



S P R A W O Z D A N I E

*z przeprowadzonych w 2017 r. badań podstawowych na rzecz rolnictwa ekologicznego
w zakresie upraw polowych metodami ekologicznymi, pt.:*

***Badania wartości rolniczej odmian pszenżyta jarego i ozimego
(Triticosecale Wittmack) do uprawy na ziarno i na kiszonkę w gospodarstwach
ekologicznych oraz możliwości ograniczenia zawartości mikotoksyn w ziarnie
(pszenżyta)***

zawierające się w obszarach badawczych Załącznika Nr 1 do ogłoszenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 12 listopada 2015 r. (poz. 79):

Pkt 3. Uprawy polowe metodami ekologicznymi:

3.2 Badania w zakresie innowacyjnych rozwiązań przy ekologicznej uprawie roślin polowych;

3.3 Metody zaprawiania nasion metodami ekologicznymi

realizowanych przez:

Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin- Państwowy Instytut Badawczy,

Radzików, 05-870 Błonie

na podstawie § 8 ust. 1 pkt 1, ust. 2 pkt 1 i ust. 10 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 lipca 2015 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. z 2015 r. poz.1170) na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr HOR.re.027.3.2017 z dnia: 26.05.2017

Kierownik tematu: dr inż. Roman Warzecha

Wykonawcy:

IHAR-PIB Radzików:

- dr Piotr Ochodzki
- dr Elżbieta Małuszyńska
- mgr inż. Monika Żurek
- mgr inż. Iga Grzeszczak

ODR Radom:

- dr Anna Litwinow
- mgr Tomasz Stachowicz

Instytut Zootechniki

Zakład Doświadczalny Chorzelów

Dr inż. Jerzy Fijał

Badanie wartości rolniczej odmian pszenżyta jarego i ozimego (*Triticosecale* Wittmack) do uprawy na ziarno i na kiszonkę w gospodarstwach ekologicznych oraz możliwości ograniczenia zawartości mikotoksyn w ziarnie (pszenżyta).

Wstęp

Pszenżyto odgrywa bardzo dużą rolę w polskim rolnictwie. Polska jest światowym liderem w uprawie tego gatunku. Obecnie powierzchnia uprawy pszenżyta wynosi około 1,25 mln hektarów, z czego forma ozima zajmuje około 1 mln ha, a jara około 250 tysięcy hektarów. Pszenżyto jest zbożem paszowym. Jego ziarno jest stosowane w żywieniu drobiu, ptactwa domowego, trzody chlewnej i innych zwierząt monogastrycznych. Znajduje także zastosowanie w produkcji ryb.

Zaletą pszenżyta, w stosunku do innych zbóż, jest stosunkowo wysoki udział białka o korzystnym składzie aminokwasowym, co przekłada się na jego wysoką wartość żywieniową. Ziarno pszenżyta jarego zawiera mniej włókna niż ziarno jęczmienia czy owsa. Charakteryzuje się wysokim współczynnikiem strawności. Pszenżyto może być uprawiane na glebach słabszych i niższym pH, a więc takich jakie dominują w Polsce. Jest zbożem, które przy niższych nakładach, pozwala uzyskać relatywnie wysokie plony ziarna o wyższej strawności. Cechy te, a także wysoka zdrowotność, szczególnie predestynują pszenżyto jako zboże paszowe do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.

Ponadto w różnych krajach świata (USA, Kanada, kraje Ameryki Płd.) z uwagi na wysokie plony biomasy, pszenżyto jest uprawiane dla zwierząt na kiszonkę z całych roślin i na siano, również na bezpośredni do wypasu przez bydło.

W warunkach polskich biomasa pszenżyta jarego może być wartościowym źródłem objętościowej i energetycznej paszy węglowodanowo-białkowej w formie zielonki, siana lub kiszonki do żywienia zwierząt przeżuwających – bydła mlecznego, opasowego, kóz i owiec, zwierząt jeleniowatych. Wyniki badań własnych, potwierdzają wysokie walory pszenżyta jarego, jako zboża do uprawy na ziarno i na kiszonkę z całych roślin zbieranych w fazie ciastowatej w warunkach produkcji ekologicznej.

Propozycja wykorzystania pszenżyta do produkcji kiszonki z całych roślin jest w warunkach Polski rozwiązaniem innowacyjnym, wzbudzającym duże zainteresowanie producentów ekologicznego mleka i mięsa. Zainteresowanie wynikami badań, przeprowadzonych w 2014 roku, wykazały także organizacje rolnicze, w tym Polski Związek Producentów Roślin Zbożowych oraz Ośrodki Doradztwa Rolniczego. Badania wymagają kontynuowania, gdyż nie jest znana przydatność do uprawy ekologicznej nowszych odmian pszenżyta jarego i ozimego, które są w rejestrze COBORU.

Głównym celem badań jest określenie przydatności polskich odmian pszenżyta do uprawy na ziarno i biomasę zbieraną w fazie dojrzałości ciastowatej ziarna do produkcji pasz ekologicznych oraz ograniczenie zawartości mikotoksyn.

Wyniki

1. Badanie przydatności odmian pszenżyta ozimego do uprawy na ziarno i na kiszonkę.

W doświadczeniu polowym zbadano 19 wybranych polskich odmian pszenżyta ozimego wpisanych do Krajowego Rejestru. Odmiany te zostały wyhodowane w DANKO Hodowla Roślin Sp. z o.o. (6 odmian), w Hodowli Roślin Strzelce Sp. z o.o. (11 odmian) oraz w hodowli Nordsaat Saatzeit GmbH (odmiana Tulus) (Tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka odmian pszenżyta ozimego użytego do doświadczeń.

