14,95	14,36	13,62	0,55
Białko surowe /w % s.m./	15,63	16,33	17,09	17,68	0,85
Popiół surowy /w % s.m./	22,14	21,27	20,11	19,35	1,15
K ₂ O /w % s.m./	6,54	6,47	6,31	6,05	0,38
Na ₂ O /w % s.m./	1,96	1,95	1,86	1,69	0,12

Wyższym dawkom azotu towarzyszył dodatkowo spadek zawartości suchej masy w całych roślinach, bezazotowych wyciągowych w korzeniach, popiołu, potasu i sodu w liściach oraz zwiększenie zawartości białka w korzeniach i liściach, a ponadto tłuszczu i fosforu tylko w korzeniach /tab. 2/. W porównaniu z nawożeniem azotowym oddziaływanie nawożenia fosforowego i potasowego na skład chemiczny buraków cukrowych było o wiele słabsze.

Nawożenie fosforowe, poza białkiem, nie powodowało wyraźniejszych zmian w składzie chemicznym korzeni, odmiennie niż w liściach /tab. 3/.

T a b e l a 3

Zmiany w składzie chemicznym buraków cukrowych
w zależności od nawożenia fosforowego w % s.m.

/średnio z lat 1978-1980/

Składnik	Nawożenie fosforowe w kg P ₂ O ₅ /ha			NIR
	0	90	180	
Korzenie				
Białko surowe				
bez deszczowania	5,84	6,02	6,04	0,27
deszczowanie	5,71	5,79	5,36	
Liście				
Białko surowe				
bez deszczowania	17,65	18,46	16,94	0,82
deszczowanie	15,27	16,43	16,20	
Włókno surowe	13,64	14,45	14,25	0,45
Bezazotowe wyciągowe	47,38	44,76	46,52	2,30
P ₂ O ₅	0,71	0,74	0,79	0,04
CaO	1,77	1,91	1,77	0,06
MgO	1,16	1,32	1,21	0,11
Na ₂ O	1,75	1,94	1,85	0,10

Przy nawożeniu dawką 90 kg P₂O₅ na ha stwierdzono największe zawartości białka w całych roślinach oraz wapnia, magnezu i sodu w liściach, co podnosiło ich wartość odżywczą. Zawartość fosforu w liściach wzrastała do najwyższego poziomu nawożenia fosforowego.

Nawożenie potasowe oddziaływało głównie na skład chemiczny korzeni, nie zmieniając w zasadzie ich wartości technologicznej /tab. 4/. W miarę zwiększania dawek potasu obniżała się w korzeniach zawartość suchej masy, bezazotowych wyciągowych i tłuszczu w warunkach deszczowania, a wzrastała zawartość potasu. Słabe oddziaływanie nawożenia fosforowego i potasowego na skład chemiczny buraków cukrowych w przeprowadzonych doświadczeniach tłumaczyć można wysoką zasobnością pola doświadczalnego w P i K.

T a b e l a 4

Zmiany w składzie chemicznym buraków cukrowych
w zależności od nawożenia potasowego
/średnie z lat 1978-1980/

Składnik	Nawożenie potasowe w kg K ₂ O/ha			NIR
	0	120	240	
Korzenie				
Sucha masa /w %/	24,71	24,64	24,20	0,37
Tłuszcz /w % s.m./:				
bez deszczowania	0,46	0,48	0,47	0,05
deszczowanie	0,54	0,46	0,48	
Popiół surowy /w % s.m./	4,65	4,52	5,04	0,31
Bezazotowe wyciągowe				
/w % s.m./	83,06	83,05	82,50	0,45
P ₂ O ₅ /w % s.m./	0,34	0,38	0,35	0,03
K ₂ O /w % s.m./	1,12	1,22	1,20	0,03
Liście				
Włókno surowe /w % s.m./:				
bez deszczowania	16,14	14,46	14,49	0,74
deszczowanie	14,52	14,52	14,18	

T a b e l a 5

Wpływ nawożenia mineralnego na długość, średnicę
i masę pojedynczego korzenia
/średnio z lat 1978-1980/

Cecha	Nawożenie azotowe w kg N/ha				NIR
	0	80	160	240	
Długość /w cm/	16,81	17,70	17,68	18,09	0,49
Średnica /w cm/	7,58	8,07	8,42	8,33	0,24
Masa korzenia /w g/	427	477	523	510	26
Nawożenie fosforowe w kg P ₂ O ₅ /ha					
	0	90	180		
Średnica /w cm/	8,13	8,36	8,03		0,19
Masa korzenia /w g/	489	510	479		21
Nawożenie potasowa w kg K ₂ O/ha					
	0	120	240		
Średnica /w cm/	8,03	8,17	7,89		0,21

Byszewski i wsp., Pekarnik i Podstawka [3-5] wykazali zmiany w morfologii korzeni pod wpływem deszczowania, wyrażające się wydłużeniem albo zwiększeniem średnicy i masy pojedynczego korzenia. W omawianych doświadczeniach deszczowanie nie różnicowało w sposób istotny tych cech, natomiast z badanych nawozów najsilniej oddziaływało na nie nawożenie azotem, a w najmniejszym stopniu nawożenie potasem /tab. 5/. Najwyższe wartości tych cech uzyskiwano przy poziomach nawożenia optymalnych dla plonów korzeni [2].

