

**PLONOWANIE BURAKA CUKROWEGO W ZMIENNYCH
WARUNKACH AGROTECHNICZNYCH I SIEDLISKOWYCH
CZ. II.
STRUKTURA PŁONU I WARTOŚĆ TECHNOLOGICZNA
FRAKCJI KORZENI***

BEATA MICHALSKA-KLIMCZAK, ZDZISŁAW WYSZYŃSKI

Katedra Agronomii, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

beata_michalska@sggw.pl

Synopsis. W latach 2004–2006 przeprowadzono ściśle doświadczenie polowe z burakiem cukrowym. Doświadczenie założono w RZD Chylce z odmianą Lubelska w układzie split-plot z dwoma czynnikami: terminem siewu – wczesnym i opóźnionym o dwa tygodnie oraz nawożeniem azotem w dawkach: 0, 60 i 120 kg N·ha⁻¹. Struktura plonu korzeni w prezentowanych badaniach została wyrażona procentowym udziałem mas korzeni określonych frakcji w plonie ogółem. Wyróżniono frakcje korzeni o masie < 300 g, 300–600 g, 600–900 g, 900–1200 g i powyżej 1200 g. Określono następujące cechy jakościowe korzeni: zawartość sacharozy, azotu α -aminowego i jonów K⁺ i Na⁺. Udział mas korzeni z poszczególnych frakcji w plonie był różny w latach badań. Zależał on również od poziomów badanych czynników agrotechnicznych w danym roku. Wczesny termin siewu i dawka azotu 120 kg N·ha⁻¹ powodowały wzrost udziału mas korzeni frakcji 900–1200 g i powyżej 1200 g. Najwyższą zawartość sacharozy stwierdzono w korzeniach frakcji 600–900 g.

Słowa kluczowe – *key words*: burak cukrowy – *sugar beet*, struktura plonu – *yield structure*, jakość korzeni – *root quality*, termin siewu – *sowing date*, nawożenie azotem – *nitrogen fertilization*

WSTĘP

Plantacje buraków cukrowych charakteryzują się dużym zróżnicowaniem końcowej masy korzeni poszczególnych roślin, która łącznie z obsadą decyduje o wielkości plonu [Wyszyński 2003]. Istotny jest także związek pomiędzy masą jednostkową korzeni a ich wartością technologiczną. W efekcie struktura plonu korzeni składająca się z wydzielonych frakcji decyduje zarówno o plonie jak i jakości korzeni [Kozak i in. 2002]. Duże zróżnicowanie wielkości pojedynczych roślin buraka w łanie ocenia się jako niekorzystne zarówno z wyniku strat masy plonu podczas zbioru jak i pogorszenia wartości technologicznej surowca spowodowanej mniej korzystnym składem chemicznym korzeni małych i dużych [Pocock i in. 1990]. Za korzenie ponadnormatywne przyjmuje się te, które są mniejsze od 300 g i większe od 1200–1500 g, a o najlepszej jakości korzenie o masie 600–900 g [Rozbicki i Kalinowska-Zdun 1993]. Ponieważ w dotychczasowej literaturze dotyczącej buraka cukrowego jest niewiele danych odnośnie zmienności struktury plonu korzeni i jej wpływu na cechy jakościowe surowca w zależności od stosowanych czynników agrotechnicznych podjęto badania w tym zakresie, a ich wyniki przedstawiono w prezentowanej pracy.

* Badania objęte finansowaniem przez MNiSzW projekt Nr N 310 015 31/1235

MATERIAŁ I METODY

W latach 2004–2006 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Chylice (52°05' N, 20°33' E) Katedry Agronomii SGGW w Warszawie przeprowadzono 2-czynnikowe doświadczenie polowe z burakiem cukrowym w układzie split-plot w czterech powtórzeniach z odmianą Lubelska. Czynniki występujące w doświadczeniu to termin siewu (wczesny i opóźniony o dwa tygodnie) i dawka azotu (0, 60 i 120 kg N·ha⁻¹). Schemat i warunki niniejszego doświadczenia przedstawiono w pierwszej części pracy.

