

OCENA PLONOWANIA ODMIAN SORGA W WARUNKACH WIELKOPOLSKI

SYLWIANA NOWICKA¹, HUBERT WALIGÓRA

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

Synopsis. W latach 2014–2015, w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Swadzimiu należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, przeprowadzono doświadczenie mające na celu ocenę przydatności i możliwości uprawy sorga w warunkach panujących na terenie Wielkopolski. W badaniach wykorzystano dwie odmiany sorga zwyczajnego (Rona 1, Sucrosorgo 506) oraz trawę sudańską (Bovital). Największym potencjałem plonotwórczym charakteryzowała się Sucrosorgo 506, a najmniejszym Bovital. Przeważającą część plonu stanowiły łodygi u wszystkich odmian, a szczególnie u Sucrosorgo 506; większą masą wierz wyróżniały się Rona 1 i Bovital. Najwyższe rośliny zaobserwowano u odmiany Sucrosorgo 506, natomiast najniższe u Rony 1.

Słowa kluczowe: sorgo zwyczajne, trawa sudańska, odmiana, plonowanie

WSTĘP

Sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], zaliczane do rodziny traw (*Poaceae*), podrodziny prosowatych (*Panicoideae*) [Prażak 2016], stanowi piąte najważniejsze zboże na świecie [Mundia i in. 2019]. Pochodzi z tropikalnych regionów Afryki, gdzie początki uprawy pojawiły się na terenie Etiopii w 4000 r. p.n.e. [Sołtys 2010], a z czasem rozprzestrzeniło się na dalsze szerokości geograficzne i obecnie uprawiane jest w 110 państwach, głównie w krajach Afryki, Azji, ale też w Północnej, Środkowej i Południowej Ameryce, Oceanii oraz w Europie [Popescu i in. 2018]. Sorgo ze względu na swoje pochodzenie ma wysokie wymagania termiczne, dlatego wielkość plonu istotnie zależy od temperatury w okresie wegetacji [Frankowski 2017], jednak zmieniający się klimat i coraz cieplejsze lata w Europie, mogą stanowić sprzyjające warunki wzrostu powierzchni uprawy [Popescu i in. 2018]. Niewielkie wymagania glebowe oraz oszczędna gospodarka wodna tego gatunku [Księżak i in. 2012] przyczynia się do wzrostu zainteresowania nim w Polsce w ostatnich latach [Witkowski i in. 2017]. Sorgo może stanowić alternatywę dla roślin o podobnym zastosowaniu, jednak gorzej plonujących na nieodpowiednich glebach, np. dla kukurydzy, która jest bardziej wrażliwa na stanowisko i okresowe deficyty wody [Sowiński i Kuta 2015].

Na świecie sorgo i jego formy uprawiane są na cele konsumpcyjne, ze względu na dużą zawartość skrobi i białka w ziarnie [Wong 2009], paszowe (zarówno ziarno, jak i całe rośliny), energetyczne, budowlane oraz do produkcji mioteł [Chala 2018]. Natomiast w Polsce sorgo jest przede wszystkim wykorzystywane na paszę w postaci całych roślin. Sorgo będące rośliną dnia krótkiego i dużych wymaganiach termicznych nie dojrzewa w pełni w naszej szerokości

¹ Adres do korespondencji – *Corresponding address*: sylwiana01@wp.pl

geograficznej [Prażak 2016]. Jednak postępujące prace hodowlane przyczyniają się do powstania nowych odmian. Badania przeprowadzone na Dolnym Śląsku przez Sowińskiego i Szydelko-Rabską [2013a], pokazują, że w zależności od warunków pogodowych w trakcie okresu wegetacji można czasami uzyskać w pełni dojrzałe ziarno.

Obecnie brak jest zarejestrowanych odmian sorga w Krajowym Katalogu, natomiast w Katalogu Unijnym wpisanych jest ich 350. W Katalogu Unijnym wyszczególnione są 3 gatunki: sorgo dwubarwne, trawa sudańska oraz formy mieszańcowe. Zgodnie z Prawem Unii Europejskiej można zakupić i sprowadzić dowolną odmianę, która znajduje się w wykazie Katalogu Unijnego. Jednak mała ilość doświadczeń nad aklimatyzacją sorga i jego form w warunkach polskich oraz brak prowadzonych badań porejestrowych, umożliwiających ocenę przydatności do uprawy w naszym kraju, przyczynia się do małej popularności tego gatunku w Polsce [Sowiński i Szydelko-Rabska 2013a].

