

PLONY I JAKOŚĆ TECHNOLOGICZNA KORZENI ODMIAN BURAKA CUKROWEGO ORAZ ICH ZMIENNOŚĆ W WOJEWÓDZTWACH WIELKOPOLSKIM I KUJAWSKO-POMORSKIM

IWONA JASKULSKA¹, DARIUSZ JASKULSKI¹, LECH GAŁĘZEWSKI¹, KAROL KOTWICA¹,
ANDRZEJ DOROSZEWSKI², TOMASZ JÓZWICKI²

¹*Katedra Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy
w Bydgoszczy, ul. Ks. Kordeckiego 20C, 85-225 Bydgoszcz*

²*Zakład Agrometeorologii i Zastosowań Informatyki, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
– Państwowy Instytut Badawczy, ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy*

Synopsis. W latach 2012–2015 w Wierzhocinie (52°40' N, 16°23' E) i Stablewicach (53°13' N, 18°25' E), wykonano serię analogicznych doświadczeń polowych, których celem było porównanie wielkości i zmienności plonów oraz jakości technologicznej korzeni 26–33 odmian buraka cukrowego uprawianych w Wielkopolsce i województwie kujawsko-pomorskim. Dla każdego roku i miejsca badań określono: średnią, błąd standardowy, odchylenie standardowe oraz wielkości odstające i ekstremalne ocenianych cech ilościowych i jakościowych korzeni buraka cukrowego. Plon i biologiczna zawartość cukru, jak również zawartość związków melasotwórczych w miążdże korzeni buraka cukrowego w większości lat badań były większe w Stablewicach (kujawsko-pomorskie) niż w Wierzhocinie (wielkopolskie). Na ogół mniejsza zmienność plonów, polaryzacji, a także zawartości azotu α -aminowego i potasu w korzeniach w województwie kujawsko-pomorskim niż w wielkopolskim wskazuje na mniejsze znaczenie doboru odmian dla stabilności plonowania i jakości surowca w tym rejonie. Zróżnicowana zmienność plonów i jakości technologicznej buraka cukrowego w latach i miejscowościach uzasadnia testowanie odmian w różnych rejonach kraju.

Słowa kluczowe: burak cukrowy, plon korzeni, polaryzacja, związki melasotwórcze, zmienność, regiony Polski

WSTĘP

Wybór odmiany roślin uprawnych jest jednym z elementów racjonalnej agrotechniki. O jego roli i znaczeniu w praktyce rolniczej świadczy realizowany od wielu lat w Polsce program doświadczalnictwa porejestrowego i rekomendacja odmian poszczególnych roślin do uprawy w województwach [COBORU 2016]. Uzasadnieniem rejonizacji odmian jest zróżnicowanie terytorialne warunków produkcji rolniczej w Polsce [Kopiński i Krasowicz 2010]. Zróżnicowanie to dotyczy m.in. jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej i jej wykorzystania [Filipiak i Ufnowska 2002], w tym warunków glebowych [Krasowicz i in. 2011] czy agroklimatu [Żmudzka 2004]. Burak cukrowy jako roślina o dużych wymaganiach siedliskowych i agrotechnicznych silnie reaguje na zróżnicowane warunki uprawy. Plony korzeni i cukru, cechy morfologiczne korzeni, polaryzacja, zawartość związków melasotwórczych zmieniają się pod wpływem jakości gleby, przebiegu pogody, przedplonu, nawożenia, terminu siewu i zbioru,

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: jaskulska@utp.edu.pl

obsady roślin, zachwaszczenia i innych czynników [Michalska-Klimczak i Wyszyński 2010a, 2010b, Suwara i in. 1997, Wyszyński i in. 2004]. Ocena interakcji genotypowo-środowiskowej buraka cukrowego jest uzasadniona znaczeniem doboru odmian dla stabilności produkcji surowca i jego jakości w ważnych rejonach uprawy tej rośliny w Polsce. Założenie hipotetyczne o zróżnicowanym plonowaniu i różnej zmienności cech ilościowych i jakościowych korzeni odmian buraka cukrowego uprawianych w Wielkopolsce oraz na Kujawach i Pomorzu ma uzasadnienie w wynikach dotychczasowych badań nad jego agrotechniką oraz wpływem warunków siedliskowych na plony korzeni i cukru prowadzonych w innych regionach Polski [Stępień 2009, Zimny i in. 2015], a także w całej Europie [Pidgeon i in. 2001, Tsialtas i Maslaris 2014].

