



POSTĘP BIOLOGICZNY W PRODUKCJI ROŚLINNEJ
**ZAD. 51: ZAWARTOŚĆ WYBRANYCH ZWIĄZKÓW
BIOAKTYWNYCH W ZIARNIE SORGO
Z KRAJOWYCH UPRAW**

FINANSOWANIE

Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

SPRAWOZDANIE Z REALIZACJI ZADANIA W 2023 ROKU

dr inż. Jakub Frankowski

kierownik Zakładu Biogospodarki

Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich - PIB

jakub.frankowski@iwnirz.pl



MINISTERSTWO
**ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI**



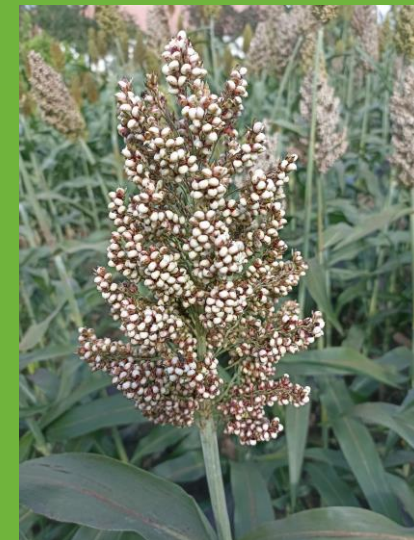
TEMATY BADAWCZE W 2023 ROKU

1. Wpływ parametrów środowiskowych na wzrost i rozwój roślin

- zebranie informacji dot. przebiegu warunków atmosferycznych (średnia temp. miesięczna i miesięczna suma opadów),
- lokalizacja doświadczeń: ZD IWNiRZ-PIB w Starym Sielcu i ZDOO COBORU w Białogardzie.

2. Analiza składu chemicznego ziarna

- wytypowane odmiany: Sweet Susana, Sweet Caroline, GK Emese, Farmsurgo, ASV-KS 61b,
- analizy chemiczne:
 - zawartość makro- i mikroelementów (analiza elementarna),
 - aktywność przeciwutleniająca ABTS+,
 - zawartość związków fenolowych ogółem FPA,
 - zawartość karotenoidów,
 - zawartość steroli,
 - zawartość skrobi.



Mierniki dla obu tematów badawczych zostały zrealizowane w 80%



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI W 2023 ROKU

Średni plon ziarna badanych genotypów

Odmiana	Plon ziarna [dt·ha ⁻¹]* - S**	Plon ziarna [dt·ha ⁻¹]* - B**
Sweet Susana	66,0	66,8
Sweet Caroline	79,0	55,5
Farmsurgo 180	84,0	58,3
GK Emese	70,0	38,0
ASV-KS 61b	9,0	5,8

**LOKALIZACJA

S – ZD IWNiRZ-PIB Stary Sielec

B – ZDOO COBORU Białogard



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI W 2023 ROKU

Średnia zawartość wybranych związków bioaktywnych analizowanych w próbach ziarna badanych odmian sorgo

Odmiana	Karotenoidy [mg·kg ⁻¹]			Sterole [mg·kg ⁻¹]		
	Luteina	Zeaksantyna	Beta - karoten	Beta-sitosterol	Campesterol	Stigmasterol
Sweet Susana S	21,33	50,22	32,70	W trakcie analiz laboratoryjnych - wyniki zostaną przekazane do końca grudnia 2023 r.		
Sweet Susana B	43,99	49,11	24,81			
Sweet Caroline S	24,32	66,71	41,33			
Sweet Caroline B	33,60	29,12	27,10			
GK Emese S	91,22	30,12	25,70			
GK Emese B	79,21	29,51	26,80			
Farmsurgo 180 S	23,76	64,10	30,14			
Farmsurgo 180 B	35,16	58,92	37,90			
Ród ASV-KS 16b S	30,21	45,80	25,88			
Ród ASV-KS 61b B	42,60	40,22	28,56			

LOKALIZACJA

S – ZD IWNiRZ-PIB Stary Sielec

B – ZDOO COBORU Białogard



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI W 2023 ROKU

Średnia zawartość wybranych związków bioaktywnych analizowanych w próbach ziarna badanych odmian sorgo

Odmiana	Aktywność przeciwutleniająca ABTS+ [$\mu\text{molTROLOX}\cdot\text{kg}^{-1}$]	Zawartość związków fenolowych ogółem FPA [mg GAE \cdot 100g $^{-1}$]
Sweet Susana S	644	W trakcie analiz laboratoryjnych - wyniki zostaną przekazane do końca grudnia 2023 r.
Sweet Susana B	923	
Sweet Caroline S	798	
Sweet Caroline B	1021	
GK Emese S	932	
GK Emese B	787	
Farmsurgo 180 S	788	
Farmsurgo 180 B	911	
Ród ASV-KS 61b S	843	
Ród ASV-KS 61b B	1201	

