
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. LVIII

SECTIO E

2003

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Lublinie, ul. Akademicka 13,
20-950 Lublin 1, skr. poczt. 158, Poland

Cezary Kwiatkowski

*Wpływ częstości wykonywania mechanicznych zabiegów
pielęgnacyjnych oraz poziomu agrotechniki na cechy
biometryczne korzeni buraka cukrowego*

The effect of frequency of mechanical treatments and the level of cultivation
technology on the biometric qualities of sugar beet roots

ABSTRACT. The paper presents the effect of mechanical treatments in sugar beet cultivation on the morphology and biometrics of the plant's roots. The number of biometric qualities has also been analysed depending on agricultural level. A field experiment was conducted from 1995 to 1997 on the loess soil in weather conditions. The soil was characterised by light acid reaction, very high content of magnesium, high content of phosphorus, average content of potassium and 1.3% humus. Two agricultural levels – extensive as NPK and intensive as 1.5 NPK + microelements – were considered in the experiment. The other factor of the experiment was the beginning of mechanical weed removal in the stage – emergence, 2, 4 and 6 sugar beet leaves. The weed removal during thinning was the control plot. In the intensive agricultural level, microelements Mo, Zn, Mg, Na were used as well Decis insecticides and Dithane fungicides. The experiment showed that only the period of weed occurrence in the sugar beet canopy had an essential influence on the growth of physical parameters of the roots. It was proved that the plots that were hoed only during thinning gave the lowest parameters of length, circle, diameter and root mass. The occurrence of the distorted roots in the total frequency of sugar beet roots was determined mainly by weather conditions.

KEY WORDS: sugar beet roots, mechanical treatment, agricultural level, biometric qualities

Plonowanie buraka cukrowego zależy od wielu czynników siedliska, a zwłaszcza zasobności gleby w niezbędne składniki pokarmowe oraz ochrony plantacji przed chwastami [Ceglarek i in. 1995; Longden 1993]. Zdecydowanie najkorzystniej na wielkość i jakość plonu buraka cukrowego wpływa rozpoczęcie zwalczania chwastów w trakcie wschodów tej rośliny, a następnie utrzymywanie jej łanu w stanie wolnym od chwastów aż do momentu zwarcia się rzędów [Wesołowski 1989; Kwiatkowski, Wesołowski 2001]. Takie postępowanie przyczynia się do korzystnego oddziaływania na cechy biometryczne korzeni buraka, a szczególnie na ich obwód i średnicę [Bzowska-Bakalarz 1987]. Liczba korzeni rozwidlonych i drobnych zależy prawie wyłącznie od czynników środowiskowych. Jednakże deformacje korzeni wyraźnie wzrastają pod wpływem błędów uprawowych, w tym ugniatania gleby, zwłaszcza nadmiernie wilgotnej [Byszewski, Kiełbaska 1972].

Niniejsze badania miały odpowiedzieć na pytanie, w jakim stopniu częstotliwość mechanicznego zwalczania chwastów w międzyrzędziach buraka cukrowego w powiązaniu ze zróżnicowanym poziomem agrotechniki wpływała na morfologię i biometrię korzeni tej rośliny.

METODY

Doświadczenie polowe z uprawą buraka cukrowego prowadzono w latach 1995–1997 w Gospodarstwie Doświadczalnym Czesławice (AR w Lublinie) na glebie płowej wytworzonej z lessu, zaliczanej do II klasy bonitacyjnej i kompleksu pszennego dobrego. Zasobność gleby w przyswajalny fosfor była wysoka, w potas średnia, natomiast w magnez bardzo wysoka, wynosiła odpowiednio: P – 74,5; K – 99,6; Mg – 38,2 mg kg⁻¹. Zawartość próchnicy wynosiła 1,3%. Odczyn gleby był lekko kwaśny, a pH w 1 mol KCl wynosiło 6,5. Eksperyment założono metodą losowanych bloków, w 4 powtórzeniach, o wielkości poletek 40 m². Uwzględniał on dwa czynniki: 1. Częstotliwość zwalczania chwastów. A) jednokrotne zwalczanie chwastów w momencie przerywki (obiekt kontrolny), B) wielokrotne zwalczanie chwastów od fazy wschodów do zwarcia rzędów buraka, C) wielokrotne zwalczanie chwastów od fazy 2 liści do zwarcia rzędów buraka, D) wielokrotne zwalczanie chwastów od fazy 4 liści do zwarcia rzędów buraka, E) wielokrotne zwalczanie chwastów od fazy 6 liści do zwarcia rzędów buraka. 2. Poziom agrotechniki. I. Ekstensywny – zaprawianie nasion, nawożenie mineralne NPK 310 kg ha⁻¹. II. Intensywny – zaprawianie nasion, nawożenie mineralne 1,5 NPK 460 kg ha⁻¹ + mikroelementy oraz stosowanie fungicydów i insektycydów.