L.p.	Odmiana	Data wpisu do KRAJOWEGO REJESTRU (KR)	Rok wygaśnięcia	Hodowca
1	Amorozo	2012	2019	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
2	Trefl	2015	2025	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
3	Witon	2015	2025	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
4	Aliko	2005	2025	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
5	Todan	2003	2023	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
6	Borowik	2011	2021	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
7	RGT Keac	-	-	RAGT/ Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o.
8	BOH 2616	-	-	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
9	Transfer	2013	2023	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
10	Subito	2012	2022	Danko HR Sp. z o.o.
11	Rotondo	2014	2024	Danko HR Sp. z o.o.
12	Tomko	2012	2022	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
13	Algoso	2007	2017	Danko HR
14	Tulus	2009	2019	Nordsaat Saatzucht GmbH SaatzuchtLangenstein
15	Trismart	2007	2017	Danko HR Sp. z o.o.
16	Meloman	2014	2024	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
17	Fredro	2016	2026	Danko HR Sp. z o.o.
18	Maestozo	2011	2021	Danko HR Sp. z o.o.
19	Pastar*	1980	2020	Rolnas Sp. zo.o.

* żyto ozime

Ocena cech rolniczych i zdrowotności

Doświadczenie z odmianami pszenżyta ozimego na kiszonce zostało założone w IHAR-PIB Radzików jesienią 2016, na certyfikowanym polu ekologicznym. Doświadczenie ściśle zostało założone metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletka do zbioru wyniosła 20 m².

W czasie sezonu wegetacyjnego prowadzono obserwacje cech rolniczych (Tab. 2). Większość odmian przetrzymała dobrze. Najlepiej przetrzymały RGT KEAC, Trefl, Borowik, Tomko,

Tulus i Meloman, zaś najslabiej Rotondo. Żyto zielonkowe Pastar przetrzymało lepiej niż pszenżyto. Wysokość roślin była zróżnicowana – od 84,5 cm (Rotondo) do 119,8 cm (Borowik). Najszybciej kłosiły się odmiany BOH 2616, Trefl i Tomko. Nie odnowano praktycznie wylegania roślin przed zbiorem

Tabela 2. Najważniejsze cechy rolnicze odmian pszenżyta ozimego w doświadczeniu w Radzikowie w 2017.

Nr obiektu	Odmiana	Przezimowanie	Wczesny wigor	Wysokość roślin	Kłoszenie	Wyleganie przed zbiorem	Dojrzałość woskowa	Dojrzałość pełna
1.		skala 1-9*	skala 1-9*	cm	dni od 1.01.2017	skala 1-9*	dni od 1.01.2017	dni od 1.01.2017
1	Amorozo	8,2	6,9	99,5	144	7,8	195	206
2.	Trefl	8,6	7,2	107,3	143	8,4	194	205
3.	Witon	7,8	7,8	99,7	146	8,6	198	207
4.	Aliko	7,5	6,4	105,4	145	7,9	197	206
5.	Todan	7,9	8,2	112,7	144	7,5	195	205
6.	Borowik	8,4	8,3	119,8	147	8,2	196	206
7.	RGT Keac	8,6	7,5	109,1	145	8,5	196	206
8.	BOH 2616	7,8	7,3	92,9	142	7,5	193	203
9.	Transfer	7,4	6,9	91,0	144	7,8	194	204
10.	Subito	8,2	6,4	105,0	146	8,2	196	207
11.	Rotondo	6,4	7,3	84,5	145	7,7	196	205
12.	Tomko	8,6	7,8	97,8	143	8,4	193	204
13.	Algozo	7,5	8,2	114,3	144	8,9	194	206
14.	Tulus	8,5	7,9	105,8	146	8,7	195	207
15.	Trismart	7,2	6,7	106,7	145	9	195	205
16.	Meloman	8,4	8	98,3	143	9	193	204
17.	Fredro	8,1	7,3	96,9	145	8,4	194	206
18.	Maestozo	7,8	6,7	101,5	146	7,4	198	207
19.	Pastar*	9	9	151,8	137	4	185	196
	<i>średnia</i>	8,0	7,5	102,7	144,2	8,0	194,6	205,0
	<i>minimum</i>	9	9	84,5	147	9	198	207
	<i>maksimum</i>	6,4	6,4	119,8	137	4	185	196

* 1 stan najmniej korzystny, 9 – stan najbardziej korzystny

W trakcie wegetacji określono zdrowotność roślin uwzględniając kompleks chorób: mączniak prawdziwy, rdzę brunatną, rdzę żółtą na liściach i kłosach, septoriozę liści i plew (Tab. 3).

Prowadzony monitoring wykazał, że najwyższą zdrowotnością charakteryzowały się odmiany Witon, Meloman RGT KEAC, Trefl i Tulus. Na liściach i kłosach tych odmian wystąpiło jedynie śladowe porażenie przez choroby. Zdrowotność wymienionych odmian była wysoce skorelowana z ich wysokimi plonami. W skali 1-9) – 1 najwyższe porażenie, 9 brak porażenia, na niektórych odmianach zanotowano wysokie porażenie rdzą żółtą: Aliko (4), Rotondo (3) Trismart (2), Fredro (3). Stwierdzono wysokie porażenie rdzą brunatną liści odmiany BOH 2616 (3) i żyta Pastar (4). Wymienione odmiany wykazały relatywnie niższe plony.

Tabela 3. Pszenżyto ozime – odporność na choroby (skala 1-9°; 1- porażenie najwyższe, 9 – brak porażenia)