Celem przeprowadzonych badań była ocena plonowania trzech odmian sorga oraz wykazanie ich przydatności do uprawy w warunkach Wielkopolski.

MATERIAŁY I METODY

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2014–2015 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Swadzimiu należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, jako jednoczynnikowe, metodą losowanych bloków, w czterech powtórzeniach. Na glebie o klasie bonitacyjnej IV a, należącej do typu gleb płowych, podtypu płowych typowych, utworzonych z piasków gliniastych lekkich, płytko zalegających na glinie lekkiej. Wielkość poletka wynosiła 21 m² (2,40 m x 8,75 m). W badaniu porównano plonowanie dwóch odmian sorga zwyczajnego (*Sorghum bicolor* (L.) Moench): Sucrosorgo 506, Rona 1 oraz jedną odmianę trawy sudańskiej (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf – Sudan grass): Bovital.

Przed siewem zastosowano nawożenie mineralne azotem w formie mocznika (200 kg·ha⁻¹) oraz fosforem, z wykorzystaniem 400 kg·ha⁻¹ polifoski M (5-16-21). W celu ochrony przed zachwaszczeniem zastosowano posiewny oprysk herbicydem Lumax 537,5 SE w dawce 3,5 dm³·ha⁻¹. Dla doświadczenia założonego 2014 roku rośliną przedplonową była kukurydza, natomiast w roku 2015 przedplonem dla sorga była pszenica ozima.

W obu latach siew wykonano w drugiej połowie maja, a zbiór rośliny uprawnej w październiku. Przed ścięciem sorga, wykonano pomiar wysokości roślin, a następnie zebrano rośliny przy pomocy kosi spalinowej. Po zbiorze zważono całe rośliny w celu określenia plonu świeżej masy oraz ich części (wiecha, łodyga, liście), aby oznaczyć procentowy udział poszczególnych frakcji.

Dane meteorologiczne dla ZDD w Swadzimiu w latach 2014–2015 wykazano w tabeli 1.

WYNIKI BADAŃ

Warunki pogodowe w latach 2014–2015 sprzyjały wegetacji sorga. W trakcie prowadzonych badań średnie temperatury w poszczególnych miesiącach były zbliżone do siebie i wyższe od średniej wieloletniej. Suma opadów atmosferycznych, w okresie maj–październik, w obu latach była niższa od średniej sumy z wielolecia, w 2014 roku o 26,5 mm, a w 2015 roku o 66,3 mm.

W trakcie prowadzonych badań, najwyższym potencjałem plonotwórczym charakteryzowała się odmiana Sucrosorgo 506 w obu latach. Jednak różnica w plonowaniu tej odmiany była duża i w 2014 roku plon wyniósł 67,5 t·ha⁻¹, a w 2015 – 57,8 t·ha⁻¹. Zebrany plon Rony 1 był

podobny zarówno w 2014 (45,1 t·ha⁻¹), jak i 2015 roku (43,3 t·ha⁻¹). Podobnie w latach plonowała odmiana Bovital, jednak spośród badanych odmian plonowała najniżej. Uzyskany plon analizowanych odmian dla dwóch lat przedstawiono w tabeli 2.

U wszystkich odmian największą frakcję w świeżej masie sorga stanowiły łodygi (tab. 3). U odmiany Sucrosorgo 506 odnotowano największy udział łodyg (około 80%) i najmniejszy – wiech (ok. 6,6%), co miało istotny wpływ na wielkość plonu. Natomiast najmniejszą masą łodygi odznaczała się odmiana Bovital (ok. 66%), niewiele większą – Rona 1 (70%), a obie te odmiany wyróżniały się zdecydowanie większym udziałem wiech w świeżym plonie, niż Sucrosorgo 506.