LOKALIZACJA

S – ZD IWNiRZ-PIB Stary Solec

B – ZDOO COBORU Białogard



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI W 2023 ROKU

Średnia zawartość wybranych związków bioaktywnych analizowanych w próbach ziarna badanych odmian sorgo

Odmiana	Flawonoidy [mg·kg ⁻¹]							
	Apigenina	Katechina	Kempferol	Luteolina	Naringenina	Kwercytyna	Rutyna	Vitexin
Sweet Susana S	0,22	3,73	0,43	1,16	0,46	0,29	0,47	0,14
Sweet Susana B	0,44	3,17	0,42	3,45	1,28	0,34	0,88	0,92
Sweet Caroline S	0,26	4,49	0,25	1,45	0,51	0,16	0,4	0,13
Sweet Caroline B	0,19	5,02	0,66	3,65	1,36	0,49	1,21	1,18
GK Emese S	0,08	3,11	0,49	2,77	1,14	0,47	1,26	1,03
GK Emese B	0,09	3,88	0,53	3,71	1,28	0,32	0,85	0,87
Farmsurgo 180 S	0,54	4,18	0,39	1,23	0,77	0,11	0,29	0,19
Farmsurgo 180 B	0,38	3,91	0,37	2,45	0,43	0,22	0,39	0,33
Ród ASV-KS 61b S	0,43	3,27	0,48	2,23	1,32	0,48	0,83	0,88
Ród ASV-KS 61b B	0,41	5,28	0,52	3,78	1,33	0,49	1,06	1,45

LOKALIZACJA

S – ZD IWNiRZ-PIB Stary Sielec

B – ZDOO COBORU Białogard



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI W 2023 ROKU

Średnia zawartość wybranych związków bioaktywnych analizowanych w próbach ziarna badanych odmian sorgo

Odmiana	Kwasy fenolowe [mg·kg ⁻¹]												
	4-hydroksy benzoesowy	2,5-dihydroksy benzoesowy	Kawowy	Ferulowy	Chlorogenowy	Gallusowy	p-kumarowy	Protokatechowy	Synapinowy	Syryngowy	t-cynamonowy	Waniliowy	Wanilinowy
Sweet Susana S	17,33	1,11	50,10	123,22	11,23	51,32	60,23	64,12	9,23	4,76	0,08	4,22	1,43
Sweet Susana B	10,32	2,88	40,22	126,20	26,45	10,45	26,33	58,49	15,11	9,02	1,98	3,58	2,68
Sweet Caroline S	20,32	1,43	45,22	143,29	10,35	56,80	57,11	68,92	10,09	5,11	0,07	7,01	1,21
Sweet Caroline B	9,15	3,87	20,16	259,30	11,43	12,32	138,92	129,78	23,98	7,11	9,22	0,11	4,27
GK Emese S	10,01	3,98	20,04	241,23	27,32	10,42	135,21	131,88	21,77	23,78	4,28	0,31	3,55
GK Emese B	11,93	3,29	40,28	91,54	28,32	45,88	50,23	50,02	17,54	6,98	0,16	3,18	1,88
Farmsurgo 180 S	17,33	1,55	41,43	126,33	20,34	53,29	50,24	70,45	10,34	8,92	0,01	9,28	1,72
Farmsurgo 180 B	17,33	2,03	46,91	110,63	10,43	56,19	62,32	69,32	8,02	5,19	0,03	13,88	2,01
Ród ASV-KS 61b S	9,28	3,02	36,98	10,43	21,44	11,92	40,27	51,23	14,19	13,88	1,56	2,03	2,25
Ród ASV-KS 61b B	10,11	4,26	20,01	244,82	25,37	14,33	149,24	137,99	19,19	19,43	9,23	0,09	3,42

LOKALIZACJA

S – ZD IWNiRZ-PIB Stary Sielec

B – ZDOO COBORU Białogard



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



NAJWAŻNIEJSZE WYNIKI W 2023 ROKU

Średnia zawartość cukrów, w tym skrobi, w analizowanych próbach ziarna badanych odmian sorgo