Nr obiektu	Odmiana	mączniak prawdziwy	rdza brunatna	rdza żółta	Rynchosporioza	Septorioz a liści	septorioz a plew	Fuzarioza kłosów
1.	Amorozo	8	8	6,5	6,3	8,1	8,3	7,6
2.	Trefl	8,4	8,7	8,4	8,2	7,4	7,3	6,7
3.	Witon	7,8	8,2	8,5	7,6	7,7	7,5	8,2
4.	Aliko	6,5	7,7	4	7,9	6,7	6,1	7,9
5.	Todan	7,6	8,2	6	7,5	7,1	7,6	7,4
6.	Borowik	7,5	8,1	6,3	7,8	7	7,5	7,4
7.	RGT Keac	8	8	7,2	8	8	8	7
8.	BOH 2616	7	7	3	8	8	7	8
9.	Transfer	5,8	8	7,4	6	6	6	7,5
10.	Subito	7,5	8,2	7,1	7,6	6,8	7,2	7,6
11.	Rotondo	7,9	8,1	3	7,9	7	7,9	7,4
12.	Tomko	8,1	8,1	7,9	8,2	7	6,8	7,5
13.	Algoso	6,6	7	6	7,5	6,4	7,5	7,5
14.	Tulus	7,1	8,1	8,2	7,8	7	7,5	7,9
15.	Trismart	7,3	8	2	7,7	6,1	7,3	7,2
16.	Meloman	8,5	9	8,3	8,1	7,2	7,6	8,1
17.	Fredro	6,7	7,9	3	6	6,7	7,9	7,6
18.	Maestoso	7,4	8,4	2	7,9	7	7,6	8
19.	Pastar*	7,5	4	7,2	6,3	7,4	8,5	7,3
<i>średnia</i>		7,4	7,8	5,9	7,5	7,1	7,4	7,6
<i>minimum</i>		5,8	4	2	6	6	6	6,7
<i>maksimum</i>		8,5	9	8,5	8,2	8,1	8,5	8,2

Badania przydatności odmian pszenżyta ozimego na kiszonkę

Rośliny zebrano na zieloną masę w fazie dojrzałości ciastowatej i określono plon poszczególnych odmian (Tab. 4). Oznaczono zawartość suchej masy oraz obliczono plon suchej masy w poszczególnych odmianach. Wyniki plonu biomasy i suchej masy zestawiono w dt/ha i w procentach wzorca. Jako wzorzec przyjęto średnie wartości dla wszystkich odmian w doświadczeniu

Tabela 4. Plony biomasy pszenżyta ozimego, zb. Radzików 2017

Nr obiektu	Odmiana	Plon biomasy		zawartość suchej masy (%)	Plon suchej masy		Ranking plon suchej masy
		[t/ha]	[%] wzorca		[t/ha]	[%] wzorca	
16	Meloman	30,9	115,7	53,2	16,2	120,9	1
14	Tulus	30,4	113,9	53,3	16,0	119,4	2
5	Todan	30,4	113,9	50,4	15,1	112,7	3
3	Witon	30,1	112,7	55,4	15,1	112,7	3
2	Trefl	30,1	112,7	47,9	14,5	108,2	5

12	Tomko	29,7	111,2	49,9	14,5	108,2	5
7	RGT Keac	28,9	108,2	50,5	14,4	107,5	7
9	Transfer	28,8	107,9	46,2	14,3	106,7	8
10	Subito	28,6	107,1	52,2	14,0	104,5	9
19	Pastar*	28,4	106,4	45,7	13,6	101,5	10
13	Algoso	27,2	101,9	50,5	13,5	100,7	11
1	Amoroso	26,9	100,7	46,4	13,4	100,0	12
18	Maestoso	26,8	100,4	56,3	12,8	95,5	13
6	Borowik	25,0	93,6	50,5	12,6	94,0	14
17	Fredro	22,7	85,0	61,0	11,7	87,3	15
4	Aliko	21,2	79,4	54,2	11,5	85,8	16
11	Rotondo	21,1	79,0	56,1	11,5	85,8	16
8	BOH 2616	20,6	77,2	48,5	10,2	76,1	18
15	Trismart	19,2	71,9	53,6	10,3	76,9	19
<i>średnia</i>		26,7	100,0	51,7	13,4	100,2	
<i>minimum</i>		19,2	71,9	45,7	10,2	76,1	
<i>maksimum</i>		30,9	115,7	61,0	16,0	120,9	
* żyto ozime							

Plony biomasy. Średni plon biomasy dla badanych odmian pszenżyta ozimego wyniósł 267 dt/ha (od 192 do 309 dt/ha). Najwyższe plony biomasy uzyskano dla odmian: Meloman 309 dt/ha (115,7% wzorca), Tulus i Todan - 304 dt/ha (113,9% wzorca), Witon 301 dt/ha (112,7% wzorca), Tomko 297 dt/ha – 111,2% wzorca). Ponadto wysokie plony biomasy wykazały odmiany: RGT KEAC, Transfer, Subito oraz odmiana żyta zielonkowego Pastar.

Plony suchej masy. Średni plon suchej masy odmian wyniósł 134 dt/ha. Najwyższe plony suchej masy uzyskano dla odmian Meloman -162 dt/ha (120,9% wzorca), Tulus - 160 dt/ha (119,4% wzorca), Todan i Witon – 151 dt/ha (112,7 dt/ha). Wysokie plony suchej masy wykazały również odmiany Trefl, Tomko, RGT KEAC i Transfer.

Zawartość suchej masy. Średnia zawartość suchej masy wyniosła 51,7% (od 45,7% do 61,0%). Zawartość suchej masy powyżej 55% przy zbiorze roślin zanotowano dla odmian (Witon (55,4%), Rotondo (56,1%, Maestoso (56,3%) i Fredro (61%). Te odmiany były relatywnie najwcześniejsze. Zawartość suchej masy poniżej 50,0% zanotowano dla odmian: Pastar (45,7%), Transfer (46,2%), Amoroso (46,4%), Trefl (47,9%).

Skład chemiczny suchej masy. Zebraną zieloną masę poddano analizie fizykochemicznej w celu określenia parametrów jakościowych. Oznaczono zawartość białka, BNW (bezasotowych związków wyciągowych – cukrów zapasowych), tłuszczu, włókna detergentowego kwaśnego (ADF) neutralnego (NDF) i włókna surowego (Tab. 5). Średnia zawartość białka (% w kg brutto) wyniosła 5,1% (zakres zmienności 3,1 – 7,6%). Najwyższą zawartość białka charakteryzowały się odmiany: Transfer (7,6%), Maestoso (6,4%), Fredro (6,4%), Meloman (6,0%). Średnia zawartość cukrów zapasowych (BNW) (% w kg brutto) wyniosła 56,5% (zakres 51,0 – 61,9%). Najwyższą zawartość BNW charakteryzowały się odmiany: Trismart (61,9%), BOH 2616 (60,8%), Fredro (59,9%), Rotondo (59,2%). Średnia zawartość tłuszczu (% w kg brutto) wyniosła 1,0% (zakres 0,1 – 1,4%). Najwyższą zawartość tłuszczu charakteryzowały się odmiany: Trefl, Rotondo (1,4%), Algoso (1,3%), Todan, Meloman, Fredro (1,2%). Średnia zawartość włókna (% w kg brutto) wyniosła 32,8,% (zakres 27,5 – 37,1%). Najwyższą zawartość włókna charakteryzowały się odmiany: Amoroso (37,1%), Aliko (36,9%), Trismart (35,1%).