Burak cukrowy, odmiany PN Mono 4, uprawiano w stanowisku po pszenicy ozimej, w rozstawie rzędów 50×30 cm. Uprawa roli pod niego była typowa.

Nawożenie mineralne w kg czystego składnika na 1 ha wynosiło: w wariantcie NPK N – 120, P – 40, K – 150 i w wariantcie 1,5 NPK N – 180, P – 60, K – 220. Oprócz nawozów mineralnych stosowano w obu wariantach obornik w dawce 30 t ha⁻¹. W zespole uprawek pielęgnacyjnych na poletkach z intensywnym poziomem agrotechniki stosowano mikroelementy (Mo, Zn, Mg, Na) w postaci nawozu Florogama B (3 l ha⁻¹) oraz Decis (0,25 l ha⁻¹) i Dithane (2 kg ha⁻¹).

Chwasty na wszystkich poletkach buraka cukrowego zwalczano ręczną motyką. Na obiekcie A motyczenie wykonano jeden raz, na obiekcie B osiem razy przez okres 47–60 dni, a na pozostałych obiektach odpowiednio: C – 7 razy i 42–51 dni, D – 6 razy i 40–50 dni, E – 5 razy i 35–43 dni. Różnice w długości okresów motyczeń wynikały z odmiennego tempa wzrostu buraków w poszczególnych latach badań.

Pomiary biometryczne korzeni prowadzono w oparciu o losowo pobraną z każdego poletka próbę 30 sztuk tych organów. Szczegółowo oznaczano: masę pojedynczych korzeni, długość, średnicę, obwód korzeni oraz liczbę korzeni zniekształconych. Długość korzenia mierzono od granicy powstałej po jego ogłowieniu do grubości korzenia nie mniejszej niż 1 cm (ogon), zaś średnicę i obwód korzenia określano w najszerszym ich miejscu. Pomiarów dokonywano taśmą mierniczą z dokładnością do 0,1 cm. Wyniki badań opracowano statystycznie, określając istotność różnic testem Tukeya.

WYNIKI

Wyraźnie największą masą odznaczały się korzenie zebrane z poletek obiektu B, a więc odchwaszczanego najdłużej, bo od fazy wschodów do zwarcia się rzędów buraka (tab. 1). Średnia masa korzenia wyniosła tam 1,36 kg i była istotnie wyższa (o 19,9%) od stwierdzonej na poletkach kontrolnych (1,09 kg), odchwaszczanych wyłącznie w czasie przerwy. Na pozostałych obiektach (C–E) masa korzeni była także istotnie większa aniżeli na obiekcie kontrolnym, ale mniejsza, niekiedy nawet istotnie (obiekt D), w porównaniu z obiektem najkorzystniejszym – B. Wprowadzenie intensywnej agrotechniki wywoływało jedynie tendencję tworzenia większej biomasy korzeni.

Istotny wpływ na długość korzeni buraka miało tylko mechaniczne spulchnianie międzyrzędzi. Średnio w 3–leciu długość korzeni buraka na obiektach B i C, odchwaszczanych najdłużej, była identyczna – 21,5 cm. Natomiast najdłuższe korzenie obserwowano na obiekcie D, motyczonym od fazy 4 liści buraka – 21,7 cm. W sumie więc częste powtarzanie pielenia międzyrzędzi w okresie zachwaszczenia pierwotnego wydłużało korzenie buraka i to niezależnie od terminu rozpoczęcia tej czynności (tab. 2).