Celem badań było porównanie wielkości i zmienności plonów oraz jakości technologicznej korzeni odmian buraka cukrowego uprawianych w województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim jako surowiec dla spółki Nordzucker Polska S.A.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły wyniki 4-letnich jednoczynnikowych doświadczeń polowych prowadzonych w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach obiektów. Określano w nich plonowanie i jakość technologiczną odmian buraka cukrowego badanych w ramach działania jednostki doświadczalnej spółki Nordzucker Polska S.A. współpracującej z Katedrą Podstaw Produkcji Roślinnej i Doświadczalnictwa Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego w Bydgoszczy, a w zakresie oceny warunków meteorologicznych w Wielkopolsce również z IUNG-PIB w Puławach. Liczba odmian buraka cukrowego występujących w badaniach wynosiła w latach 2012–2015 kolejno: 31, 33, 32 i 26. Pary analogicznych doświadczeń każdego roku realizowano w Wierzchocinie (52°40' N, 16°23' E), rejon plantacyjny Szamotuły, województwo wielkopolskie i Stablewicach (53°13' N, 18°25' E), rejon plantacyjny Unisław, województwo kujawsko-pomorskie. W województwie kujawsko-pomorskim doświadczenia występowały na glebie brunatnej eutroficznej należącej do II i IIIa klasy bonitacyjnej, natomiast w wielkopolskim na czarnej ziemi, IIIb i IVa klasy bonitacyjnej. Gleby różniły się także właściwościami agrochemicznymi. W Stablewicach były na ogół bardziej zasobne w przyswajalne formy makroskładników niż w Wierzchocinie (tab. 1). Zróżnicowanie warunków termicznych i opadowych w latach badań w porównywanych rejonach przedstawia tabela 2.

W każdym roku badań doświadczenia w obu lokalizacjach wykonywano według tej samej metodyki zakładającej stosowanie ogólnie przyjętych dla buraka cukrowego elementów i zabiegów agrotechnicznych. Nasiona wysiewano co 7,7 cm w rzędach o rozstawie 45 cm. W fazie 2-4. liści korygowano obsadę pozostawiając rośliny w rzędzie w odległości 18 cm. Chwasty dwu- i jednoliścienne zwalczano chemicznie stosując substancje czynne herbicydów w dawkach i terminach zalecanych przez producentów, jak: desmedifam, fenmedifam, etofumesat, metamitron, lenacyl, fluazyfop-P-butylowy. Występowanie chorób grzybowych ograniczano przy użyciu tiofanatu metylowego i epoksykonazolu, a szkodników fenpropatryny, dimetoatu lub chloropiryfosu. Niewielkie różnice w agrotechnice dotyczyły użycia, w zależności od potrzeb, dodatkowych środków ochrony roślin czy wielkości nawożenia azotem (120–150 kg N·ha⁻¹). W Wierzchocinie w każdym roku badań po zbiorze przedplonu wysiewano gorczycę białą w międzyplonie ścierniskowym, a w Stablewicach w 2012 roku zastosowano obornik w dawce 30 t·ha⁻¹.

W okresie zbioru określano plon korzeni oraz parametry ich jakości technologicznej, tj. biologiczną zawartość cukru – polaryzację i zawartość składników melasotwórczych: azotu α -aminowego, potasu i sodu. Ocenę wykonano na automatycznej linii Venema.

Tabela 1. Właściwości agrochemiczne gleby

Table 1. Agrochemical soil properties

Cecha Feature	Wielkopolskie Greater Poland				Kujawsko-pomorskie Kuyavian-Pomeranian			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
pH _{KCl}	6,3	6,8	5,7	7,0	6,6	7,1	7,4	6,7
Fosfor – Phosphorus mg P ₂ O ₅ ·kg ⁻¹ gleby/soil	407	310	207	736	931	575	897	554
Potas – Potassium mg K ₂ O·kg ⁻¹ gleby/soil	240	210	162	252	390	390	132	360
Magnez – Magnesium mg Mg·kg ⁻¹ gleby/soil	29	28	44	30	91	67	41	80