Tabela 5. Skład chemiczny biomasy pszenżyta ozimego, zb. Radzików 2017

Nr obiektu	Odmiana	ADF [%]	Białko [%]	BNW [%]	MO [%]	NDF [%]	Popiół [%]	Sucha masa [%]	Tłuszcz [%]	Włókno surowe [%]
1.	Amorozo	43,3	4,8	51,0	90,7	75,0	4,4	92,1	0,6	37,1
2.	Trefl	31,8	4,8	53,7	87,9	60,5	4,5	93,1	1,4	27,5
3.	Witon	39,3	4,0	55,2	93,6	74,6	4,2	94,3	0,8	35,8
4.	Aliko	46,1	5,0	53,9	91,1	73,3	4,3	93,4	0,8	36,9
5.	Todan	32,5	5,4	57,1	91,0	67,6	4,9	93,4	1,2	28,8
6.	Borowik	36,6	5,5	56,6	92,1	71,8	4,2	93,9	0,9	32,8
7.	RGT KEAC	36,8	4,4	57,1	93,0	73,4	4,4	94,1	0,8	34,3
8.	BOH 2616	33,9	5,4	60,8	92,5	68,6	4,4	95,1	1,1	32,1
9.	Transfer	33,6	7,6	56,2	90,6	66,0	5,2	93,2	1,4	30,1
10.	Subito	34,4	3,1	57,7	90,6	66,8	3,9	93,6	1,0	30,8
11.	Rotondo	32,5	4,6	59,2	90,2	65,0	4,6	94,0	1,4	30,9
12.	Tomko	37,1	6,7	54,5	91,2	71,9	4,3	93,9	1,1	34,8
13.	Algoso	36,7	5,0	53,6	89,5	67,8	4,3	93,2	1,3	34,3
14.	Tulus	32,3	5,0	57,0	91,3	67,2	4,5	93,9	1,1	29,5
15.	Trismart	38,8	3,3	61,9	93,7	72,4	4,3	94,8	0,7	35,1
16.	Meloman	35,8	6,0	53,5	91,2	69,4	4,3	94,2	1,2	32,5
17.	Fredro	33,6	6,2	59,9	92,3	69,5	5,2	94,6	1,2	33,7
18.	Maestozo	33,8	6,4	58,0	91,6	69,5	5,0	93,6	1,0	31,8
19.	Pastar*	42,5	3,6	55,9	93,8	78,6	3,2	94,3	0,1	34,0
	<i>średnia</i>	<i>36,4</i>	<i>5,1</i>	<i>56,5</i>	<i>91,5</i>	<i>69,9</i>	<i>4,4</i>	<i>93,8</i>	<i>1,0</i>	<i>32,8</i>
	<i>minimum</i>	<i>31,8</i>	<i>3,1</i>	<i>51,0</i>	<i>87,9</i>	<i>60,5</i>	<i>3,2</i>	<i>92,1</i>	<i>0,1</i>	<i>27,5</i>
	<i>maksimum</i>	<i>46,1</i>	<i>7,6</i>	<i>61,9</i>	<i>93,8</i>	<i>78,6</i>	<i>5,2</i>	<i>95,1</i>	<i>1,4</i>	<i>37,1</i>

Badania przydatności odmian pszenżyta ozimego na ziarno

Plon ziarna. Średni plon ziarna dla badanych odmian wyniósł 52,5 dt/ha (Tab. 6). Najwyższe plony uzyskano dla odmian: RGT KEAC - (63,9 dt/ha – 121,7% wzorca), Tulus – (63,6 dt/ha -121,2% wzorca), Trefl – (63,2 dt/ha – 120,3% wzorca), Witon – (61,8 dt/ha – 117,7% wzorca), Meloman – (60,6% - 115,5% wzorca). Powyżej wzorca plonowały także odmiany: Algoso, Subito, Borowik i żyto Pastar.

Tabela 6. Plony ziarna pszenżyta ozimego, zb. Radzików 2017					
Nr obiektu	Odmiana	Plon		Ranking plonu	Wilg [%]
		[dt/ha]	[%] wzorca		
7	RGT KEAC	63,9	121,7	1	14,1
14	Tulus	63,6	121,2	2	12,4
2	Trefl	63,2	120,3	3	13,4
3	Witon	61,8	117,7	4	13,8
16	Meloman	60,6	115,5	5	13,3
13	Algoso	57,7	109,9	6	13,7
10	Subito	56,0	106,7	7	13,3
6	Borowik	54,9	104,6	8	13,8
19	Pastar*	54,2	103,2	9	14,8
5	Todan	52,6	100,2	10	13,5
17	Fredro	52,1	99,2	11	14,6
15	Trismart	51,3	97,7	12	14,4
18	Maestozo	49,6	94,4	13	12,0
1	Amorozo	47,8	91,0	14	13,5
12	Tomko	46,3	88,2	15	13,6
11	Rotondo	42,1	80,2	16	13,0
8	BOH 2616	40,5	77,1	17	13,1
4	Aliko	39,8	75,8	18	13,3
9	Transfer	39,1	74,5	19	13,3
<i>średnia</i>		52,5	100,0		13,5
<i>minimum</i>		39,1	74,5		12,0
<i>maksimum</i>		63,9	121,7		14,8
* żyto ozime					

Wilgotność ziarna. Średnia wilgotność ziarna przy zbiorze dla badanych odmian wyniosła 13,5%. Wyższa (powyżej 14%) była dla odmian: Pastar, Trismart oraz RGT KEAC. Niższa (12%) była dla odmiany Maestoso.

