

PLONOWANIE ODMIAN KUKURYDZY CUKROWEJ W WARUNKACH WIELKOPOLSKI

HUBERT WALIGÓRA¹, LESZEK MAJCHRZAK

Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań

Synopsis. W latach 2015–2018 w ZDD Złotniki należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu przeprowadzono doświadczenie mające na celu ocenę przydatności do uprawy kilku odmian kukurydzy cukrowej w warunkach panujących na terenie Wielkopolski. W badaniach wykorzystano 10 mieszańców kukurydzy cukrowej: Golda, GSS 1453, GSS 3071, GSS 5829, GSS 8529, Overland, Noa, Shinerock, Sindon i Tessa. Największym plonem kolb charakteryzowały się odmiany, Shinerock i GSS 8529 a najmniejszym odmiana GSS 1453 w latach 2015 i 2016. W ostatnim roku badań uzyskano największy udział I klasy kolb w plonie. W przypadku odmiany GSS 1453 udział ten wynosił 90%, a odmian Noa i GSS 3071 przekraczał 90%.

Słowa kluczowe: kukurydza cukrowa, plonowanie, zaziarnienie kolb, odmiana

WSTĘP

Odmiany kukurydzy cukrowej uprawiane w Polsce to głównie mieszańce zagraniczne i kilka krajowych. Podstawowe różnice występujące wśród odmian to długość okresu wegetacyjnego, zawartość cukrów oraz przydatność do różnych kierunków użytkowania. Producenci zajmujący się uprawą kukurydzy cukrowej na bezpośrednie spożycie są zainteresowani dużą liczbą dobrze zaziarnionych kolb. Natomiast w przypadku uprawy na cele przetwórcze oczekują dużego plonu wysokiej jakości surowca przeznaczonego do przerobu [Niedziółka i in. 2004]. Dopuszczenie do uprawy nowych odmian wymusza ocenę ich rozwoju i plonowania od czynników siedliskowych i agrotechnicznych [Waligóra 1999].

Celem przeprowadzonych badań była ocena plonowania dziesięciu odmian kukurydzy cukrowej oraz wykazanie ich przydatności do uprawy w warunkach Wielkopolski.

MATERIAŁY I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2015–2018 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Złotnikach (52°29' N, 16°49' E), należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, jako jednoczynnikowe, metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach. Na glebie o klasie bonitacyjnej IVa, należącej do grupy gleb pływych, typowych, utworzonych z piasków gliniastych lekkich, płytko zalegających na glinie lekkiej. Wielkość poletka wynosiła 21,0 m² (2,4 m x 8,75 m). W badaniu porównano 10 odmian mieszańcowych kukurydzy cukrowej.

Przed siewem zastosowano nawożenie mineralne azotem w formie mocznika (w ilości 200 kg·ha⁻¹) oraz fosforem, z wykorzystaniem 400 kg·ha⁻¹ Polifoski M (5-16-21). W celu ochrony

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: hubert.waligora@up.poznan.pl

przed zachwaszczeniem po siewie kukurydzy zastosowano herbicyd Lumax 535,5 SE w dawce $3,5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$. Dla kukurydzy cukrowej uprawianej w 2015 roku rośliną przedplonową była kukurydza, natomiast w latach 2016–2018 pszenica ozima.

W latach badań siew kukurydzy cukrowej wykonano w drugiej połowie maja, a zbiór w październiku. W trakcie wegetacji roślin wykonano pomiary długości kolb i ich zaziarnienie (w skali 9-stopniowej). Kolby zebrano ręcznie w fazie dojrzałości mlecznej ziarna. Udział kolb I klasy handlowej oceniono na próbie wszystkich zebranych kolb. Za kolby kwalifikujące się do I klasy uznawano zaziarnione w 100%.