Tabela 2. Temperatura powietrza i opady atmosferyczne w okresie badań

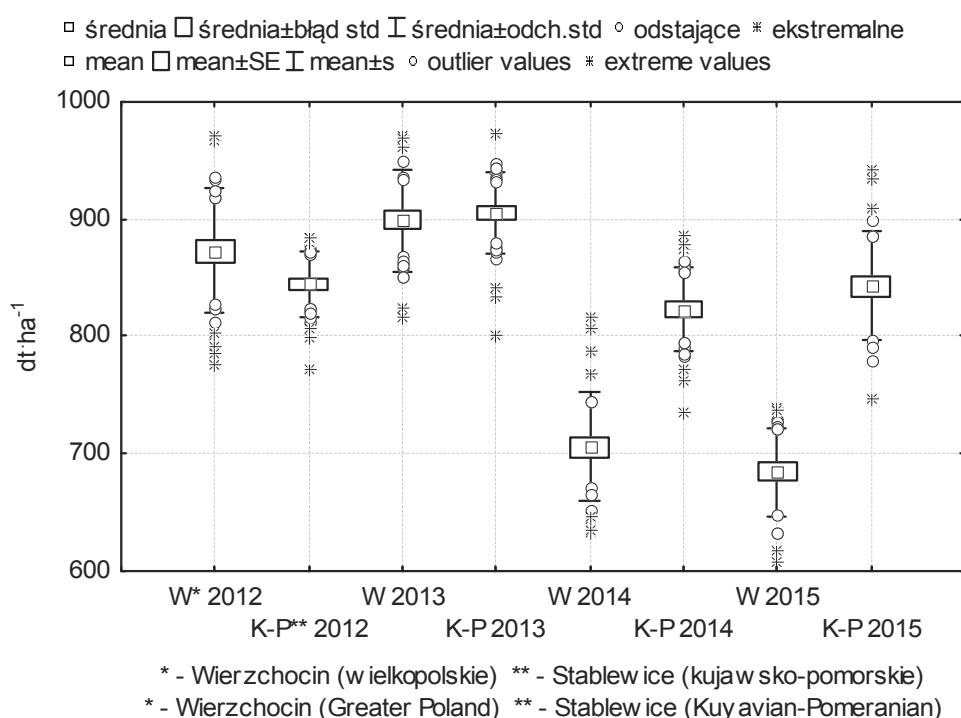
Table 2. Air temperature and rainfall during the research period

Miesiąc Month	Wielkopolskie Greater Poland				Kujawsko-pomorskie Kuyavian-Pomeranian			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
Temperatura – Temperature (°C)								
III	5,9	-2,9	6,2	5,1	4,6	-3,0	5,6	4,1
IV	8,9	8,1	10,4	8,4	8,4	7,0	9,9	7,5
V	15,0	14,4	13,4	12,8	14,5	14,2	13,3	12,4
VI	16,2	17,4	16,1	15,2	15,2	17,4	16,0	15,7
VII	19,3	19,8	21,5	19,2	18,8	18,9	21,5	18,5
VIII	18,7	18,7	17,5	22,2	17,6	18,1	17,2	20,9
IX	14,2	12,3	14,9	14,5	13,3	10,7	14,4	13,8
X	7,9	9,1	10,5	7,6	7,4	8,2	9,6	6,4
Opady – Rainfall (mm)								
III	12,1	30,0	44,7	39,5	15,4	14,7	49,7	35,7
IV	23,0	10,9	46,8	16,4	26,5	13,6	40,7	15,6
V	76,7	69,6	67,9	28,8	25,4	91,7	65,7	21,6
VI	97,8	102,6	30,0	41,8	133,8	49,3	44,9	33,0
VII	92,6	59,9	51,6	74,3	115,6	79,0	55,4	50,4
VIII	62,5	35,2	91,6	12,8	51,8	56,6	57,3	20,3
IX	21,5	45,0	29,5	20,8	25,1	64,1	25,9	52,4
X	22,1	11,7	35,3	21,6	40,3	18,6	18,0	20,9

Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu pakietu programów Statistica 7.0. Oszacowano wielkość, a przede wszystkim zmienność plonów i parametrów jakości technologicznej korzeni. Dla każdego roku i miejsca badań określono: średnią, błąd standardowy, odchylenie standardowe oraz wielkości odstające i ekstremalne ocenianych cech ilościowych i jakościowych korzeni buraka cukrowego. Wyniki przedstawiono w formie wykresów typu ramka – wąsy.

WYNIKI I DYSKUSJA

Wysokie i podobne w obu miejscowościach plony korzeni buraka cukrowego uzyskano w 2012 i 2013 roku (około 85–90 t·ha⁻¹). W latach 2014 i 2015 średnie plony porównywanych odmian były mniejsze w obydwu lokalizacjach niż w 2012 i 2013 roku i wynosiły około 70–85 t·ha⁻¹. Ponadto zanotowano zróżnicowanie plonów w zależności od miejscowości. W Stablewicach – kujawsko-pomorskie były o ponad 10 t·ha⁻¹ większe niż w Wierzchocinie – wielkopolskie (rys. 1). Na plon korzeni buraka cukrowego oprócz warunków glebowych [Koch 2009] duży wpływ ma przebieg pogody. Według Kenter i in. [2006] w pierwszej części okresu wegetacji, do końca czerwca, gromadzeniu suchej masy korzeni sprzyja wyższa temperatura, natomiast w lipcu i sierpniu wilgotność gleby, choć nie ma prostej zależności pomiędzy ilością opadów w tym okresie a plonem. Podobnie w badaniach własnych trudno zauważyć prosty związek plonów z przebiegiem pogody. Należy podkreślić, że temperatura powietrza w maju i czerwcu w latach