Skład chemiczny ziarna: Średnia zawartość białka (w % suchej masy) w Radzikowie wyniosła 12,8% (zakres od 11,30 – 14,1%). Najwyższą zawartością białka charakteryzowały się odmiany: Najwyższą zawartością białka charakteryzowały się odmiany: RGT KEAC BOH 2616 (14,1%), Witon (14,0%), Meloman (13,7%), Todan (13,5%), Maestoso (13,2%). Średnia zawartość skrobi (w % suchej masy) wyniosła 66,8% (zakres 61,7-68,9%). Najwyższą zawartością skrobi charakteryzowały się odmiany: Transfer (68,9%), Aliko (68,2%), Trefl (68,1%), Subito (67,9%).

Tabela 7. Skład chemiczny ziarna pszenżyta ozimego (metodą NIRS); zbiór Radzików 2017

Nr obiektu	Odmiana	Białko [% SM]	Wilg. ziarna [%]	Skrobia [%SM]
1	Amorozo	13,5	10,8	66,3
2	Trefl	12,7	10,8	68,1
3	Witon	14,0	11,0	67,0
4	Aliko	12,0	10,8	68,2
5	Todan	13,5	10,9	65,5
6	Borowik	12,3	11,0	65,3
7	RGT KEAC	14,1	10,8	67,1
8	BOH 2616	14,1	11,0	65,9
9	Transfer	12,8	11,2	68,9
10	Subito	11,4	11,1	67,9
11	Rotondo	12,7	11,1	66,3
12	Tomko	12,8	10,9	67,2
13	Algoso	11,3	10,7	66,7
14	Tulus	12,8	10,9	67,2
15	Trismart	11,4	11,2	67,3
16	Meloman	13,7	11,3	67,6
17	Fredro	12,8	11,3	67,4
18	Maestozo	13,2	11,3	67,1
19	Pastar *	11,3	10,9	61,7
<i>średnia</i>		<i>12,8</i>	<i>11,0</i>	<i>66,8</i>
<i>minimum</i>		<i>11,3</i>	<i>10,7</i>	<i>61,7</i>
<i>maksimum</i>		<i>14,1</i>	<i>11,3</i>	<i>68,9</i>
* żyto ozime				

2. Badanie przydatności odmian pszenżyta jarego do uprawy na ziarno i na kiszonkę w siewie czystym i w mieszankach z lubinem wąskolistnym.

Do badań zostało włączonych, identycznie jak do doświadczeń na biomasę, 11 odmian pszenżyta jarego i jedna odmiana pszenicy jarej. Podobnie jak w przypadku pszenżyta ozimego, są to odmiany polskie, wpisane do Krajowego Rejestru. Odmiany zostały wyhodowane w DANKO Hodowla Roślin Sp. z o.o. i w Hodowli Roślin Strzelce Sp. z o.o. Wybór polskich odmian jest podyktowany dostępnością materiału nasiennego do badań i uprawy w warunkach gospodarstw ekologicznych, oraz dobrym przystosowaniem tych odmian do warunków klimatyczno-glebowych Polski.

Doświadczenia ściśle z odmianami pszenżyta jarego na biomasę założono w IHAR-PIB w Radzikowie. W badaniach wykorzystano zestaw 11 polskich odmian pszenżyta oraz jarą odmianę pszenicy Raweta (Tab. 8). Doświadczenia ściśle zostały założone metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletka do zbioru wyniosła 20 m². Zastosowano identyczną metodykę jak w przypadku doświadczeń z pszenżytem ozimym.

Tabela 8. Charakterystyka odmian pszenżyta jarego użytego do doświadczeń.

L.p.	Odmiana	Data wpisu do KRAJOWEGO REJESTRU (KR)	Rok wygaśnięcia	Hodowca
1	Andrus	2007	2019	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
2	Dublet	2006	2026	Danko HR Sp. z o.o.
3	Kargo	1998	2020	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
4	Matejko	2004	2024	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
5	Mazur	2014	2024	Danko HR Sp. z o.o.
6	Mieszko	1999	2020	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
7	Milewo	2008	2018	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
8	Milkaro	2007	2017	Hodowla Roślin Strzelce sp. z o.o. Grupa IHAR
9	Nagano	2008	2018	Danko HR Sp. z o.o.
10	Puzon	2015	2025	Danko HR Sp. z o.o.
11	Sopot	2015	2025	Danko HR Sp. z o.o.
12	Raweta*	2005	2025	Hodowla Roślin Smolice sp. z o.o. Grupa IHAR

- pszenica jara

Ocena cech rolniczych i zdrowotności pszenżyta jarego

Tak jak w przypadku pszenżyta ozimego, prowadzono obserwacje odmian jarych od początku wegetacji, rejestrując cechy rolnicze (Tab 9) i zdrowotność roślin (Tab. 10)

Tabela 9. Pszenżyto jare - ważniejsze cechy rolnicze 2017

Nr obiektu	Odmiana	Wysokość roślin cm	Kłoszenie dni od 1.01.2017	Wyleganie przed zbiorem skala 1-9	dojrzałość woskowa dni od 1.01.2017	dojrzałość pełna dni od 1.01.2017
1.	Andrus	112	157	6,4	202	212
2	Dublet	106	157	4,0	201	211
3	Kargo	103	156	7,0	202	213
4	Matejko	97	158	8,5	201	212
5	Mazur	98	155	8,3	203	211
6	Mieszko	107	154	6,5	203	211
7	Milewo	115	154	4,5	202	212
8	Milkaro	103	156	3,0	203	213
9	Nagano	98	158	5,3	201	213
10	Puzon	99	156	8,3	203	212
11	Sopot	86	158	8,0	202	211
12	Raweta*	94	159	7,3	203	212
<i>średnia</i>		102	156,5	6,4	202,2	211,9
<i>minimum</i>		86	159	8,5	203	213
<i>maksimum</i>		115	154	3,0	201	211

Odporność na choroby. Wysoką zdrowotnością charakteryzowały się odmiany: Sopot, Puzon. Kargo, Dublet i Andrus. Podobnie jak na odmianach pszenżyta ozimego najbardziej dewastującą chorobą była rdza żółta. W skali 1-9) – 1 najwyższe porażenie, 9 brak porażenia, zanotowano duże porażenie na odmianach: Matejko (4), Milkaro (5), Nagano (2!), Milewo (4). Podobnie jak w przypadku odmian pszenżyta ozimego, zdrowotność odmian miała wpływ na ich plonowanie.