Uzyskane wyniki poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji dla doświadczeń czynnikowych z wykorzystaniem programu STATPAKU. Istotność zróżnicowania wyników oceniano testem Fishera-Snedecora, natomiast badanie istotności różnic pomiędzy średnimi szacowano testem Tukeya ($\alpha=0,05$).

Warunki pogodowe w latach 2015–2018 sprzyjały wegetacji kukurydzy (tab. 1). W trakcie prowadzonych badań średnie temperatury w poszczególnych miesiącach były zbliżone do siebie, ale wyższe od średniej wieloletniej z lat 1957–2018. Suma opadów atmosferycznych w okresie maj-wrzesień była niższa od średniej sumy z wielolecia, w 2015 roku o 45 mm, a w roku 2018 o 118,4 mm. W poszczególnych latach deficyt opadów wystąpił już w maju (jedynie w roku 2017 przewyższały one średnią sumę wieloletnią), a w roku 2018 dotyczył on również czerwca. Lipiec poza rokiem 2018 był obfitszy w opady deszczu niż w wieloleciu. Sierpień był bardzo suchy w roku 2018, natomiast wrzesień w roku 2016. Analizując przebieg temperatury i opadów należy stwierdzić, że najbardziej optymalnym dla wegetacji kukurydzy był rok 2016, a najmniej 2018.

Tabela 1. Temperatura oraz opady w ZDD Złotniki

Table 1. Temperature and rainfalls in ZDD Złotniki

Lata Years	Temperatura/Temperature (°C)					Opady/Rainfalls (mm)					Suma Sum
	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX	V–IX
2015	13,9	16,9	20,1	23,4	15,2	27,2	66,6	85,4	35,4	28,1	242,7
2016	16,3	19,9	20,3	19,0	17,3	47,3	123,8	132,8	50,3	4,9	359,1
2017	13,6	18,3	17,9	18,9	13,9	56,8	68,2	168,0	82,0	45,6	420,6
2018	16,9	18,5	20,2	21,3	15,8	17,4	25,6	70,5	11,6	44,2	169,3
1957–2018	14,3	17,5	19,3	18,6	13,9	50,5	59,4	77,2	55,4	45,2	287,7

WYNIKI BADAŃ

W trakcie prowadzonych badań, najwyższym potencjałem plonotwórczym w latach 2015 i 2018 charakteryzowała się odmiana Shinerock. Natomiast w latach 2016 i 2017 była to odmiana GS 8529, której plony wynosiły odpowiednio $25,0$ i $14,1 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ (tab. 2). W latach 2017 i 2018 plony kolb kukurydzy cukrowej były znacznie niższe i wahały się od $7,8 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ w przypadku odmiany Golda w 2018 roku do $8,0 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, gdy wysiewano odmianę Tessa w roku 2017.

Tabela 2. Plon kolb kukurydzy cukrowej w zależności od odmiany (t·ha⁻¹)Table 2. Cobs yield of sugar maize depending on variety (t·ha⁻¹)

Odmiana/Variety	2015	2016	2017	2018
Golda	18,3	21,4	10,1	7,8
GSS 1453	7,9	12,0	9,2	13,1
GSS 3071	19,9	20,5	10,5	13,5
GSS 5829	18,3	20,3	10,6	11,5
GSS 8529	18,6	25,0	11,4	10,4
Overland	18,9	14,3	9,0	8,1
Noa	18,0	16,5	9,7	8,0
Shinerock	20,1	18,8	9,8	14,0
Sindon	19,8	16,9	10,0	8,9
Tessa	18,3	16,9	8,0	9,8
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	2,2	0,8	0,4	0,7

Przeprowadzona analiza zmienności procentowego udziału kolb wykazała, że najwyższy udział I klasy kolb w plonie uzyskano w 2018 roku. W przypadku odmiany GSS 1453 udział wynosił 90%, a u odmian Noa i GSS 3071 przekraczał 90% (tab. 3).