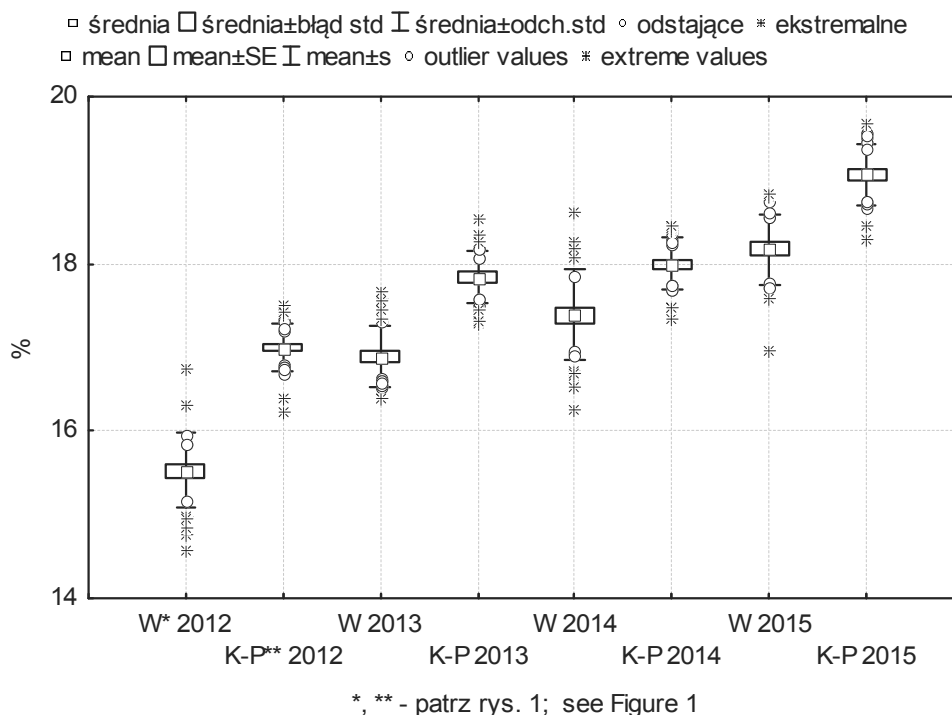


Rys. 1. Zróżnicowanie plonów korzeni odmian buraka cukrowego w miejscowościach i latach badań
 Fig. 1. Differentiation of root yields of sugar beet varieties in locations and years of research

o największych plonach, tj. 2012 i 2013, była wyższa niż w roku 2014 i 2015, a opady w lipcu i sierpniu były w normie. Ponadto w województwie wielkopolskim w czerwcu 2012 i 2013 roku, a w kujawsko-pomorskim w czerwcu 2012 roku zanotowano dużą sumę opadów.

Warunki środowiskowe wynikające z lokalizacji oraz przebiegu pogody zazwyczaj w różnym stopniu wpływają na plonowanie poszczególnych genotypów buraka cukrowego [Al Jbawi 2016, Moradi i in. 2012], co powinno być uwzględniane przy hodowli nowych odmian. Stosunkowo duża zmienność plonów odmian buraka cukrowego w badaniach własnych, określona wielkością odchylenia standardowego, miała miejsce w Wierzchocinie (wielkopolskie) w 2012 i 2014 roku oraz w Stablewicach (kujawsko-pomorskie) w 2015 roku. Natomiast znacznie mniejszą zmienność plonów odmian buraka cukrowego stwierdzono w województwie kujawsko-pomorskim w latach 2013, 2014, a zwłaszcza w 2012 roku.

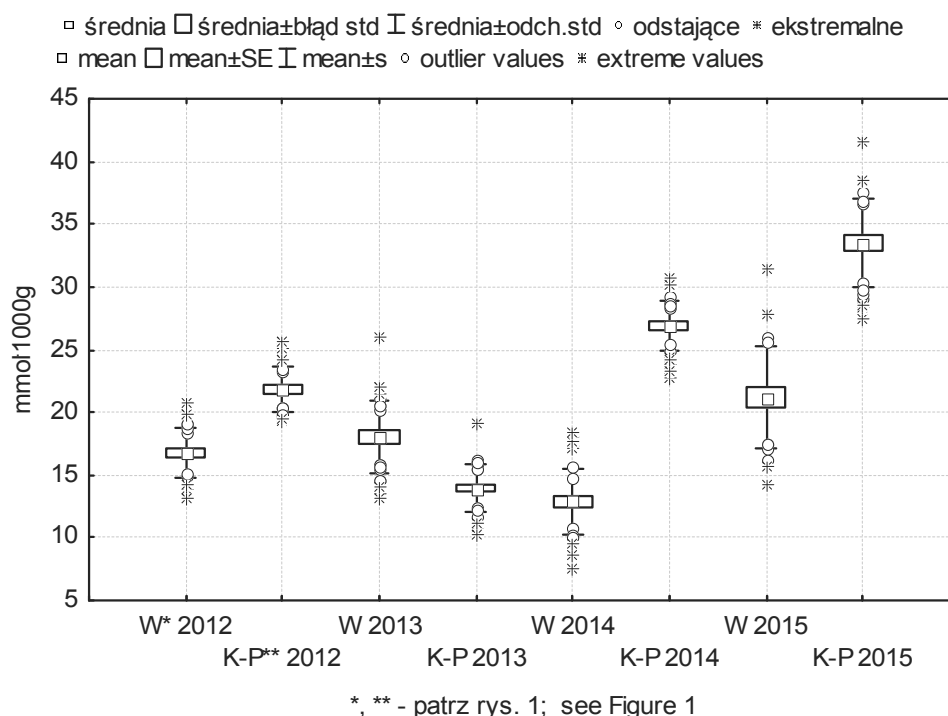
Wpływ siedliska, a także interakcja genotypowo-środowiskowa dotyczy nie tylko plonów korzeni, ale również ich jakości technologicznej, w tym polaryzacji [Hoffmann i in. 2009, Stępień i in. 2010]. Biologiczna zawartość cukru w korzeniach buraka cukrowego uprawianego zarówno w województwie wielkopolskim, jak i kujawsko-pomorskim zwiększała się w kolejnych latach badań. W Stablewicach każdego roku była większa niż w Wierzchocinie (rys. 2). W województwie kujawsko-pomorskim corocznie, a szczególnie w latach 2012 i 2014, polaryzacja korzeni poszczególnych odmian była bardziej wyrównana niż w wielkopolskim.