WNIOSKI

1. Deszczowanie nie pogorszyło wartości technologicznej korzeni buraków cukrowych. Wartość paszowa korzeni i liści obniżyła się nieco poprzez zmniejszenie zawartości białka, wapnia, magnezu /tylko w liściach/, a poprawiała poprzez zwiększenie zawartości fosforu.

2. Z reguły deszczowanie, nawożenie azotowe, fosforowe i potasowe oddziaływało na zmiany zawartości składników w burakach cukrowych niezależnie od siebie.

3. Nawożenie azotowe znacznie silniej oddziaływało na skład chemiczny korzeni i liści niż nawożenie fosforowe i potasowe. Nawożenie potasowe różnicowało głównie zawartość składników w korzeniach, natomiast nawożenie fosforowe w liściach.

4. Deszczowanie, przeciwnie do nawożenia mineralnego, nie różnicowało istotnie długości, średnicy i masy pojedynczego korzenia buraków cukrowych.

LITERATURA

1. Borówczak F., Pełczyński W., Sobiech S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.. 1986, 327
2. Borówczak F., Pełczyński W., Sobiech S.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 1986, 327
3. Byszewski W., Święcicki C., Ostrowska D.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 1970, 110
4. Pekarnik K.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 1978, 199
5. Podstawka E.: Rozprawa habilitacyjna, 1982, AR, Lublin

6. Trybała M., Buniak W., Małkiewicz H.: Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 1981, 236

F. Borówczak, W. Pełczyński, S. Sobiech

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZATION ON THE QUALITY
OF SUGAR BEET YIELD UNDER SPRINKLER IRRIGATION CONDITIONS

S u m m a r y

The influence of sprinkling and 4 levels of nitrogen fertilization /0, 80, 160, 240 kg N/ha/ on the quality of sugar beet yield was investigated at differentiated phosphorus /0, 90, 180 kg P_2O_5 /ha/, and potassium /0, 120, 240 kg K_2O /ha/ fertilization in experiments carried out in the period of 1978-1980 in the Agricultural Experimental Station at Złotniki.

Sprinkling did not worsen the technological value of roots, but the fodder value of the roots and leaves slightly decreased under sprinkling conditions due to a lower content of protein, calcium and magnesium /in leaves only/, whereas it improved by an increase of the phosphorus content. As a rule, sprinkling as well as nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization caused changes in the components independently of each other. As concerns fertilizers, the greatest influence on the content of the definite components was exerted by nitrogen fertilization. Fertilization with phosphorus and potassium differentiated mainly the content of components in roots, whereas phosphorus fertilization influenced this contents in leaves. Sprinkling, contrary to the applied fertilizers, did not significantly differentiate the length, diameter and weight of single roots.

Ф. Борувчак, В. Пельчиньски, С. Собех

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО УДОБРЕНИЯ НА КАЧЕСТВО УРОЖАЯ
САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

Р е з ю м е

В опыте проведенном в опытной станции Злотники в 1976-1980 гг. исследовали влияние орошения дождеванием и азотного удобрения / в 4 дозах: 0, 80, 160 и 240 кг N / га / в сравнении с фосфорным удобрением / 0, 90, 180 кг P_2O_5 / и калийным удобрением / 0, 120 и 240 кг K_2O на гектар / на качество урожая сахарной свеклы.

Дождевание не ухудшало технологических свойств корней, а кормовые качества корней и ботвы несколько снижались в условиях дождевания, вследствие более низкого содержания белка, кальция и магния / только в ботве /; одновременно эти качества улучшались в связи с повышением содержания фосфора. Дождевание, как правило, равно как фосфорное и калийное удобрение, приводили независимо друг от друга к изменениям компонентов.

Рассматривая сравниваемые удобрения установлено, что самое сильное влияние на содержание определенных компонентов оказывало азотное удобрение. В случае фосфорных и калийных удобрений наблюдались различия, главным образом, в содержании компонентов в корнях, а при внесении фосфорных удобрений в ботве. Дождевание, в отличие от применяемых удобрений не оказывало существенного влияния на длину, диаметр и вес отдельных корней.