Po zbiorze korzenie z każdego poletka podzielono na frakcje o wadze: do 300 g, 300–600 g, 600–900 g, 900–1200 g i powyżej 1200 g. W każdej z wydzielonych frakcji policzono liczbę korzeni i je zważono. Na tej podstawie określono procentowy udział w plonie masy korzeni określonych frakcji. W próbkach korzeni z poszczególnych frakcji oznaczono ich cechy jakościowe na automatycznej linii Venema w Stacji Hodowli Roślin Straszaków. Określono następujące parametry: zawartość sacharozy, azotu α -aminowego, jonów Na⁺ i K⁺.

WYNIKI BADAŃ

Struktura plonu korzeni w prezentowanych badaniach została wyrażona procentowym udziałem masy korzeni określonych frakcji w plonie ogółem (tab. 1). Udział masy korzeni z poszczególnych frakcji w plonie był różny w latach badań i zależał również od poziomów badanych czynników agrotechnicznych w danym roku. W 2004 roku o największym plonie korzeni dominowały frakcje korzeni o masie powyżej 1200 g i 900–1200 g. Razem udział masy korzeni tych frakcji wynosił 52,7%. Masa korzeni najmniejszych frakcji (< 300) g stanowiła tylko 10,0% plonu korzeni ogółem. W roku 2005 o najmniejszym plonie korzeni dominowała frakcja korzeni o masie 300–600 g, a jej udział w plonie korzeni ogółem wynosił 32,2%. Łączny

Tabela 1. Struktura plonu korzeni
Table 1. Structure of roots yield

Czynnik i poziomy Factor and levels		Frakcje – Fractions (g)				
		< 300	300–600	600–900	900–1200	> 1200
2004						
Termin siewu Sowing date	13 IV	10,1	15,8	18,4	22,6	33,1
	27 IV	11,6	17,8	20,9	23,5	26,2
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Dawka azotu Nitrogen rate (kg N·ha ⁻¹)	0	14,8	22,0	20,8	20,5	21,9
	60	10,4	15,6	20,6	24,9	28,5
	120	7,5	12,8	17,5	23,7	38,5
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	3,7	6,8	r.n.	r.n.	10,7

Tabela 1. c.d.
Table 1. cont.

2005						
Termin siewu <i>Sowing date</i>	13 IV	20,3	31,7	25,4	16,2	6,4
	27 IV	25,9	32,7	23,4	13,1	4,9
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	2,7	r.n.	r.n.	3,0	r.n.
Dawka azotu <i>Nitrogen rate</i> (kg N·ha ⁻¹)	0	26,2	36,6	23,2	10,3	3,7
	60	22,6	30,3	25,2	15,6	6,3
	120	20,5	29,7	24,6	18,1	7,1
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	4,1	6,1	r.n.	4,4	r.n.
2006						
Termin siewu <i>Sowing date</i>	13 IV	11,8	19,8	21,9	19,6	26,9
	27 IV	14,3	20,6	21,7	18,6	24,8
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.
Dawka azotu <i>Nitrogen rate</i> (kg N·ha ⁻¹)	0	13,9	23,8	23,9	17,5	20,9
	60	13,4	20,3	20,4	18,2	27,7
	120	12,0	16,3	21,1	21,5	29,1
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	r.n.	5,0	r.n.	r.n.	5,3
2004–2006						
Termin siewu <i>Sowing date</i>	13 IV	14,1	22,4	21,9	19,4	22,2
	27 IV	17,3	23,6	22,0	18,4	18,7
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	1,5	r.n.	r.n.	r.n.	2,7
Dawka azotu <i>Nitrogen rate</i> (kg N·ha ⁻¹)	0	18,3	27,4	22,8	15,9	15,6
	60	15,4	22,1	22,2	19,5	20,8
	120	13,3	19,7	21,1	21,2	24,7
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	2,2	3,3	r.n.	2,7	4,0

r.n. – różnice nieistotne – *non significant differences*

udział masy korzeni frakcji 900–1200 g i powyżej 1200 g wynosił tylko 20,3%. W roku tym duży udział w plonie ogółem miała także masa korzeni frakcji < 300 g, stanowiąc 24,4% plonu korzeni ogółem.