Rys. 2. Zróżnicowanie biologicznej zawartości cukru w korzeniach odmian buraka cukrowego w miejscowościach i latach badań

Fig. 2. Differentiation of biological sugar content in the roots of sugar beet varieties in locations and years of research

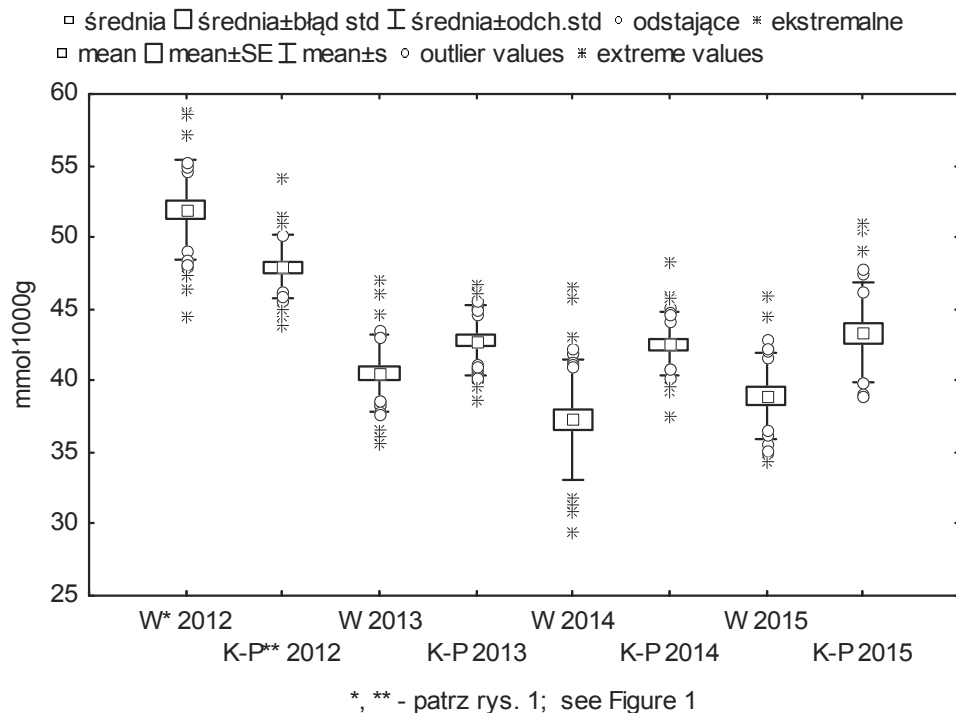
W 2015 roku korzenie buraka cukrowego uprawianego w obu miejscowościach zawierały najwięcej azotu α -aminowego. Jednocześnie w tym roku wystąpiło największe zróżnicowanie zawartości tego melasotworu w miążdze porównywanych odmian (rys. 3). W pozostałych latach średnia zawartość azotu α -aminowego w korzeniach oraz jej zróżnicowanie pomiędzy odmianami były mniejsze. Najmniej azotu α -aminowego w korzeniach ze Stablewic występowало w 2013 roku, a z Wierzchocina w 2014 roku. Mniejsza wartość odchylenia standardowego tej cechy w każdym roku w województwie kujawsko-pomorskim niż w wielkopolskim wskazuje na mniejsze zróżnicowanie, a tym samym większe wyrównanie, zawartości azotu α -aminowego pomiędzy odmianami uprawianymi w tym rejonie.