Odmiana	Cukry redukujące w surowcu [mg·g ⁻¹]	Cukry redukujące w surowcu [%]	Skrobia [mg·g ⁻¹]	Skrobia [%]
Sweet Susane S	5,51	0,55	678,20	67,82
	±0,085	±0,01	±6,38	±0,64
Sweet Susane B	6,83	0,68	697,34	69,73
	±0,07	±0,00	±6,59	±0,66
Sweet Caroline S	6,59	0,66	659,78	65,98
	±0,05	±0,01	±5,89	±0,59
Sweet Caroline B	7,40	0,74	706,24	70,62
	±0,14	±0,014	±11,26	±1,13
Farmsurgo S	4,56	0,46	658,72	65,87
	±0,17	±0,02	±4,27	±0,423
Farmsurgo B	5,50	0,55	663,17	66,32
	±0,07	±0,01	±12,67	±1,27
GK Emese S	3,93	0,39	633,90	63,39
	±0,02	±0,00	±6,23	±0,62
GK Emese B	4,49	0,45	632,92	63,29
	±0,10	±0,01	±2,72	±0,27
ASV-KS-61b	4,31	0,43	596,51	59,65
	±0,02	±0,00	±4,63	±0,46
ASV-KS 61b	4,60	0,46	652,37	65,24
	±0,02	±0,00	±3,20	±0,32

LOKALIZACJA

S – ZD IWNiRZ-PIB Stary Sielec

B – ZDOO COBORU Białogard



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



UPOWSZECHNIANIE WYNIKÓW BADAŃ

CONTENT OF SELECTED BIOACTIVE COMPOUNDS IN SORGO GRAIN FROM DOMESTIC CROPS

Jakub Frankowski, Dominika Sieracka, Mateusz Szymańczyk
Institute of Natural Fibres and Medicinal Plants – National Research Institute
Włocławska 71b, 60-630 Poznań, Poland
jakub.frankowski@iwnirz.pl

The research hypothesis assumes that different environmental conditions related to the cultivation of sorghum in temperate rather than tropical climate conditions may affect the synthesis of bioactive compounds in the plant and thus their content in the sorghum grain. In addition, due to the different course of weather in subsequent growing seasons, the chemical composition of grain may be different and requires several years of verification in order to determine the values typical in Poland for the species or individual genotypes.

Research topics:

- Selection of prospective varieties and strains of sorghum for research
 - the main criterion for the selection of varieties: seed yield, availability, quality and price, selection of interspecies hybrids is allowed.
- Examination of the influence of environmental parameters on growth and plant development
 - collecting data on the amount of precipitation and the course of temperature.
- Analysis of the chemical composition of sorghum grain
 - the content of micro- and micronutrients (elemental analysis),
 - ABTS⁺ antioxidant activity,
 - content of total phenolic compounds FPA,
 - sterol content,
 - sterol content.

Variety	Seed yield (t/ha)*	Grain yield (t/ha)*
Sweet Caroline 1	180.80	27.86
Sweet Caroline 2	200.50	31.50
Sweet Caroline 3	186.94	32.2
Farmusgo 180 1	180.00	30.0
Farmusgo 180 2	178.90	27.72
Farmusgo 180 3	184.00	30.11
GK Emese 1	216.94	33.07
GK Emese 2	219.51	29.92

Variety	Antioxidant activity ABTS	Total phenolic content
Sweet Caroline 1	596	322
Sweet Caroline 2	639	325
Sweet Caroline 3	439	371
Farmusgo 180 1	588	426
Farmusgo 180 2	495	421
Farmusgo 180 3	425	461
GK Emese 1	567	466
GK Emese 2	492	387

Variety	Starch	Carbohydrate	Beta-carotene
Sweet Caroline 1	11.26	41.28	43.31
Sweet Caroline 2	11.26	39.16	33.92
Sweet Caroline 3	139.43	38.95	34.61
Farmusgo 180 1	138.89	35.10	32.92
Farmusgo 180 2	41.21	31.15	48.2
Farmusgo 180 3	38.42	30.61	48.9
GK Emese 1	142.12	434.26	35.75
GK Emese 2	143.33	42.97	35.69



Variety	Beta-sitosterol	Campesterol	Stigmasterol
Sweet Caroline 1	10.0	8.9	7.66
Sweet Caroline 2	10.0	11.7	7.96
Sweet Caroline 3	10.0	10.1	7.79
Farmusgo 180 1	10.0	9.4	7.96
Farmusgo 180 2	10.0	10.2	7.59
GK Emese 1	10.4	10.0	7.48