Czynniki doświadczenia modyfikowały strukturę plonu korzeni. Wczesny termin siewu niezależnie od lat badań zwiększał udział masy korzeni frakcji 900–1200 g i powyżej 1200 g, a zmniejszał udział masy korzeni z najmniejszych frakcji < 300 g i 300–600 g. Średnio za trzy lata badań udział masy korzeni frakcji 900–1200 g i powyżej 1200 g z kombinacji z wczesnym terminem siewu był większy odpowiednio o 3,5 i o 0,9% w porównaniu z masą korzeni tych frakcji w plonie ogólnym przy opóźnionym terminie siewu. Udział masy korzeni najmniejszych frakcji < 300 g i 300–600 g był natomiast mniejszy odpowiednio o 3,2% i o 1,3% przy wczesnym terminie siewu w porównaniu z opóźnionym. Nawożenie azotem w większym stopniu wpływało na zmiany struktury plonu korzeni niż termin siewu. Wzrost nawożenia azotem w każdym roku badań i średnio za lata zwiększał udział masy korzeni dużych, a zmniejszał udział masy korzeni małych. Średnio za trzy lata badań udział masy korzeni frakcji powyżej 1200 g był większy o 9,4% w porównaniu z kontrolą, a masy korzeni frakcji 900–1200 g o 5,3%. Udział masy korzeni frakcji < 300g zmniejszył się o 4,9%, a masy korzeni frakcji 300–600 g o 7,8% dla porównywalnych warunków. Udział masy frakcji korzeni 600–900 g ulegał niewielkim zmianom pod wpływem lat i badanych czynników doświadczenia.

Wartość technologiczną korzeni poszczególnych frakcji oceniono dla obydwu terminów siewu i dawek azotu 60 i 120 kg N·ha⁻¹. W poszczególnych kombinacjach w każdym roku największą porównywalną zawartość sacharozy stwierdzono w korzeniach frakcji 600–900 g (tab. 2). Korzenie większe frakcji 900–1200 g i powyżej 1200 g zawierały mniej cukru niż korzenie frakcji 600–900 g, ale różnica ta była mała dla frakcji 900–1200 g i rosła dla frakcji korzeni powyżej 1200 g wynosząc 0,3–0,7 pkt.% w zależności od roku badań. Podobnie zawartość sacharozy zmniejszała się w korzeniach frakcji mniejszych. W korzeniach frakcji 300–600 g była mniejsza o 0,1–0,4 pkt.%. W korzeniach o masie poniżej 300 g zawartość cukru była zdecydowanie mniejsza w porównaniu do korzeni z frakcji 600–900 g, różnica wynosiła 0,8–1,2 pkt.% w zależności od lat. Na uwagę zasługuje zaobserwowany najmniejszy spadek zawartości cukru w korzeniach największych o masie powyżej 1200 g w 2004 roku o największym poziomie plonowania. Zawartość azotu α-aminowego była najmniejsza w korzeniach frakcji o największej zawartości cukru, czyli 600–900 g. Przyrost zawartości azotu α-aminowego był większy w korzeniach dużych, frakcji powyżej 1200 g niż w korzeniach małych, frakcji poniżej 300 g w porównaniu do korzeni frakcji 600–900 g. Zawartość potasu i sodu kształtowała się podobnie jak zawartość azotu α-aminowego, rosła w miarę zwiększania się korzeni i była również znacząco większa w korzeniach frakcji o masie poniżej 300 g niż w korzeniach frakcji 600–900 g (tab. 3). Termin siewu i dawki azotu modyfikowały skład chemiczny korzeni poszczególnych frakcji. Frakcje korzeni dużych i małych w kombinacjach z opóźnionym terminem siewu charakteryzowały się większym spadkiem zawartości cukru w porównaniu z frakcją korzeni 600–900 g niż w przypadku kombinacji z wczesnym terminem siewu gdzie obserwowano mniejszy spadek zawartości cukru. Różnica w zawartości cukru dla korzeni frakcji powyżej 1200 g w porównaniu z korzeniami frakcji 600–900 g wynosiła 0,2–0,6 pkt.% w kombinacjach z wczesnym terminem siewu i 0,4–0,8 pkt.% z opóźnionym terminem siewu. Dawka azotu 120 kg N·ha⁻¹, w porównaniu z nawożeniem 60 kg N·ha⁻¹, powodowała nieco większe zróżnicowanie zawartości cukru korzeni frakcji 600–900 g jak w korzeniach małych i dużych. Natomiast zawartość sodu i potasu bardziej zwiększała się w korzeniach frakcji dużych i małych przy opóźnionym terminie siewu. Dawka azotu 120 kg N·ha⁻¹ powodowała natomiast większy przyrost azotu α-aminowego oraz jonów potasu i sodu w korzeniach dużych i małych w porównaniu z korzeniami frakcji 600–900 g niż dawka azotu 60 kg N·ha⁻¹.