Rys. 3. Zróżnicowanie zawartości azotu α -aminowego w miążdze korzeni odmian buraka cukrowego w miejscowościach i latach badań

Fig. 3. Differentiation of the α -amine nitrogen content in the roots pulp of sugar beet varieties in locations and years of research

Podobnie jak w przypadku azotu α -aminowego korzenie z kujawsko-pomorskiego zawierają więcej potasu niż z wielkopolskiego. Wyjątek stanowił 2012 rok, a w odniesieniu do azotu α -aminowego 2013 rok. Także zróżnicowanie zawartości potasu w korzeniach odmian buraka cukrowego uprawianego w Stablewicach (kujawsko-pomorskie) było mniejsze niż w Wierzchocinie (wielkopolskie), z wyjątkiem 2015 roku (rys. 4). Z badań Antunović i in. [2002] prowadzonych w różnych warunkach siedliskowych wynika, że koncentracja potasu w korzeniach

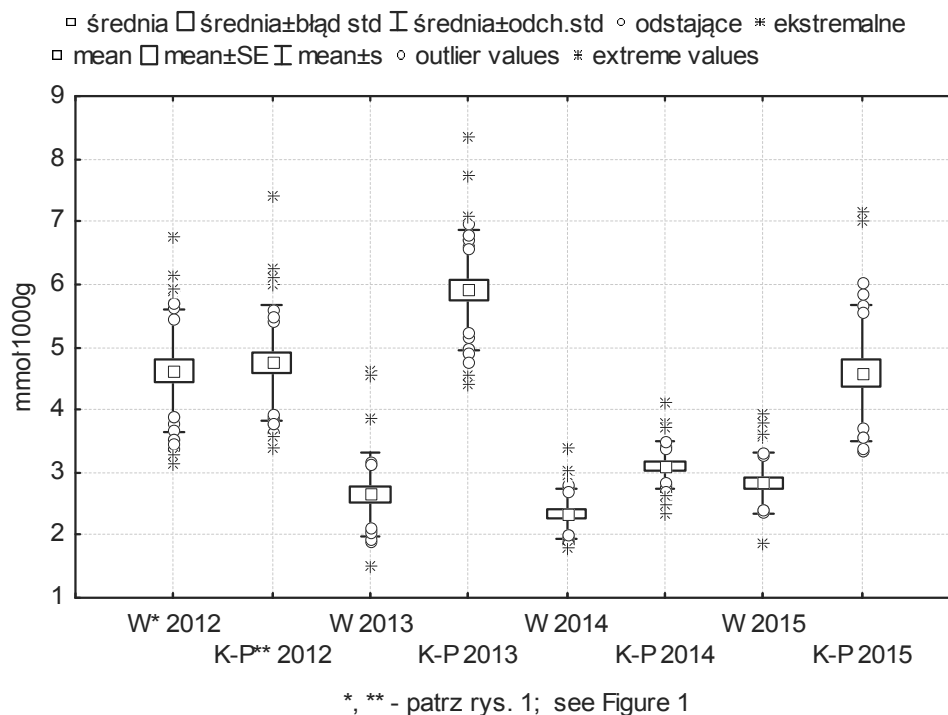


Rys. 4. Zróżnicowanie zawartości potasu w miążdże korzeni odmian buraka cukrowego w miejscowościach i latach badań

Fig. 4. Differentiation of the potassium content in the roots pulp of sugar beet varieties in locations and years of research

zależy od zasobności gleby w ten składnik. Zależność ta nie jest jednak prosta, gdyż burak uprawiany na glebie najbardziej zasobnej nie zawierał najwięcej tego składnika w miążdże korzeni. Prostej zależności pomiędzy zawartością potasu w glebie i korzeniach nie stwierdzono także w Wierzchocinie i Stablewiczach w badaniach własnych. Co prawda w województwie wielkopolskim najmniej potasu zawierały korzenie buraka w 2014 roku, kiedy był on uprawiany na glebie o bardzo niskiej zasobności, ale największa jego zawartość w korzeniach w 2015 roku nie wiązała się z najwyższą zasobnością gleby. Także duże zróżnicowanie zasobności gleby w Stablewiczach – kujawsko-pomorskie nie miało bezpośredniego odzwierciedlenia w zawartości potasu w korzeniach. Największa jego koncentracja w 2012 roku mogła natomiast wynikać z nawożenia obornikiem. O wpływie nawożenia organicznego na zawartość melasotworów wskazują bowiem różni autorzy [Barłóg i in. 2013, Mercik i in 2009]. Także Buraczyńska i Ceglarek [2002] twierdzą, że obornik czy inne nawozy naturalne i organiczne często zwiększają zawartość azotu i potasu w korzeniach.