Śród badanych odmian najwyższe rośliny stwierdzono u odmiany Sucrosorgo 506, które w trakcie okresu wegetacji osiągnęły wysokość 285 cm w 2014 roku i 235 cm w 2015 roku (tab. 4). Natomiast najniższe rośliny zanotowano u odmiany Rona 1. Średnia wysokość roślin odmiany Rona 1 dla obu lat badań wyniosła 189 cm, Sucrosorgo 506 – 260 cm, a dla Bovital – 207 cm.

Tabela 1. Temperatura oraz opady w ZDD Swadzim

Table 1. Temperature and rainfalls in ZDD Swadzim

Rok Year	Temperatura/Temperature (°C)						Opady/Rainfalls (mm)						
	Miesiące/Month												
	V	VI	VII	VIII	IX	X	V	VI	VII	VIII	IX	X	Suma Sum V-X
2014	14,6	17,9	23,2	18,8	16,0	11,2	80,7	44,6	51,5	56,5	39,2	29,0	301,5
2015	13,9	16,9	20,1	23,4	15,2	8,2	27,2	66,6	85,4	35,4	28,1	19,0	261,7
Wielolecie Long-term	13,6	16,8	18,7	18,0	13,7	8,8	54,1	59,0	76,0	57,8	43,8	37,3	328,0

Tabela 2. Plon świeżej masy roślin sorga (t·ha⁻¹) w zależności od odmiany

Table 2. Yield of sorghum plant fresh weight (t·ha⁻¹) depending on the variety

Odmiana/Variety	Lata/Years	
	2014	2015
Rona 1	45,1	43,3
Sucrosorgo 506	67,5	57,8
Bovital	33,7	34,4
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	14,0	10,2

Tabela 3. Procentowy udział w świeżej masie poszczególnych frakcji roślin sorga w zależności od odmiany

Table 3. Percentage share in fresh weight of individual sorghum plant fractions depending on the variety

Odmiana/Variety	Łodygi/Stalks		Liście/Leaves		Wiechy/Panicle	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
Rona 1	68,2	72,7	10,3	8,0	21,5	13,3
Sucrosorgo 506	80,5	79,3	12,7	14,3	6,8	6,4
Bovital	66,7	65,5	8,2	7,6	25,1	27,1

Tabela 4. Wysokość roślin sorga (cm) w zależności od odmiany
 Table 4. Height of sorghum plant (cm) depending on variety

Odmiana/ Variety	Lata/Years	
	2014	2015
Rona 1	201	176
Sucrosorgo 506	285	235
Bovital	213	200
NIR _{0,05} /LSD _{0,05}	29	19

DYSKUSJA

Na wielkość plonu sorga ma wpływ potencjał genetyczny oraz warunki klimatyczne [Szempliński i in. 2014]. W przedstawionych wynikach otrzymany plon świeżej masy różnił się między odmianami, dla Sucrosorgo 506 oraz Rony 1 był większy w 2014 roku, niż 2015, co mogło wynikać z większej sumy opadów w okresie wegetacji oraz wyższej temperatury podczas początkowej fazy wzrostu. Natomiast dla odmiany Bovital plon był niewiele niższy w 2014 roku, niż 2015 roku. Największym plonem świeżej masy wykazała się odmiana Sucrosorgo 506, który wyniósł 62,7 t·ha⁻¹ w trakcie dwuletniego doświadczenia, średnim Rona 1 (44,2 t·ha⁻¹), a najniższym Bovital (34,1 t·ha⁻¹). Matyka i in. [2017] w swoich badaniach również uzyskali wyższy plon u Sucrosorgo 506 w porównaniu do Rony 1. Przedstawili też różnice dla tych samych odmian w zależności od lokalizacji, gdzie istotne znaczenie miała temperatura po siewie oraz występowanie przymrozków jesienią. Ci sami autorzy nie wykazali wpływu jakości gleby na wielkość plonu sorga. Sucrosorgo 506 w województwie dolnośląskim na glebie lekkiej plonowało na wyższym poziomie (69,5 t·ha⁻¹) niż w województwie mazowieckim na glebie dobrej (60,1 t·ha⁻¹). Natomiast Rona 1 w województwie lubelskim, na glebie średniej, wykazała się wyższym potencjałem plonotwórczym (56,4 t·ha⁻¹), w porównaniu do warunków panujących w województwie kujawsko-pomorskim, na glebie lekkiej (51,1 t·ha⁻¹). W badaniach przeprowadzonych przez Sowińskiego i Szydełko-Rabską [2013] w województwie dolnośląskim na glebie średniej, uzyskano u Rony 1 niewiele wyższy plon świeżej masy (61,2 t·ha⁻¹) niż u Sucrosorgo 506 (58 t·ha⁻¹). Pazderu i in. [2014], na terenie Republiki Czeskiej otrzymali plon sorga u odmiany Sucrosorgo 506 na poziomie 68,1 t·ha⁻¹, a u odmiany Bovital istotnie mniej – 41,7 t·ha⁻¹.