Tabela 2. Zawartość sacharozy i azotu α -aminowego w korzeniach określonych frakcji
 Table 2. Sugar and α -amine nitrogen content in roots of individual fractions

Lata Years	Czynnik i poziomy Factor and levels	Sacharoza – Sucrose (%)						Azot α -aminowy – α -amine nitrogen (mmol·kg ⁻¹ miazgi – pulp)					
		frakcje – fractions (g)											
		< 300	300 –600	600 –900	900 –1200	> 1200	< 300	300 –600	600 –900	900 –1200	> 1200		
2004	Termin siewu Sowing date	13 IV	19,0	19,5	19,5	19,4	19,3	10,5	8,2	8,8	9,8	10,6	
		27 IV	18,4	19,3	19,5	19,4	19,1	10,1	8,6	9,3	10,6	11,0	
	Dawka azotu Nitrogen rate (kg N·ha ⁻¹)	60	–	19,4	19,9	19,5	19,4	–	10,6	10,5	10,7	11,6	
		120	–	19,2	19,5	19,4	19,2	–	12,2	11,0	11,3	12,4	
2005	Termin siewu Sowing date	13 IV	18,6	19,8	19,9	19,8	19,4	6,8	5,8	5,7	6,3	6,7	
		27 IV	18,5	19,1	19,7	19,6	18,9	10,0	7,0	7,0	7,7	10,0	
	Dawka azotu Nitrogen rate (kg N·ha ⁻¹)	60	–	20,2	20,4	20,0	19,6	–	7,0	6,0	6,8	7,7	
		120	–	19,6	19,9	19,5	19,1	–	7,9	7,6	8,0	8,5	
2006	Termin siewu Sowing date	13 IV	16,7	16,7	17,1	16,8	16,5	10,0	9,6	8,0	8,1	10,7	
		27 IV	15,7	16,5	16,6	16,6	16,1	10,4	9,8	9,0	9,3	10,2	
	Dawka azotu Nitrogen rate (kg N·ha ⁻¹)	60	–	16,5	16,8	16,9	16,3	–	9,9	8,0	8,5	10,0	
		120	–	16,5	16,6	16,4	16,0	–	11,8	11,0	15,7	16,9	

– brak pomiarów – missing measurements

Tabela 3. Zawartość jonów sodu (Na^+) i potasu (K^+) w korzeniach określonych frakcji
 Table 3. Potassium K^+ and sodium Na^+ ions content in roots of individual fractions

Lata Years	Czynnik i poziomy Factor and levels	Jony Na^+ – Ions Na^+ (mmol·kg ⁻¹ miazgi - pulp)						Jony K^+ – Ions K^+ (mmol·kg ⁻¹ miazgi – pulp)								
		frakcje – fractions (g)														
		< 300	300 –600	600 –900	900 –1200	> 1200	< 300	300 –600	600 –900	900 –1200	> 1200	< 300	300 –600	600 –900	900 –1200	> 1200
2004	Termin siewu Sowing date	13 IV	4,4	3,6	4,2	4,5	4,9	41,3	40,6	39,3	43,4	44,7				
		27 IV	5,0	4,7	4,8	4,8	4,9	36,7	36,4	38,7	41,1	42,8				
	Dawka azotu Nitrogen rate (kg N·ha ⁻¹)	60	–	4,3	4,5	4,8	5,0	–	42,9	42,6	43,0	46,3				
2005	Termin siewu Sowing date	13 IV	3,9	3,5	3,0	3,2	3,9	35,0	31,7	33,2	33,8	37,2				
		27 IV	4,2	3,4	3,5	3,5	4,5	37,1	35,2	34,8	37,5	42,9				
	Dawka azotu Nitrogen rate (kg N·ha ⁻¹)	60	–	3,0	2,9	3,3	4,0	–	32,0	31,4	32,3	38,9				
2006	Termin siewu Sowing date	13 IV	4,8	4,6	4,5	4,8	5,2	48,6	45,7	44,4	46,4	48,8				
		27 IV	4,6	4,4	4,0	4,5	5,6	47,8	47,3	46,9	50,5	51,7				
	Dawka azotu Nitrogen rate (kg N·ha ⁻¹)	60	–	4,8	4,6	5,8	5,9	–	48,2	47,0	49,8	52,2				
		120	–	4,9	4,8	5,1	7,0	–	49,9	49,6	48,6	57,2				