Tabela 1. Masa pojedynczych korzeni buraka cukrowego
Table 1. Mass of single sugar beet roots

Okresy zwalczania chwastów Period of weed removal	Poziom agrotechniki Agricultural level		Średnio Mean
	Ekstensywny Extensive	Intensywny Intensive	
	kg		
A	1,09	1,09	1,09
B	1,33	1,40	1,36
C	1,28	1,31	1,29
D	1,28	1,23	1,25
E	1,25	1,30	1,27
Średnio Mean	1,25	1,27	-

NIR_{0,05} Między okresami zwalczania chwastów 0,11

LSD_{0,05} Between periods of weed removal 0.11

Objaśnienia Explanation

A 1-krotne zwalczanie chwastów w fazie 4–6 liści buraka. Single weed removal in 4–6 leaves stage of sugar beet.

B 8-krotne zwalczanie chwastów w okresie od wschodów do zwarcia rzędów buraka 8-fold weed removal in the period from emergence to join sugar beet plant rows.

C 7-krotne zwalczanie chwastów od fazy 2 liści do zwarcia rzędów buraka 7-fold weed removal in the period from 2 leaves to join sugar beet plant rows .

D 6-krotne zwalczanie chwastów od fazy 4 liści do zwarcia rzędów buraka 6-fold weed removal in the period from 4 leaves to join sugar beet plant rows.

E 5-krotne zwalczanie chwastów od fazy 6 liści do zwarcia rzędów buraka 5-fold weed removal in the period from 6 leaves to join sugar beet plant rows.

Tabela 2. Długość korzeni buraka cukrowego
Table 2. Length of sugar beet roots

Okresy zwalczania chwastów Period of weed removal	Poziom agrotechniki Agricultural level		Średnio Mean
	Ekstensywny Extensive	Intensywny Intensive	
	kg		
A	20,1	19,8	19,9
B	21,3	21,8	21,5
C	21,3	21,8	21,5
D	21,8	21,6	21,7
E	21,0	21,3	21,1
Średnio Mean	21,1	21,2	-

NIR_{0,05} Między okresami zwalczania chwastów 1,1

LSD_{0,05} Between periods of weed removal 1.1

Objaśnienia w tabeli 1

Explanations in table 1

Tabela 3. Średnica korzeni buraka cukrowego
Table 3. Diameter of sugar beet roots

Okres zwalczania chwastów Period of weed removal	Poziom agrotechniki Agricultural level		Średnio Mean
	Ekstensywny Extensive	Intensywny Intensive	
	cm		
A	9,5	9,2	9,3
B	10,6	10,8	10,7
C	11,0	11,0	11,0
D	10,3	10,8	10,5
E	10,5	10,6	10,5
Średnio Mean	10,4	10,5	-

NIR_{0,05} Między okresami zwalczania chwastów 0,6

LSD_{0,05} Between periods of weed removal 0.6

Objaśnienia w tabeli 1

Explanations in table 1

Tabela 4. Obwód korzeni buraka cukrowego
Table 4. Perimeter of sugar beet roots

Okres zwalczania chwastów Period of weed removal	Poziom agrotechniki Agricultural level		Średnio Mean
	Ekstensywny Extensive	Intensywny Intensive	
	cm		
A	34,6	34,2	34,4
B	38,9	39,1	39,0
C	39,3	40,5	39,9
D	38,3	39,1	38,7
E	38,3	37,4	37,8
Średnio Mean	37,9	38,1	-

NIR_{0,05} Między okresami zwalczania chwastów 1,8

LSD_{0,05} Between periods of weed removal 1.8

Objaśnienia w tabeli 1

Explanations in table 1

Tabela 5. Udział korzeni zniekształconych w ogólnej liczbie korzeni buraka cukrowego
 Table 5. Occurrence of distorted roots in the total frequency of sugar beet roots

Okres zwalczania chwastów Period of weed removal	Poziom agrotechniki Agricultural level		Średnio Mean
	Ekstensywny Extensive	Intensywny Intensive	
	%		
A	18,7	21,1	19,9
B	22,7	23,3	23,0
C	25,0	24,2	24,6
D	23,2	21,7	22,4
E	21,0	22,3	21,6
Średnio Mean	22,1	22,5	-

Objaśnienia w tabeli 1
 Explanations in table 1

Ograniczenie zwalczania chwastów do momentu przerywki ukształtowało na istotnie najniższym poziomie średnicę i obwód korzeni buraka. Zwyżka wielkości tych cech na pozostałych obiektach, nie różniących się znamienne od siebie, wynosiła co najmniej 12,9% w przypadku średnicy (tab. 3) oraz nie mniej niż 9,9% w przypadku obwodu korzeni (tab. 4).