W badaniach własnych największą część świeżej masy stanowiły łodygi. W zależności od odmiany zawartość łodyg wahała się w granicach 65,5–80,5%, liści 7,6–14,3%, wiech 6,4–27,1%. Podobną strukturę plonu uzyskali Sowiński i Szydełko-Rabska [2013b]. Wykazali w swoim doświadczeniu przeważający udział łodyg u Sucrosorgo 506 (73,1%) i u Rony (70,6%). W przypadku odmiany Sucrosorgo 506 wykazali również większy udział masy liści – 17,8% niż u Rony 1 – 12,7%. Podobnie prezentowały się też wyniki odnośnie masy wiech, w których większy udział zanotowano u odmiany Rona 1 – 16,6% niż u Sucrosorgo 506 – 9,1%.

Wysokość roślin była zależna od odmiany. Najwyższe rośliny były u odmiany Sucrosorgo 506, osiągając 260 cm w okresie wegetacji, za okres dwuletnich badań. W województwie mazowieckim Sucrosorgo 506 dorastało do wysokości 266 cm [Matyka i in. 2017]. Natomiast w województwie dolnośląskim rośliny sorga osiągnęły wysokość 334 cm. Odmiana ta, na terenie Republiki Czeskiej w przedstawionych wynikach przez Pazderu i in. [2014]) osiągnęła 344 cm, a Bovital – 301 cm. W doświadczeniu własnym również zaobserwowano wyższe rośliny u Sucrosorgo 506 w porównaniu do Bovital (207 cm). Jednak obie te odmiany wyróżniały się niż-

szą wysokością w Wielkopolsce niż w województwie dolnośląskim, na co mogły mieć wpływ korzystniejsze warunki klimatyczne panujące w tym regionie. Najniższą średnią wysokością roślin charakteryzowała się Rona 1 (189 cm), podobnie jak w badaniach przedstawionych przez Matykę i in. [2017]. Rośliny odmiany Rona 1, zarówno na terenie województwa lubelskiego oraz województwa kujawsko-pomorskiego okazały się wyższe (odpowiednio 250 cm i 234 cm) w stosunku do roślin tej odmiany w doświadczeniu własnym przeprowadzonego w województwie wielkopolskim.

WNIOSKI

1. Odmiany sorga istotnie różniły się wielkością plonu. Najwyżej plonującą odmianą okazało się Sucrosorgo 506. Natomiast odmiany Rona 1 i Bovital plonujące na podobnym poziomie, wytworzyły niższe plony.
2. U badanych odmian sorga stwierdzono istotne różnice w udziale poszczególnych części roślin w plonie świeżej masy. Największy udział w masie plonu stanowiły łodygi, szczególnie u odmiany Sucrosorgo 506.
3. Badane odmiany sorga istotnie różniły się pod względem wysokości. Największą wysokością roślin charakteryzowała się odmiana Sucrosorgo 506, a najmniejszą Rona 1.
4. Badania potwierdziły przydatność ocenianych odmian sorga do ich uprawy na cele paszowe w warunkach Wielkopolski.