Zawartość sodu w miążdże korzeni i jej zmienność w dwóch z czterech lat badań, tj. w 2012 i 2014 roku, w obu rejonach była podobna (rys. 5). Natomiast w 2013 i 2015 roku zawartość sodu i jej zróżnicowanie między odmianami uprawianymi w województwie kujawsko-pomorskim były większe niż w wielkopolskim.



Rys. 5. Zróżnicowanie zawartości sodu w miążdze korzeni odmian buraka cukrowego w miejscowościach i latach badań

Fig. 5. Differentiation of the sodium content in the roots pulp of sugar beet varieties in locations and years of research

Barlóg i Grzebisz [2004] wskazują, że decydujący wpływ na kształtowanie się cech jakościowych korzeni buraka cukrowego ma przebieg pogody, choć występują także różnice międzyodmianowe. Autorzy podkreślają jednocześnie złożoność zależności pomiędzy cechami ilościowymi a jakością korzeni buraka, głównie polaryzacją i zawartością związków melasotwórczych. Wskazują również, że duża zawartość melasotworów w korzeniach może być wynikiem niedojrzałości korzeni do zbioru, a nie czynników siedliskowych i elementów agrotechniki. Z badań Gawrońskiej-Kuleszy i in. [1999] wynika bowiem, że skład chemiczny buraka cukrowego zmienia się wraz z jego rozwojem.

WNIOSKI

1. Plon, a zwłaszcza polaryzacja i zawartość związków melasotwórczych w miążdze korzeni buraka cukrowego w większości lat badań były większe w Stablewiczach (kujawsko-pomorskie) niż w Wierzchocinie (wielkopolskie).
2. Na ogół mniejsza zmienność plonów i biologicznej zawartości cukru w korzeniach w województwie kujawsko-pomorskim niż w wielkopolskim wskazuje na mniejsze znaczenie

- doboru odmian dla stabilności plonowania i jakości surowca w tym rejonie uprawy buraka cukrowego.
3. Zróżnicowana zmienność plonów i jakości technologicznej korzeni buraka cukrowego w poszczególnych latach i miejscowościach uzasadnia prowadzenie badań dotyczących rejonizacji odmian.

PIŚMIENNICTWO

- Al Jbawi E., Al Raei A.F., Al Ali A., Al Zubi H. 2016. Genotype – environment interaction study in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). Int. J. Environ. 5(3): 74–86.
- Antunović M., Rastija D., Pospišil M. 2002. Effect of soil potassium on yield and quality of diverse sugar beet genotypes. Rost. Vyroba 48(9): 418–423.
- Barlóg P., Grzebisz W. 2004. Plonotwórcza i diagnostyczna ocena nawożenia buraków cukrowych potasem z udziałem sodu i magnezu. Część II. Jakość korzeni i plon cukru. Biul. IHAR 234: 83–92.
- Barlóg P., Szczepaniak W., Grzebisz W. 2013. Reakcja buraka cukrowego na dawkę i formę chemiczną sodu na tle obornika. Część I. Plon i jakość korzeni. Fragm. Agron. 30(3): 24–34.
- Buraczyńska D., Ceglarek F. 2002. Działanie nawozowe obornika i międzyplonów wsiewek stosowanych pod burak cukrowy. Część II. Jakość przemysłowa buraka cukrowego. Biul. IHAR 222: 255–262.
- COBORU 2016 www.coboru.pl
- Filipiak K., Ufnowska J. 2002. Regionalne zróżnicowanie wykorzystania rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Zag. Ekon. Rol. 1: 54–60.
- Gawrońska-Kulesza A., Lenart S., Suwara I., Brogowski Z., Kwapisz J. 1999. Biomasa oraz jej skład chemiczny i równowaga jonowa w wybranych fazach wzrostu buraka cukrowego. Rocz. Nauk Rol., Ser. A 114(1–2): 55–68.
- Hoffmann C.M., Huijbregts T., Van Swaaij N., Jansen R. 2009. Impact of different environments in Europe on yield and quality of sugar beet genotypes. Europ. J. Agron. 30: 17–26.
- Kenter C., Hoffmann C.M., Märlander B. 2006. Effects of weather variables on sugar beet yield development (*Beta vulgaris* L.). Europ. J. Agron. 24: 62–69.
- Koch H.-J. 2009. Relations between soil structural properties and sugar beet yield on a Luvisol. Pflanzenbauwissenschaften 13(2): 49–59.
- Kopiński J., Krasowicz S. 2010. Regionalne zróżnicowanie warunków produkcji rolniczej w Polsce. Studia i Raporty IUNG-PIB 22: 9–29.
- Krasowicz S., Oleszek W., Jankowiak J., Stuczyński T., Jadczyński J., Horabik J., Dębicki R. 2011. Racjonalne gospodarowanie środowiskiem glebowym Polski. Pol. J. Agron. 7: 43–58.
- Mercik S., Urbanowski S., Lenart S. 2009. Plonowanie i cechy jakościowe buraków cukrowych w zależności od nawożenia w doświadczeniach wieloletnich. Fragm. Agron. 26(1): 67–75.
- Michalska-Klimczak B., Wyszyński Z. 2010a. Plonowanie buraka cukrowego w zmiennych warunkach agrotechnicznych i siedliskowych. Cz. I. Plon i jakość korzeni a technologiczny plon cukru. Fragm. Agron. 27(1): 88–97.
- Michalska-Klimczak B., Wyszyński Z. 2010b. Plonowanie buraka cukrowego w zmiennych warunkach agrotechnicznych i siedliskowych. Cz. II. Struktura plonu i wartość technologiczna frakcji korzeni. Fragm. Agron. 27(1): 98–106.
- Moradi F., Safari H., Jalilian A. 2012. Study of genotype × environment interaction for sugar beet monogerm cultivars using AMMI method. J. Sugar Beet 28(1): 29–35.
- Pidgeon J.D., Werker A.R., Jaggard K.W., Richter G.M., Lister D.H., Jones P.D. 2001. Climatic impact on the productivity of sugar beet in Europe, 1961–1995. Agric. Forest Meteorol. 109: 27–37.
- Stępień A. 2009. Możliwości uprawy i plonowania buraka cukrowego w warunkach Polski Północno-Wschodniej na tle zachodzących zmian klimatycznych. Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura 64(4): 108–113.

