

WPLYW NAWOŻENIA NA ZAWARTOŚĆ MIKROELEMENTÓW W BURAKU CUKROWYM

CZĘŚĆ II

CYNK

Urszula Prośba-Białczyk¹, Zofia Spiak², Marek Mydlarski¹

¹ Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

² Katedra Chemii Rolniczej, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Wstęp

Koncentracja cynku w roślinach zależy może od gatunku, a nawet odmiany. Może być także różna w poszczególnych organach rośliny i w kolejnych okresach jej ontogenezy [CURYŁO 1987; GORLACH 1991; CZEKAŁA, SPYCHAJ 1992; RABIKOWSKA, PISZCZ 1996; WRÓBEL 1996, 1997]. Cynk w roślinach jest składnikiem wielu enzymów, tworząc wiązania chelatowe pomiędzy enzymem a substratem, i bierze udział między innymi w przemianach węglowodanów, białek i fosforanów. Brak cynku hamuje syntezę tryptofanu, który uważany jest za materiał wyjściowy do syntezy regulatorów wzrostu [KABATA-PENDIAS, PENDIAS 1999].

Cynk, podobnie jak miedź, jest silnie wiązany w kompleksie sorpcyjnym gleby. Pobieranie cynku przez rośliny zależy od odczynu gleby, a także od zawartości w niej fosforanów i stosunku Ca do Zn w roztworze glebowym. W dotychczasowym piśmiennictwie brak jest doniesień odnośnie do zmian zawartości cynku w buraku cukrowym w zależności od międzyplonów, nawożenia azotem i odmiany.

Zawartość cynku w glebie wynosiła od 45 do 49 mg·kg⁻¹. Warunki i metodę badań przedstawiono w części I pracy PROŚBA-BIAŁCZYK i in. [2000].

Wyniki i dyskusja

Zawartość cynku w częściach nadziemnych roślin, nie objętych wpływem zanieczyszczeń, kształtuje się w zakresie 10–70 mg·kg⁻¹ s.m. a dla pokrycia potrzeb fizjologicznych wystarcza stężenie w liściach w zakresie 15–30 mg·kg⁻¹ s.m. [KABATA-PENDIAS, PENDIAS 1999]. W korzeniach buraków zawartość cynku wg KABATY-PENDIAS [1999] waha się w przedziale 28–46 mg·kg⁻¹ s.m. Zawartość cynku w niniejszych badaniach kształtowała się zatem na poziomie zawartości cytowanych w piśmiennictwie [GORLACH 1991; CZEKAŁA, SPYCHAJ 1992; WRÓBEL 1997].

W badaniach nie stwierdzono korelacji między plonem technologicznym

cukru a zawartością cynku w korzeniach i w liściach buraka. Zawartość cynku w korzeniach buraka, zróżnicowana istotnie w latach badań, warunkowana była stanem rozwoju roślin (tab. 1). Najwyższą koncentracją cynku charakteryzowały się korzeniem w lipcu – w początkowym okresie narastania ich masy. Zawartość cynku w liściach (tab. 1) – dwu, trzykrotnie wyższa niż w korzeniach – zależała od warunków klimatycznych w latach badań i fazy rozwoju buraków. W liściach, podobnie jak w korzeniach, najwięcej cynku stwierdzono w lipcu.

Tabela 1; Table 1

Zmiany zawartości cynku w korzeniach i liściach buraka w latach badań ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.)

Changes of zinc content in beet roots and leaves
in the years of experiment ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM)

Lata; Years	Lipiec July	Sierpień August	Wrzesień September	Październik October
	korzenie; roots			
1997	27,6	21,3	22,3	22,0
1998	28,4	19,4	17,5	19,3
1999	21,9	20,8	22,6	21,3
Średnio; Mean	26,0	20,5	20,8	20,8
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	1,07	1,13	1,30	0,62
Liście; Leaves				
1997	56,5	42,5	56,6	50,2
1998	85,0	45,5	46,3	48,2
1999	66,4	53,8	66,6	63,3
Średnio; Mean	69,3	47,3	56,5	53,9
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	6,58	3,26	4,46	3,61

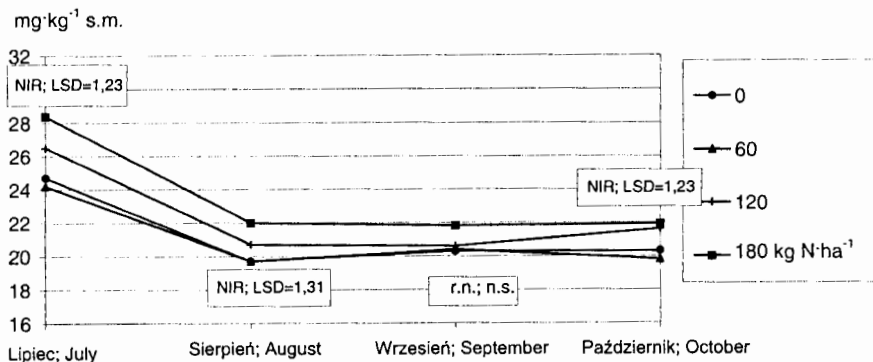
Tabela 2; Table 2

Zmiany zawartości cynku w korzeniach i w liściach buraka
w zależności od międzyplonów ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.)