PIŚMIENNICTWO

- Chala C.B. 2018. Sorghum [*Sorghum bicolor* (L.)] Breeding in Ethiopia – Review. *J. Biol. Agric. Health-care* 8(21): 81–94.
- Frankowski J. 2017. Właściwości odżywcze i lecznicze sorgo (*Sorghum* Moench). *Post Fitoterapii* 18(3): 209–214.
- Ksieżak J., Bojarszczuk J., Staniak M. 2012. Produkcyjność kukurydzy i sorga w zależności od poziomu nawożenia azotem. *Pol. J. Agron.* 8: 20–28.
- Matyka M., Ksieżak J., Witrożec A. 2017. Wpływ poziomu nawożenia azotem na plonowanie sorga dwubarwnego (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) uprawianego w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. *Pol. J. Agron.* 29: 28–34.
- Mundia C.W., Secchi S., Akmani K., Wang G. 2019. A regional comparison of factors affecting global sorghum production: The case of North America, Asia and Africa's Sahel. *Sustainability* 11(7), 2135.
- Pazderu K., Hodoval J., Urban J., Pulkrabek J., Pacuta V., Adamcik J. 2014. The influence of sweet sorghum crop stand arrangement on biomass and biogas production. *Plant Soil Environ.* 60(9): 433–438.
- Popecu A., Dinu T.A., Stoian E. 2018. Sorghum – an important cereal in the world, in the European Union and Romania. *Scientific Papers, Ser. Manag., Econ. Eng. Agric. Rural Develop.* 18(4): 271–284.
- Prażak R. 2016. Prospects for sorghum cultivation in Poland. *Acta Agrobot.* 69(2), 1661.
- Sołtys D., Gniazdowska A., Bogatek R. 2010. Sorgoleon – główny związek warunkujący potencjał allelopatyczny sorga (*Sorghum* spp.). *Kosmos* 59(3–4): 567–579.
- Sowiński J., Kuta Ł. 2015. Analiza ekonomiczna uprawy sorgo ziarnowego w zależności od technologii zbioru. *Zesz. Nauk. SGGW, Ser. EOGZ* 110: 191–203.
- Sowiński J., Szydełko-Rabska E. 2013a. Możliwości uprawy sorga ziarnowego, odmiany 251 w warunkach Dolnego Śląska – wyniki wstępne. *Fragm. Agron.* 30(4): 138–146.
- Sowiński J., Szydełko-Rabska E. 2013b. Porównanie plonowania różnych form sorga w warunkach polskich. *Ann. UMCS, Sect. E, Agricultura* 68(1): 30–40.

- Szempliński W., Parzonka A., Sałek T. 2014. Yield and energy efficiency of biomass production of some species of plants grown for biogas. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 13(3): 67–80.
- Witkowski T., Foszczyńska B., Chmielewska J., Sowiński J. 2017. Sorgo jako komponent piw specjalnych. *Acta Sci. Pol., Biotechnol.* 16(1–4): 107–114.
- Wong J.H., Lau T., Cai N., Singh J., Pedersen J.F., Vensel W.H., Hurkman W.J., Wilson J.D., Lemaux P.G., Buchanan B.B. 2009. Digestibility of protein and starch from sorghum (*Sorghum bicolor*) is linked to biochemical and structural features. *J. Cereal Sci.* 49: 73–82.

S. NOWICKA, H. WALIGÓRA

THE EVALUATION OF SORGHUM VARIETIES YIELD IN WIELKOPOLSKA CONDITIONS

Summary

In the years 2014–2015, field experiment was carried out at Experimental Station in Swadzim of Poznań University of Life Science. The main purpose of this investigation was assessing the potential and possibility of cultivation sorghum in Wielkopolska conditions. Three varieties: Rona 1, Sucrosorgo 506 and Bovital were used in the research. The highest yield-effectiveness was noted in variety Sucrosorgo 506, the lowest in Bovital. The majority of biomass constituted stalks in each variety, especially in Sucrosorgo 506, greater weight of panicle characterised by Rona 1 and Bovital. During the vegetation period the highest plants were observed in Sucrosorgo 506, the shortest in Rona 1.

Key words: sorghum, sudan grass, variety, yielding

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 22.06.2020

Do cytowania – *For citation*

Nowicka S., Waligóra H. 2020. Ocena plonowania odmian sorga w warunkach Wielkopolski. *Fragm. Agron.* 37(1): 32–37.