Tabela 3. Udział kolb I klasy handlowej (%)

Table 3. Cobs I class trade share (%)

Odmiana/Variety	2015	2016	2017	2018
Golda	46,2	80,4	81,5	71,2
GSS 1453	24,0	78,6	59,3	90,0
GSS 3071	55,6	84,6	73,8	97,6
GSS 5829	24,4	70,7	84,3	83,3
GSS 8529	13,0	74,4	75,4	39,5
Overland	35,2	80,3	80,6	72,6
Noa	43,3	83,5	83,0	90,1
Shinerock	10,0	63,7	75,9	49,9
Sindon	14,5	86,2	71,0	45,5
Tessa	55,6	78,0	58,3	53,2
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	1,90	1,97	2,95	1,62

Rok 2017 sprzyjał uzyskaniu największej długości kolb kukurydzy. Jedynie w przypadku odmiany GSS 5829 średnia długość kolby nie przekraczała 20 cm (tab. 4). W roku 2016 tylko odmiany GSS 3071 i GSS 5829 wykształciły dłuższe kolby w porównaniu do roku 2017. Odmiana GSS 3071 w latach 2016 i 2018 wykształciła kolby o największej długości w odniesieniu do pozostałych odmian. Istotność różnic udowodniono tylko w roku 2017, w którym różnica pomiędzy najkrótszą kolbą (odmiana GSS 5829) a najdłuższą (odmiana Golda) wynosiła 4 cm.

Różnice statystyczne w zaziarnieniu kolb pomiędzy badanymi odmianami udowodniono jedynie w latach 2015 i 2016. Najwyższy stopień ich zaziarnienia uzyskano w 2018 roku. Jedynie w przypadku odmian: GS 8529, Overland, Shinerock oraz Sindon wielkość zaziarnienia kolb była poniżej 8,0, natomiast w odniesieniu do pozostałych odmian wartość tej cechy wynosiła 8,0.

Tabela 4. Długość kolb (cm)
Table 4. Length of cobs (cm)

Odmiana/Variety	2015	2016	2017	2018
Golda	17,1	20,0	22,6	20,0
GSS 1453	19,0	15,0	21,5	15,4
GSS 3071	17,2	20,9	20,4	20,1
GSS 5829	17,1	19,9	18,6	18,1
GSS 8529	14,3	19,2	21,0	18,0
Overland	18,0	20,0	21,5	14,3
Noa	16,3	19,6	20,6	19,8
Shinerock	13,3	19,1	21,0	20,0
Sindon	19,5	20,2	22,5	19,0
Tessa	13,5	19,9	20,9	18,0
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	r.n.	r.n.	0,80	r.n.

r.n. – różnica nieistotna/no significant differences

DYSKUSJA

Na wielkość plonu roślin uprawnych ma wpływ potencjał genetyczny oraz warunki pogodowe [Szempiński i Dubis 2011]. Rosa [2013] twierdzi, że optymalna temperatura powietrza od wschodów do kwitnienia kukurydzy cukrowej mieści się w przedziale 21–27°C w dzień i wynosi około 13°C w nocy. W okresie kwitnienia bardzo szkodliwe są temperatury przekraczające 27–30°C, przy jednocześnie małej wilgotności gleby. Z kolei Dragońska i in. [2008] uważają, że na uzyskiwany plon kukurydzy istotnie wpływają minimalne temperatury powietrza na etapie wschodów do pojawienia się znamion, a w późniejszych fazach rozwojowych, od pojawienia się znamion do dojrzałości kolb, większego znaczenia nabiera wilgotność gleby i wzrost ilości opadów atmosferycznych. Moser i in. [2006] wyrażają przekonanie, że więcej kolb na roślinach

Tabela 5. Zaziarnienie kolb w skali 9°
Table 5. Cobs fulfilment with grain in a 9° scale