Tabela 10. Pszenżyto jare porażenie przez choroby skala 1-9. 2017

nr	Odmiana	mączniak prawdziwy	rdza brunatna	rdza żółta	Ryncho sporioza	Septorioza liści	septorioza plew	Fuzarioza kłosów
1	Andrus	7,3	8	6,1	7,5	7,2	8,1	7,1
2	Dublet	7,6	7,5	8,5	7,5	7,4	7,6	7,7
3	Kargo	7,1	8,1	7	7,6	7,1	7,4	7,5
4	Matejko	7,9	8,1	4	7,8	7,6	7,9	7,7
5	Mazur	8,4	8,4	8,3	7,6	7,5	8	8,3
6	Mieszko	7,1	7,6	9	7,2	7	8,9	8
7	Milewo	8,1	8,1	4	7,3	7,3	7,4	7,3
8	Milkaro	8,2	8	5	7,7	6,9	7,6	6,6
9	Nagano	7,5	7,3	2	7,2	7,2	6,7	7,4

10	Puzon	7,8	8,2	7	8	7,5	8	7,4
11	Sopot	7,9	8,4	8,6	7,5	7,4	8,4	7,2
11	Sopot	7,9	8,4	8,6	7,5	7,4	8,4	7,2
12	Raweta*	7	7,3	2	6,5	6,7	7	6,9
średnia		7,7	8,0	6,2	7,5	12,4	7,8	7,4
maksimum		8,4	8,4	9	8	7,5	8,9	8,3
minimum		7	7,3	2	6,5	6,7	6,7	6,6

* pszenica jara

Badania przydatności odmian pszenżyta jarego na kiszonkę

Plony biomasy. Średni plon biomasy dla badanych odmian wyniósł 180 dt/ha. Najwyższe plony biomasy uzyskano dla odmian: Mazur (203 dt/ha – 112,8% wzorca), Puzon 201 dt/ha (111,7% wzorca), Raweta (pszenica jara) – 190 dt/ha – 105,6% wzorca), Andrus – (190 dt/ha – 105,3% wzorca). Plony biomasy powyżej wzorca wykazały również odmiany: Sopot i Matejko.

Plony suchej masy. Średni plony suchej masy dla odmian wyniósł 117,0 dt/ha. Najwyższe plony suchej masy uzyskano dla odmian; Milkaro i Raweta – (126 dt/ha – 107,7% wzorca), Puzon – (125 dt/ha – 106,8% wzorca) i Mazur – (123,0 t/ha -105,1% wzorca). Plony suchej masy powyżej wzorca uzyskano również dla odmian Matejko i Kargo.

Tabela 11. Plony biomasy pszenżyta jarego, zb. Radzików 2017

Nr obiektu	Odmiana	Plon biomasy		zawartość suchej masy (%)	Plon suchej masy		Ranking plon suchej masy
		[t/ha]	[%] wzorca		[t/ha]	[%] wzorca	
8	Milkaro	18,9	104,7	66,8	12,6	107,7	1
12	Raweta	19,0	105,6	66,6	12,6	107,7	1
10	Puzon	20,1	111,7	62,3	12,5	106,8	2
5	Mazur	20,3	112,8	60,6	12,3	105,1	3
4	Matejko	18,5	102,8	65,4	12,1	103,4	4
3	Kargo	17,1	95,0	70,2	12,0	102,6	5
1	Andrus	19,0	105,3	61,7	11,7	100,0	6
6	Mieszko	17,0	94,2	68,0	11,6	99,1	7
2	Dublet	17,7	98,1	62,8	11,1	94,9	8
7	Milewo	15,0	83,1	72,0	10,7	91,5	9
9	Nagano	14,6	81,1	73,1	10,7	91,5	9
11	Sopot	18,6	103,1	57,0	10,6	90,6	10
<i>średnia</i>		<i>18,0</i>	<i>99,8</i>	<i>65,5</i>	<i>11,7</i>	<i>100,1</i>	
<i>minimum</i>		<i>14,6</i>	<i>81,1</i>	<i>57,0</i>	<i>10,6</i>	<i>90,6</i>	
<i>maksimum</i>		<i>20,3</i>	<i>112,8</i>	<i>73,1</i>	<i>12,6</i>	<i>107,7</i>	

Zawartość suchej masy. Średnia zawartość suchej masy wyniosła 65,5%. Zawartość suchej masy powyżej 70% przy zbiorze roślin zanotowano dla odmian: Kargo (70,2%), Milewo (72,0%), Nagano (73,1%). Te odmiany były relatywnie najwcześniejsze. Zawartość suchej masy poniżej 60,0% zanotowano dla odmiany Sopot (57,0%). Ta odmiana była relatywnie najpóźniejsza

Skład chemiczny suchej masy. Przedmiotem analizy były następujące parametry: zawartość białka, BNW (bezażotowych związków wyciągowych), tłuszczu, włókna i jego frakcji ADF i NDF. Średnia zawartość białka (% masy) wyniosła 6,3% (zakres 3,4 – 9,7%). Najwyższą zawartość białka charakteryzowały się odmiany: Nagano (9,7%), Matejko (7,9%), Mazur (7,4%), Raweta (6,8%). Średnia zawartość BNW (% masy) wyniosła 53,2% (zakres 45,7 – 59,6%). Najwyższą zawartość BNW charakteryzowały się odmiany: Milkaro (59,6%), Dublet (57,3%), Mieszko (56,8%). Średnia zawartość tłuszczu (% w kg brutto) wyniosła 0,8% (zakres 0,5-1,0%). Najwyższą zawartość tłuszczu charakteryzowały się odmiany: Nagano i Sopot (1,0%), Mieszko (0,9%). Średnia zawartość włókna (% w kg brutto) wyniosła 36,2% (zakres 33,8 – 39,6%). Najwyższą zawartość włókna charakteryzowały się odmiany: Nagano (39,6%), Milewo (39,5%), Raweta (38,3%), Kargo (38,0%)