Variety	Agaricic	Catechin	Genistein	Silvestrol	Neurogenin	Genistein	Rutin	Vitamin
Sweet Caroline 1	0.62	4.22	0.36	1.64	0.28	0.21	0.41	0.19
Sweet Caroline 2	0.47	3.27	0.35	1.59	0.69	0.2	0.2	0.34
Sweet Caroline 3	4.89	4.09	0.27	1.52	0.66	1.84	0.38	0.38
Farmusgo 180 1	4.88	0.47	3.62	1.02	0.41	1.42	0.39	0.39
Farmusgo 180 2	0.51	3.40	0.29	1.74	0.77	0.51	0.43	0.49
Farmusgo 180 3	0.48	3.34	0.32	1.85	0.71	0.27	0.43	0.47
GK Emese 1	5.5	0.58	4.62	1.39	0.47	1.89	1.12	1.12
GK Emese 2	5.1	0.53	4.12	1.23	0.39	1.81	1.01	1.01

Variety	4-hydroxybenzoic acid	Caffeic	Chlorogenic	Ferulic	Gallic	p-Hydroxybenzoic	Shikonic	Shikonic	Shikonic	Shikonic
Sweet Caroline 1	18.7	17.2	18.5	108.2	62.4	78.7	89.0	11.9	7.4	7.4
Sweet Caroline 2	17.8	16.4	17.2	102.1	60.2	69.2	74.7	11.7	7.5	7.5
Sweet Caroline 3	14.8	23.5	20.7	208.0	119.4	104.0	142.0	21.0	22.0	11.0
Farmusgo 180 1	18.1	20.1	20.1	102.0	60.0	69.0	74.0	11.0	7.0	7.0
Farmusgo 180 2	18.7	16.4	17.2	102.0	60.0	69.0	74.0	11.0	7.0	7.0
Farmusgo 180 3	18.0	16.4	17.2	102.0	60.0	69.0	74.0	11.0	7.0	7.0
GK Emese 1	18.7	21.8	20.5	202.0	102.0	112.0	122.0	22.0	22.0	11.0
GK Emese 2	18.7	21.8	20.5	202.0	102.0	112.0	122.0	22.0	22.0	11.0

In all the tested samples, the presence of 3 analyzed carotenoids and 3 sterols was found. The content of carotenoids was significantly above average in the cultivars Sweet Caroline and GK Emese. However, the content of sterols was satisfactory for all tested seeds.

The highest ABTS⁺ antioxidant activity was found in grain of the Farmusgo 180 cultivar harvested in Piętkowo, and the lowest in Sweet Caroline from the same location. In turn, the highest content of total phenolic compounds was found in the cultivar GK Emese obtained from plots in Piętkowo and the lowest in Sweet Susana from Głazy Silek.

In the case of individual flavonoids, apigenin was not detected in 3 analyzed genotypes. The remaining 7 flavonoids were detected in all samples, with catechin and silvestrol the most on average.

Out of 10 phenolic acids, 9 were detected in all cultivars, and only cinnamic acid was found in grains of 3 genotypes. Ferulic, p-coumaric and protocatechuic acids were the most concentrated among the tested substances.

The starch content in the grain samples of the studied sorghum genotypes ranged from 27 to 61%, with the largest differences found for the cultivars Sweet Susana and Sweet Caroline, and the smallest for the ASV-KS 61b lineage.

- Summary
- Content of carotenoids, sterols, flavonoids and phenolic acids was analyzed in four varieties of sorghum cultivated in Poland.
 - The amount of bioactive compounds in grain was different for individual genotypes and cultivation locations.
 - It is necessary to carry out tests in subsequent growing seasons in order to determine the magnitude of these differences.



Sorghum in the 21st Century
Global Sorghum Conference
Resiliency and Sustainability in the Face of Climate Change
June 5-9 2023 The Corum Event Center, Montpellier, France



Nazwa konferencji: Sorghum in the 21th Century. Global Sorghum Conference. Resiliency and Sustainability in the Face of Climate Change. Montpellier, Francja 5-9.06.2023.

Prelegent: dr inż. Jakub Frankowski

Liczba uczestników: ponad 400

Liczba reprezentowanych jednostek i organizacji: 150

IWNiRZ-PIB jedyną jednostką z Polski



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI



PLAN PRACY NA 2024 ROK

I - X
TERMIN

NAZWA ZADANIA BADAWCZEGO
WPŁYW PARAMETRÓW ŚRODOWISKOWYCH
NA WZROST I ROZWÓJ ROŚLIN

V - XII
TERMIN

NAZWA ZADANIA BADAWCZEGO
BADANIA SKŁADU CHEMICZNEGO
ZIARNA SORGO

Doświadczenia polowe zostaną założone w dwóch lokalizacjach:

- Zakład Doświadczalny IWNiRZ-PIB w Starym Sielcu
- Zakład Doświadczalny Oceny Odmian COBORU w Białogardzie



MINISTERSTWO
ROLNICTWA
I ROZWOJU WSI