– brak pomiarów – missing measurements

DYSKUSJA

Struktura plonu korzeni względem masy korzeni z poszczególnych frakcji decyduje o plonie korzeni z jednostki powierzchni oraz ich wartości technologicznej, czyli zawartości sacharozy oraz substancji melasotwórczych (jony sodu i potasu oraz azot α -aminowy). Według Oltmana i in. [1984] oraz Wyszyńskiego i in. [1999] cechy plonów buraka kształtowane przez plantatora powinny przyczyniać się do zapewnienia jak największego udziału korzeni o masie 300–1200 g w strukturze plonu. Z względu na jakość technologiczną korzeni buraka cukrowego najbardziej pożądane byłoby, aby plon korzeni determinowany przez zmienne warunki agrotechniczne i pogodowe zależał głównie od masy korzeni z frakcji 300–600 g, 600–900 g i 900–1200 g [Kozak i in. 2002].

W badaniach własnych struktura plonu korzeni decydowała zarówno o jego wielkości jak i jakości. Udział mas korzeni poszczególnych frakcji w plonie był różny w latach badań i zależał od poziomów czynników doświadczenia. Wczesny termin siewu, niezależnie od lat badań, zwiększał udział mas korzeni frakcji 900–1200 g i powyżej 1200 g, a zmniejszał udział mas korzeni frakcji <300 g i 300–600 g. Wzrost dawki azotu do 120 kg N·ha⁻¹ powodował przyrost udziału masy korzeni dużych. Uzasadnia to większe plony korzeni uzyskane przy tych poziomach czynników. Podobne wyniki uzyskano w badaniach Rozbickiego i Kalinowskiej-Zdun [1993], Gutmańskiego i Nowakowskiego [1994] oraz Rychcika i Zawisłak [2002].

Korzenie o niewielkiej masie (poniżej 300 g) przyczyniają się do strat powstających podczas zbioru, natomiast korzenie o zbyt dużej masie (powyżej 1200 g) charakteryzują się niekorzystnym składem chemicznym, gdzie ich udział w plonie ze względów technologicznych jest niepożądany. Korzenie ponadnormatywne stanowią więc główne źródło straty masy i wydajności cukru [Ostrowska i in. 2002]. W każdym roku badań frakcja korzeni o masie 600–900 g charakteryzowała się największą porównywalną zawartością sacharozy, a zawartość azotu α -aminowego była najmniejsza w korzeniach tej frakcji. Z badań innych autorów [Mitchell 1973, Oltman i in. 1984, Rozbicki i Kalinowska-Zdun 1993, Smith i Martin 1978] wynika, że optymalna masa korzeni buraka cukrowego pod względem jakości surowca mieści się w przedziale frakcji między 600 a 900 g, natomiast najgorszą jakość mają korzenie z frakcji o masie poniżej 300 g lub powyżej 1200 g.

Dawka azotu 120 kg N·ha⁻¹ i opóźnienie terminu siewu powodowały większy spadek zawartości cukru i wzrost zawartości azotu α -aminowego i jonów sodu i potasu w korzeniach ponadnormatywnych <300 i >1200 g w porównaniu z korzeniami frakcji 600–900 g. Zależność ta jest zgodna z wynikami badań przeprowadzonych przez Wyszyńskiego [2003]. Wyniki badań własnych wskazują, że optymalizacja technologicznego plonu cukru wymaga dążenia do wyrównania roślin w łanie buraka cukrowego pod względem struktury plonu korzeni. Pozwoli to na uzyskanie relatywnie dużych plonów korzeni o dobrej wartości technologicznej.

WNIOSKI

1. Struktura plonu korzeni buraka cukrowego wyrażona udziałem masy korzeni poszczególnych frakcji była determinowana przez termin siewu, nawożenie azotem i warunki pogodowe.
2. Wczesny termin siewu i dawka azotu 120 kg N·ha⁻¹ zwiększały udział masy korzeni frakcji 900–1200 g i powyżej 1200 g, a zmniejszały udział frakcji 300–600 g i poniżej 300 g.
3. Korzenie frakcji 600–900 g charakteryzowały się najlepszą wartością technologiczną; frakcje mniejsze i większe zawierały mniej sacharozy, a więcej azotu α -aminowego oraz jonów Na⁺ i K⁺.