Odmiana/Variety	2015	2016	2017	2018
Golda	5,7	7,0	7,0	8,0
GSS 1453	5,0	7,7	6,3	8,0
GSS 3071	6,0	6,7	6,5	8,0
GSS 5829	5,7	6,7	7,0	8,0
GSS 8529	4,7	6,7	7,0	7,5
Overland	6,0	7,0	6,8	7,5
Noa	5,8	6,7	7,0	8,0
Shinerock	4,7	6,0	7,0	7,5
Sindon	5,0	6,7	6,5	7,5
Tessa	5,7	6,7	6,3	8,0
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	0,4	0,6	r.n.	r.n.

r.n. – różnica nieistotna/no significant differences

tworzy kukurydza w warunkach dobrego uwilgotnienia gleby, a Cakir [2004], że liczba kolb na roślinie zmniejsza się, gdy niedobór wody w glebie przypada na fazę formowania kolb. W przedstawionych wynikach otrzymany plon kolb różnił się między odmianami, co udowodniono statystycznie we wszystkich latach badań. Największym potencjałem plonotwórczym w trakcie czteroletniego doświadczenia wykazały się odmiany Shinerock oraz GSS 8529, (w zależności od roku od 11,4 do 25 t·ha⁻¹), a najniższym GSS 1453 w latach 2015 i 2016 oraz Tessa (2017) – 8,0 t·ha⁻¹ i Golda (2018) 7,8 t·ha⁻¹.

W roku 2018 uzyskano największy udział kolb I klasy w plonie kolb właściwych. W przypadku odmiany GSS 1453 udział ten wyniósł 90%, a u odmian Noa i GSS 3071 przekraczał 90%. Podobne wyniki uzyskiwano już we wcześniejszych badaniach [Waligóra 1999], w których odmiany Royalty i Diana również charakteryzowały się ich udziałem przekraczającym 90%. W innym w opracowaniu [Waligóra i Kruczek 1996] udział kolb klasy I w plonie analizowanych odmian wahał się w przedziale od 52,9% dla odmiana Candle do 78,9% w odniesieniu do odmiany Ludomir.

W badaniach własnych istotność różnic długości kolb pomiędzy badanymi odmianami kukurydzy cukrowej potwierdzono jedynie w roku 2017, kiedy to różnica pomiędzy długością kolb odmian GSS 5829 i Golda wynosiła 4 cm. Podobne różnice w długości kolb pomiędzy mieszancami RS-9 i RS-607 uzyskał Waligóra [2001]. We wcześniejszych badaniach Waligóry i Skrzypczaka [2009] różnica pomiędzy najkrótszą i najdłuższą kolbą odmian Spirit i Candle średnio w 4 latach badań wynosiła ponad 3 cm i została potwierdzona statystycznie. Z kolei jak wynika z opracowania Waligóry [2002] różnica w długości kolb odmian Helena i Camanche, a najkrótszymi mieszancą Dallas średnio w 3 latach badań wynosiła poniżej 3 cm i również została potwierdzona statystycznie.

Jak już wspomniano kolby kukurydzy cukrowej przeznaczone na świeży rynek powinny być długie i jak najlepiej zaziarnione. Czteroletnie badania wykazały różnice, nie zawsze udowodnione, że kolby badanych odmian pod tym względem się różniły. Wykazano również różnice

w zaziarnieniu w zależności od lat badań. Najlepszym zaziarnieniem charakteryzowały się kolby badanych odmian w najmniej korzystnym dla uprawy tej rośliny 2018 roku.

WNIOSKI

1. Wyniki badań potwierdziły, że plonowanie różnych odmian kukurydzy cukrowej zależy od ich potencjału genetycznego. Największym potencjałem plonowania wykazały się odmiany Shinerock oraz GSS 8529.
2. Najlepsze zaziarnienie kolb uzyskano w roku 2018, który to rok był najmniej korzystnym pod względem warunków pogodowych dla uprawy kukurydzy cukrowej. U odmian GSS 8529, Overland, Shinerock oraz Sindon wynosiło ono poniżej 8,0, natomiast u pozostałych badanych odmian wartość zaziarnienia wynosiła 8,0.
3. W najmniej korzystnym dla rozwoju i plonowania kukurydzy cukrowej roku badań pod względem warunków pogodowych (2018) uzyskano największy udział I klasy kolb w plonie. W przypadku odmiany GSS 1453 udział ten wynosił 90%, a odmian Noa i GSS 3071 przekraczał 90%.