Changes of Zn content in beet roots and leaves
depending on catch crops ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM)

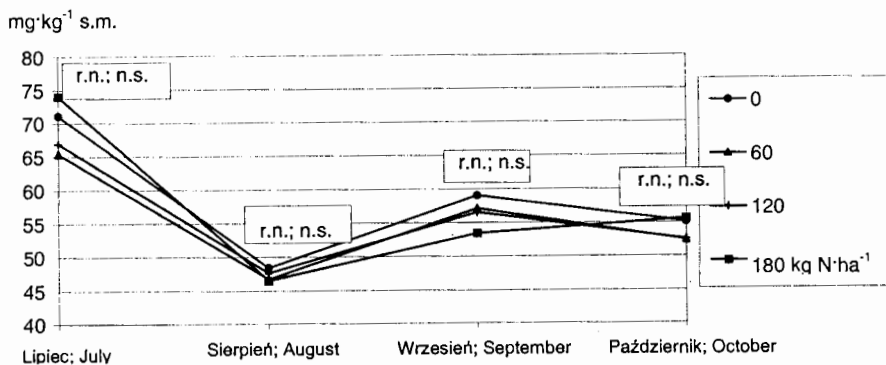
Międzyplony Catch crops	Lipiec July	Sierpień August	Wrzesień September	Październik October
	korzenie; roots			
Bobik; Faba bean	27,4	20,4	19,8	22,1
Facelia; Phacelia	26,6	20,9	21,8	20,1
Gorczyca; Mustard	24,0	20,2	20,3	20,7
Kontrola; Control	25,8	20,7	21,3	20,6
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	1,23	r.n.; n.s.	1,50	0,72
Liście; Leaves				
Bobik; Faba bean	75,6	47,4	49,7	53,1
Facelia; Phacelia	73,6	47,1	57,6	51,3
Gorczyca; Mustard	59,5	44,0	58,2	57,4
Kontrola; Control	68,5	50,6	60,5	53,7
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	7,60	3,77	5,15	4,17

Analiza statystyczna wyników wskazuje na istotny wpływ międzyplonów na poziom zawartości cynku w korzeniach i w liściach, lecz układ wyników nie sugeruje w tym względzie wyraźnej zależności (tab. 2). Koncentracja cynku w korzeniach była istotnie zależna od nawożenia azotem (rys. 1). Azot w dawkach 120 i 180 kg N·ha⁻¹ wpływał dodatnio na zawartość cynku w korzeniach. Nie stwierdzono udowodnionego wpływu nawożenia azotem na zawartość cynku w liściach (rys. 2). Najwyższą zawartością cynku cechowały się korzenie odmiany PN Mono 4 (tab. 3).



Rys. 1. Wpływ nawożenia azotem na zmiany zawartości cynku w korzeniach buraka (mg·kg⁻¹ s.m.)

Fig. 1. Influence of nitrogen fertilization on changes of zinc content in beet roots (mg·kg⁻¹ DM)



Rys. 2. Wpływ nawożenia azotem na zmiany zawartości cynku w liściach buraka (mg·kg⁻¹ s.m.)

Fig. 2. Influence of nitrogen fertilization on changes of zinc content in beet leaves (mg·kg⁻¹ DM)

Tabela 3; Table 3

Zmiany zawartości cynku w korzeniach i w liściach buraka cukrowego
3 odmian ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ s.m.)

Changes of zinc content in roots and leaves of beet
3 varieties ($\text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ DM)

Odmiany Varieties	Lipiec July	Sierpień August	Wrzesień September	Październik October
	korzenie; roots			
Kristall	26,2	20,6	20,1	20,9
Atair	24,4	19,5	19,9	19,5
PN Mono 4	27,2	21,5	22,4	22,3
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	1,07	1,13	1,30	0,62
Liście; Leaves				
Kristall	70,2	46,8	52,5	52,8
Atair	70,3	47,0	56,2	53,5
PN Mono 4	67,5	48,1	60,8	55,4
NIR _{0,05} ; LSD _{0,05}	r.n.; n.s.	r.n.; n.s.	4,5	r.n.; n.s.