Tabela 12. Wyniki analizy biomasy pszenżyta jarego

Nr obiektu	Odmiana	ADF [%]	Białko [%]	BNW [%]	MO [%]	NDF [%]	Popiół [%]	Sucha masa [%]	Tłuszcz [%]	Włókno [%]
1.	Andrus	41,1	3,4	55,1	88,3	69,5	4,4	92,1	0,7	34,7
2.	Dublet	40,1	6,6	57,3	91,9	71,1	5,5	92,7	0,6	35,2
3.	Kargo	43,3	6,8	50,3	90,0	71,7	5,2	92,4	0,8	38,0
4.	Matejko	38,4	7,9	54,4	90,8	70,5	5,3	93,0	0,9	35,1
5.	Mazur	40,7	7,4	48,0	86,7	69,1	5,3	90,3	0,8	33,8
6.	Mieszko	39,7	5,8	56,8	90,2	68,3	5,6	92,5	0,9	34,4
7.	Milewo	45,7	4,3	50,4	89,2	74,1	4,8	91,6	0,5	39,5
8.	Milkaro	39,4	3,7	59,6	92,1	69,8	5,1	93,8	0,8	34,9
9.	Nagano	44,2	9,7	45,7	89,9	71,9	5,9	92,6	1,0	39,6
10.	Puzon	39,9	7,5	54,0	91,1	70,1	5,2	92,9	0,9	35,2
11.	Sopot	38,5	5,6	54,0	89,4	68,9	5,0	92,2	1,0	35,1
12.	Raweta*	41,4	6,8	52,7	91,2	71,7	5,3	93,2	0,9	38,3
	<i>średnia</i>	<i>41,0</i>	<i>6,3</i>	<i>53,2</i>	<i>90,0</i>	<i>70,5</i>	<i>5,2</i>	<i>92,4</i>	<i>0,8</i>	<i>36,2</i>
	<i>minimum</i>	<i>38,4</i>	<i>3,4</i>	<i>45,7</i>	<i>86,7</i>	<i>68,3</i>	<i>4,4</i>	<i>90,3</i>	<i>0,5</i>	<i>33,8</i>
	<i>maksimum</i>	<i>45,7</i>	<i>9,7</i>	<i>59,6</i>	<i>92,1</i>	<i>74,1</i>	<i>5,9</i>	<i>93,8</i>	<i>1,0</i>	<i>39,6</i>
* pszenica jara										

W Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Zootechniki przeprowadzono doświadczenie z pszenżytem jarym na biomase w siewie czystym i w mieszaninie pszenżyta jarego z łubinem wąskolistnym. W siewie czystym wysiano odmianę Dublet, a w siewie mieszanym odmianę pszenżyta Dublet i odmianę łubinu wąskolistnego Wars. W każdym wariancie powierzchnia wyniosła 0,5 ha. Uzyskano następujące plony: pszenżyto Dublet w siewie czystym – 27,6 dt/ha, pszenżyto Dublet w mieszance z łubinem wąskolistnym Wars – 29,0 dt/ha, pszenżyto Dublet w siewie czystym na kiszonkę 47,0 dt/ha, pszenżyto Dublet w mieszance z łubinem wąskolistnym Wars na kiszonkę - 51,0 dt/ha.

Badanie przydatności odmian pszenżyta jarego do uprawy na ziarno.

Doświadczenia z odmianami pszenżyta jarego zostały przeprowadzone w IHAR-PIB w Radzikowie i w Pokazowym Gospodarstwie Ekologicznym w Chwałowicach. Doświadczenia ściśle zostały założone metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach. Powierzchnia poletka do zbioru wyniosła 20 m². Określono plon i wilgotność ziarna przy zbiorze. Plony ziarna zestawiono przy 8% wilgotności (Tab. 13). Wyniki zestawiono w dt/ha przy wilgotności 8% wzorca. Jako wzorzec przyjęto plony wszystkich odmian w doświadczeniu Średnie plony ziarna w doświadczeniu w Radzikowie wyniosły 41,8 dt/ha. Najwyższe plony uzyskano dla odmian: Puzon – 48,7 dt/ha – 116,5% wzorca), Sopot – (48,3 dt/ha – 115,6% wzorca), Raweta pszenica jara – 48,1dt/ha – 115,2% wzorca), Dublet – (47,5% wzorca - 112,6% wzorca), Andrus (112,6 dt/ha – 112,6% wzorca).

Średnie plony ziarna w doświadczeniu w Chwałowicach wyniosły 32,8 dt/ha. Najwyższe plony uzyskano dla odmiany pszenicy jarej Raweta – (41,1 dt/ha -125,3% wzorca), Sopot – (35,9 dt/ha – 109,3% wzorca), Mazur – (34,6 dt/ha – 104,5% wzorca), Andrus – (34,1 dt/ha - 103,9% wzorca).