PIŚMIENNICTWO

- Cakir R. 2004. Effect of water stress at different development stages on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crop Res.* 89: 1–16.
- Dragońska E., Szwejkowski Z., Panfil M. 2008. Możliwości plonowania kukurydzy uprawianej na ziarno w Wielkopolsce z uwzględnieniem spodziewanych zmian klimatu. *Acta Agrophys.* 12(3): 645–655.
- Moser S.B., Feil B., Jampatong S., Stamp P. 2006. Effect of pre-athensis drought nitrogen fertilizer rate and variety on grain yield, yield components and harvest index of tropical maize. *Agric. Water Manage* 81: 41–58.
- Niedziółka I., Szymanek M., Rybczyński R. 2004. Technologia produkcji kukurydzy cukrowej. *Acta Agrophys., Rozpr. Monogr.* 114(8), ss. 83.
- Rosa R. 2013. Wpływ terminu siewu i przykrycia gleby agrowłókniną na wzrost i długość okresu wegetacji kukurydzy cukrowej uprawianej w warunkach wschodniej Polski. *Nauka Przyr. Technol.* 7(4), #62.
- Szempliński W., Dubis G. 2011. Wstępne badania nad plonowaniem i wydajnością energetyczną wybranych roślin uprawianych na cele biogazowe. *Fragm. Agron.* 28(1): 77–86.
- Waligóra H. 1999. Ocena plonowania nowych odmian kukurydzy cukrowej. *Prace Kom. Nauk Rol. Leś. PTPN* 87: 41–46.
- Waligóra H. 2001. Ocena wartości gospodarczej nowych mieszańców kukurydzy cukrowej. *Rocz. AR Poznań* 335, Ser. Rol. 61: 97–103.
- Waligóra H. 2002. Przydatność nowych mieszańców kukurydzy cukrowej do różnych kierunków użytkowania. *Rocz. AR Poznań* 353, Ser. Rol. 62: 59–65.
- Waligóra H., Kruczek A. 1996. Dobór odmian kukurydzy cukrowej do uprawy dla przetwórstwa i bezpośredniej konsumpcji. *Rocz. AR Poznań* 285, Ser. Rol. 48: 109–115.
- Waligóra H., Skrzypczak W. 2009. Plonowanie odmian kukurydzy cukrowej typu sh2. *Biuletyn IHAR* 253: 245–250.

H. WALIGÓRA, L. MAJCHRZAK

**YIELDING OF SUGAR MAIZE VARIETIES CULTIVATION IN WIELKOPOLSKA
CONDITIONS****Summary**

In the years 2015–2018, field experiment carried out at Agronomy Department of Poznań University of Life Science. The main purpose of investigation was assessing the potencial and possibility of sugar maize varieties cultivation in Wielkopolska conditions. In research was used ten varieties: Golda, GSS 1453, GSS 3071, GSS 5829, GSS 8529, Overland, Noa, Shinerock, Sindon and Tessa. The highest cobs yield of sugar maize was noted in varieties Shinerock and GSS 8529, the lowest in GSS 1453 (years 2015 and 2016). In the last year obtained most percentage of cobs I class trade share in the yield. In the case of GSS 1453 variety this share was 90%, and for Noa and GSS 3071 it exceeded 90%.

Key words: sugar maize, yielding, fulfilment of cobs, variety

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 27.11.2019

Do cytowania – *For citation*

Waligóra H., Majchrzak L. 2019. Plonowanie odmian kukurydzy cukrowej w warunkach Wielkopolski. *Fragm. Agron.* 36(4): 8–14.