Zróźnicowanie poziomu agrotechniki nie modyfikowało istotnie obwodu i średnicy korzeni. Czynniki ten w wersji uintensywnionej wywołał jednak tendencje wzrostowe zarówno średnicy (tab. 3), jak i obwodu korzeni buraka (tab. 4).

Pod pojęciem korzeni zniekształconych rozumiano te korzenie, które były rozwidlone lub miały kształt selera. Udział takich korzeni w ogólnej ich liczebności był niezależny od wprowadzonych czynników eksperymentalnych (tab. 5). Fakt ten świadczy o determinowaniu omawianej cechy głównie warunkami meteorologicznymi. Średnio w 3-leciu największy udział korzeni zniekształconych notowano na obiektach, gdzie motyczenie rozpoczynano we wczesnych fazach rozwojowych buraka i kontynuowano do zwarcia się rzędów tej rośliny: 23,0% – na obiekcie B i 24,6% – na obiekcie C. Jednorazowe zruszenie międzyrzędzi podczas przerywki buraków (obiekt A) dawało w przypadku tej cechy efekt pozytywny. Objawiał się on najmniejszym udziałem korzeni zniekształconych (średnio 19,9%) w plonie ogólnym buraka (tab. 5).

Z porównywanych czynników doświadczenia istotny wpływ na cechy biometryczne korzeni buraka miały jedynie terminy rozpoczęcia mechanicznego zwalczania chwastów w łanie tej rośliny. Wprowadzenie wyższej dawki NPK wraz z mikroelementami oraz pestycydami wywołało tylko, podobnie jak w doświadczeniu Wójcik [1986], tendencje wzrostowe w układzie długości, obwo-

du, średnicy i masy korzeni buraka cukrowego. Również Byszewski i Kiełbaska [1972] zauważyli, że procentowy udział korzeni rozwidlonych oraz inne cechy biometryczne tej rośliny zależały nie od poziomu nawożenia, ale takich warunków środowiska, jak wilgotność gleby, jej zagęszczenie i sposób rozmieszczenia roślin na polu.

W trakcie prowadzenia niniejszych badań warunki pogodowe nie odbiegały istotnie od średniej wieloletniej.

WNIOSKI

1. Z czynników doświadczenia istotnie największy wpływ na cechy biometryczne korzeni buraka cukrowego wywarły terminy rozpoczęcia mechanicznego zwalczania chwastów w łanie. Na poletkach kontrolnych, tzn. motyczonych jedynie podczas przerywki, notowano najmniejsze wartości długości, obwodu, średnicy i masy korzeni.

2. Udział korzeni zniekształconych w plonie ogólnym korzeni buraka determinowały głównie warunki meteorologiczne.

3. Najkorzystniejszy wpływ na cechy biometryczne korzeni buraka miało wielokrotne mechaniczne spulchnianie międzyrzędzi, rozpoczynane we wczesnych fazach rozwojowych rośliny uprawnej i kontynuowane do zwarcia się jej rzędów.

PIŚMIENNICTWO

- Byszewski W., Kiełbaska M. 1972. Budowa i właściwości fizyczne korzeni buraka cukrowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 135, 23–28.
- Bzowska-Bakalarz M. 1987. Badania niektórych właściwości fizycznych korzeni buraków cukrowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 316, 37–45.
- Ceglarek F., Płaza A., Buraczyńska D. 1995. Wpływ sposobów pielęgnacji na plonowanie i jakość przemysłową buraka cukrowego. Zesz. Nauk. WSR-P w Siedlcach, Seria Rolnictwo. 37, 19–26.
- Kwiatkowski C., Wesołowski M. 2001. Wpływ częstości wykonywania mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych i poziomu agrotechniki na plonowanie buraka cukrowego. Annales UMCS, Sec. E. 56, 1–7.
- Longden P. 1993. Weed beet a review. Aspects of Applied Biology, 35, 20. 21–33.
- Wesołowski M. 1989. Okres przebywania chwastów w łanie a plonowanie buraka cukrowego. Annales UMCS, Sec. E, 44. 23–27.
- Wójcik S. 1986. Plonowanie oraz niektóre parametry jakościowe kilku odmian buraka cukrowego w zależności od nawożenia mineralnego i materiału siewnego. Annales UMCS, Sec. E, 41, 41–46.