Wnioski

1. Nie stwierdzono korelacji między koncentracją cynku w korzeniach i liściach buraka a plonem technologicznym cukru.
2. Zawartość cynku w korzeniach i liściach zależała od przebiegu pogody w latach badań oraz fazy rozwoju roślin podczas ich wegetacji. Więcej cynku zawierały korzenie i liście roślin młodszych niż w pełnej dojrzałości.
3. Zróżnicowanie zawartości cynku, w kolejnych miesiącach wegetacji buraka cukrowego, pod wpływem masy organicznej międzyplonów nie wskazuje na jednokierunkową zależność.
4. Nawożenie azotem w dawce $180 \text{ kg N}\cdot\text{ha}^{-1}$ powodowało wzrost zawartości cynku w korzeniach.
5. Poziom koncentracji cynku w korzeniach buraka cukrowego zależy od odmiany.

Literatura

CURYŁO T. 1987. Zawartość mikroelementów w burakach i rzepaku jako kryterium potrzeb nawożenia tymi składnikami. Prace Kom. Nauk. PTG 99: 43–60.

CZEKAŁA J., SPYCHAJ I. 1992. Wpływ nawożenia azotem na zawartość mikroelementów w korzeniach trzech odmian buraka pastewnego. Mat. VII Symp. „Mikroelementy w rolnictwie”, 16–17 IX 1992, AR Wrocław: 190–193.

GORLACH E. 1991. Potencjalne i aktualne możliwości zaopatrzenia roślin w mikroelementy. Mat. VI Symp. „Mikroelementy w rolnictwie”, 9–10 IX 1987, AR Wrocław: 15–24.

- KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H. 1999. *Biogeochemia pierwiastków śladowych*. PWN Warszawa: 398 ss.
- PROŚBA-BIAŁCZYK U., SPIAK Z., MYDLARSKI M. 2000. *Wpływ nawożenia na zawartość mikroelementów w buraku cukrowym*. Cz. I. *Miedź*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 471: 441–448.
- RABIKOWSKA B., PISZCZ U. 1996. *Zawartość cynku i jego nagromadzenie przez pszenicę ozimą w warunkach trwałego zróżnicowanego nawożenia obornikiem i azotem*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434: 275–283.
- WRÓBEL S. 1996. *Działanie nawożenia mikroelementowego na plonowanie i skład chemiczny buraka cukrowego w uprawie bezobornikowej*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 434: 139–144.
- WRÓBEL S. 1997. *Wpływ nawożenia mikroelementami na plonowanie i skład chemiczny buraka cukrowego*. Biul. IHAR 202: 193–197.

Słowa kluczowe: burak cukrowy, międzyplony ścierniskowe, nawożenie azotem, odmiana, cynk

Streszczenie

W badaniach przeprowadzonych w latach 1997–1999 badano wpływ międzyplonów i nawożenia azotem na zmiany zawartości cynku w korzeniach i liściach trzech odmian buraka cukrowego. Nie stwierdzono korelacji między zawartością cynku w roślinach, a plonem technologicznym cukru. Koncentracja cynku w korzeniach i liściach zależała od przebiegu pogody w latach badań oraz fazy rozwoju roślin. Międzyplony nie powodowały ukierunkowanych zmian zawartości cynku w roślinach, zaś nawożenie azotem w dawce 180 kg N·ha⁻¹ stymulowało jego koncentrację w korzeniach. Odmiany różniły się poziomem zawartości cynku w korzeniach.

EFFECT OF FERTILIZATION ON MICROELEMENT CONTENTS IN SUGAR BEET

Part II

ZINC

*Urszula Prośba-Białczyk*¹, *Zofia Spiak*², *Marek Mydlarski*¹

¹ Department of Crop Production, Agricultural University, Wrocław

² Department of Soil Chemistry, Agricultural University, Wrocław

Key words: sugar beet, catch crops, nitrogen fertilization, variety, zinc

Summary

The research conducted 1997–1999 examined influence of catch crops and nitrogen fertilization on changes of zinc content in roots and leaves of three

sugar beet varieties. No correlation between content of zinc in plants and technological sugar yield was found. The concentration of zinc in roots and leaves depended on the course of weather in years of investigation and on the phases of plant development. Catch crops did not cause any directed changes of zinc content in plants, whereas the fertilization with nitrogen in doses 120 and 180 kg N·ha⁻¹ stimulated its concentration in roots. The varieties differed with the level zinc content in roots.

Dr hab. Urszula **Prośba-Białczyk**, prof. AR
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Akademia Rolnicza
ul. Norwida 25
50-375 WROCLAW