4. Wczesny termin siewu ograniczał spadek zawartości sacharozy i wzrost zawartości azotu α -aminowego oraz jonów Na^+ i K^+ w korzeniach frakcji mniejszych i większych w porównaniu z frakcją korzeni 600–900 g.

PIŚMIENNICTWO

- Gutmański I., Nowakowski M. 1994. Wpływ dawki i formy azotu na wschody, plony i jakość przetwórczą buraka cukrowego w dwóch terminach zbioru. Biul. IHAR 189: 41–49.
- Kozak M., Mądry W., Wyszyński Z. 2002. Metoda analizy wpływu masy korzeni z różnych frakcji na plon buraka cukrowego. *Fragm. Agron.* 19(2): 251–261.
- Michalska B. 2008. Organizacja przestrzenna i plonowanie łanu buraka cukrowego na tle czynników środowiskowych i agrotechnicznych. Praca doktorska (maszynopis), SGGW Warszawa: ss. 158.
- Mitchell A. 1973. Zuckerrübenbau in England heute. *Zucker* 26: 251–252.
- Ostrowska D., Kucińska K., Artyszak A. 2002. Wpływ wielkości masy korzenia buraka cukrowego na wielkość technologiczną surowca. Biul. IHAR 222: 149–154.
- Pocock T.O., Milford G.F. J. Armstrong M.J. 1990. Storage root quality in sugarbeet in relation to nitrogen uptake. *J. Agric. Sci.* 115: 355–362.
- Rozbicki J., Kalinowska-Zdun M. 1993. Badania nad wpływem struktury morfologicznej łanu na plon i wartość technologiczną buraka cukrowego na tle sposobu siewu i nawożenia azotem. Cz. 2. Plon sacharozy i wartość technologiczna korzeni. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A* 110(1–2): 77–84.
- Rychcik B., Zawislak K. 2002. Yields and root technological quality of sugar beet grown in crop rotation and long-term monoculture. *Rostl. Vyroba* 48: 458–462.
- Smith G.A., Martin S.S. 1978. Einfluss der Bestandesdichte und N-Versorgung auf die Reinheitskomponente der Zuckerrübe. *Zuckerindustrie* 103: 1085.
- Wyszyński Z. 2003. Zmienność cech roślin buraka cukrowego w łanie oraz plonowanie i jakość korzeni pod wpływem czynników środowiskowo-agrotechnicznych. Wyd. SGGW Warszawa: ss. 136.
- Wyszyński Z., Kalinowska-Zdun M., Broniecka B. 1999. Wpływ długości okresu wegetacji, dawki i sposobu nawożenia azotem na plon i cechy jakości technologicznej buraka cukrowego. Cz. 2. Technologiczny plon cukru i jakość korzeni. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A.* 114(1–2): 101–112.

B. MICHALSKA-KLIMCZAK, Z. WYSZYŃSKI

SUGAR BEET YIELDING IN VARIOUS AGRONOMICAL AND ENVIRONMENTAL CONDITIONS PART 2. YIELD STRUCTURE AND TECHNOLOGICAL VALUE OF ROOT FRACTIONS

Summary

A field experiment on sugar beet was conducted in the years 2004–2006. The experiment has been set-up at Research Station Chylce facility with the Lubelska cultivar in a split-plot with two experimentally factors: date of sowing – early and two weeks delayed, and nitrogen fertilization at rates of 0, 60 and 120 kg N·ha⁻¹.

The structure of sugarbeet root mass presented in this study has been expressed with a percentage contribution of beet root mass of specific fractions in the yield in general. Fractions of beet roots of masses < 300 g, 300–600 g, 600–900 g, 900–1200 g and above 1200 g have been defined. Content of sugar, α -amino-nitrogen as well as K^+ and Na^+ ions have been indicated as qualitative features. Contribution of

beet root mass of specific fractions to the yield varied at different years and depended on agronomical factors at a given year of study. Early sowing and nitrogen rates increment to $120 \text{ kg}\cdot\text{N}\cdot\text{ha}^{-1}$ resulted in larger contribution of beet roots of heavier mass. The largest comparable sugar content has been observed in beet roots of the 600–900 g fraction.