- Stępień A., Pawluczuk J., Adamiak J., Marks M., Buczyński G. 2010. Wpływ wybranych czynników klimatycznych Polski północnowschodniej na jakość plonu korzeni buraka cukrowego. *Fragm. Agron.* 27(1): 170–176.
- Suwała I., Gawrońska-Kulesza A., Lenart S. 1997. Wpływ wieloletniego nawożenia mineralnego i organicznego na plonowanie buraków cukrowych. *Rocz. Nauk Rol., Ser. A*, 112(3–4): 111–120.
- Tsialtas J.T., Maslaris N. 2014. The effect of temperature, water input and length of growing season on sugar beet yield in five locations in Greece. *J. Agric. Sci.* 152: 177–187.
- Wyszyński Z., Kalinowska-Zdun M., Gozdowski D., Michalska B. 2004. Plonowanie buraka cukrowego na plantacjach produkcyjnych w rejonie Polski środkowej. *Biul. IHAR* 234: 49–55.
- Zimny L., Zych A., Waclawowicz R. 2015. Systemy uprawy buraka cukrowego w Polsce w badaniach ankietowych. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 581: 135–145.
- Żmudzka E. 2004. Tendencje zmian a zróżnicowanie przestrzenne elementów klimatu w Polsce w drugiej połowie XX wieku. W: *Badania geograficzne w poznawaniu środowiska*. Michalczyk Z. (red.). Lublin. Wyd. UMCS Lublin, 452–458.

I. JASKULSKA, D. JASKULSKI, L. GAŁĘZEWSKI, K. KOTWICA, A. DOROSZEWSKI, T. JÓŻWICKI

YIELDS AND TECHNOLOGICAL QUALITY OF SUGAR BEET CULTIVARS AND THEIR VARIATION IN THE GREATER POLAND AND KUYAVIAN-POMERANIAN PROVINCES

Summary

In years 2012–2015 a series of analogical field experiments was made in Wierzchocin (52°40' N, 16°23' E) and Stablewice (53°13' N, 18°25' E), to compare the size and variation of yields and the technological quality of roots in 26–33 sugar beet cultivars grown in the Greater Poland and Kuyavian-Pomeranian provinces. For each year and lokation of the experiments the following were determined: the mean, standard error, standard deviation and the outstanding and extreme quantities of the qualitative and quantitative features of sugar beet roots. The yield and the biological sugar content but also the content of molasses-forming compounds in sugar beet root pulp in most experiment years were higher at Stablewice (the Kuyavian-Pomeranian province) than in Wierzchocin (the Greater Poland). In general, a lower variation in yields, polarization as well as α -amine nitrogen and potassium in roots in the kujawsko-pomorskie province than in the Wielkopolska region point to a decreased importance of the cultivar selection for the stability of yielding and material quality in that region. A varied yield variation and technological quality of sugar beet in years and locations justify testing of the cultivars in various parts of the country.

Key words: sugar beet, root yield, polarization, molasses-forming compounds, variability, Polish regions

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 16.03.2017

Do cytowania – *For citation*

Jaskulska I., Jaskulski D., Gałęzewski L., Kotwica K., Doroszewski A., Józwicki T. 2017. Plony i jakość technologiczna korzeni odmian buraka cukrowego oraz ich zmienność w województwach wielkopolskim i kujawsko-pomorskim. *Fragm. Agron.* 34(2): 18–27.