Tabela 13. Plony ziarna pszenżyta jarego, zb. Radzików/Chwałowice 2017							
Nr obiektu	Odmiana	Plon ziarna - Radzików		Ranking plonu	Plon ziarna- Chwałowice		Ranking plonu
		dt/ha	[%] wzorca		dt/ha	[%] wzorca	
1	Andrus	47,1	112,6	5	34,1	103,9	5
2	Dublet	47,5	113,7	4	34,3	104,5	4
3	Kargo	40,8	97,6	9	30,6	93,3	9
4	Matejko	35,0	83,8	10	30,5	92,8	10
5	Mazur	43,7	104,6	6	34,6	105,4	3
6	Mieszko	43,0	103,0	7	32,5	99,0	7
7	Milewo	32,3	77,3	11	30,3	92,2	11
8	Milkaro	41,8	99,9	8	32,8	99,9	6
9	Nagano	24,8	59,3	12	24,3	73,9	12
10	Puzon	48,7	116,5	1	32,4	98,8	8
11	Sopot	48,3	115,6	2	35,9	109,3	2
12	Raweta*	48,1	115,2	3	41,1	125,3	1
	<i>średnia</i>	41,8	99,9		32,8	99,9	
	<i>minimum</i>	24,8	59,3		24,3	73,9	
	<i>maksimum</i>	48,7	116,5		41,1	125,3	

Skład chemiczny ziarna: Średnia zawartość białka (Tab. 14) w Radzikowie wyniosła 13,1% (zakres od 12,0 – 14,9%). Najwyższą zawartością białka charakteryzowały się odmiany: Puzon (14,9%), Nagano (14,3%), Mazur (13,9%), .Sopot (13,6%). Średnia zawartość skrobi (w % suchej masy) wyniosła 65,1% (zakres 65,1-68,3%). Najwyższą zawartością skrobi charakteryzowały się odmiany: Raweta (68,3%), Kargo (67,6%), Mieszko (67,5%), Mazur (67,2%).

Średnia zawartość białka (w % suchej masy) w Chwałowicach wyniosła 11,4% (zakres od 10,8 – 12,1%). Najwyższą zawartością białka charakteryzowały się odmiany: Raweta (12,0%), Nagano (12,1%), Puzon (11,9%). Średnia zawartość skrobi (w % suchej masy) wyniosła 66,6% (zakres 64,9-68,2%). Najwyższą zawartością skrobi charakteryzowały się odmiany: Milewo (69,2%), Raweta (67,6%), Milkaro (67,3%), Kargo i Mieszko (67,2%).

Tabela 14. Skład chemiczny ziarna pszenżyta jarego (metoda NIRS), zb. 2017							
Nr obiektu	Odmiana	Radzików			Chwałowice		
		Białko [% SM]	Wilg. ziarna [%]	Skrobia [%SM]	Białko [% SM]	Wilg. ziarna [%]	Skrobia [%SM]
1	Andrus	12,0	11,1	66,8	10,8	12,8	66,7
2	Dublet	12,1	10,7	66,6	11,1	12,6	65,7
3	Kargo	12,4	10,8	67,6	11,0	12,6	67,2
4	Matejko	12,5	10,8	66,5	11,6	12,7	66,7
5	Mazur	13,9	10,7	67,2	11,1	12,8	66,6
6	Mieszko	13,0	11,0	67,5	11,3	12,7	67,2
7	Milewo	13,1	11,0	66,7	11,1	13,2	68,2
8	Milkaro	12,8	10,8	67,3	11,0	13,2	67,3
9	Nagano	14,3	10,8	65,1	12,1	13,0	66,4
10	Puzon	14,9	10,7	65,3	11,9	12,8	64,9
11	Sopot	13,6	10,5	65,3	11,4	12,8	64,9
12	Raweta*	12,5	10,8	68,3	12,0	12,7	67,6
<i>średnia</i>		<i>13,1</i>	<i>10,8</i>	<i>66,7</i>	<i>11,4</i>	<i>12,8</i>	<i>66,6</i>
<i>minimum</i>		<i>12</i>	<i>10,5</i>	<i>65,1</i>	<i>10,8</i>	<i>12,6</i>	<i>64,9</i>
<i>minimum</i>		<i>14,9</i>	<i>11,1</i>	<i>68,3</i>	<i>12,1</i>	<i>13,2</i>	<i>68,2</i>

* pszenica jara

3. Badanie odporności pszenżyta jarego i ozimego na choroby grzybowe oraz określenie akumulacji mikotoksyn

Ziarno zebrane w Chwałowicach w roku 2017 było czyste, i praktycznie nie zawierało mikotoksyn fuzaryjnych (Tab. 15). Jedynie w 3 spośród 12 badanych odmian jarych stwierdzono śladowe ilości deoksyniwalenolu (DON). Nie stwierdzono obecności zearalenonu (ZEA) i niwalenolu (NIV). W ziarnie z Radzikowa w przypadku 5 odmian

przekroczono dopuszczalny limit 1250 ppb DON, oraz w jednej odmianie stwierdzono obecność ZEA.

Najmniej mikotoksyn kumulowały odmiany Puzon, Sopot, Dublet i Mazur. Są one też najmniej podatne na porażenia grzybami z rodzaju *Fusarium*.

Tabela 15. Zawartość DON, ZEA i NIV w naturalnie porażonych odmianach pszenżyta jarego

Odmiana	DON [ppb]		ZEA [ppb]		NIV [ppb]	
	Radzików	Chwałowice	Radzików	Chwałowice	Radzików	Chwałowice
Andrus	230	nd	nd	nd	nd	nd
Dublet	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Kargo	650	śl.	nd	nd	nd	nd
Matejko	380	nd	nd	nd	nd	nd
Mazur	1330	nd	nd	nd	nd	nd
Mieszko	3890	nd	28	nd	28	nd
Milewo	2090	śl.	nd	nd	nd	nd
Milkaro	1900	nd	nd	nd	nd	nd
Nagano	610	nd	nd	nd	nd	nd
Puzon	300	nd	nd	nd	nd	nd
Sopot	2470	śl.	nd	nd	nd	nd
Raweta	nd	nd	nd	nd	nd	nd

Sztuczne zakażenie zbóż prowadzone w okresie kwitnienia jest efektywnym sposobem na zróżnicowanie odmian pod kątem odporności na fuzariozę kłosów (Tab. 16). Najbardziej podatne na porażenie ziarna były odmiany Milkaro i Matejko, a najmniej podatne Sopot i Mazur. Pszenica Raweta wydaje się być mniej podatna na infekcję *Fusarium* niż badane odmiany pszenżyta.

Tabela 16. Stopień porażenia ziarniaków (FDK % ziarniaków) przez *Fusarium* w pszenzycie jarym sztucznie infekowanym zarodnikami grzybów.

	Odmiana	<i>F. culm.</i> ZFR 15	<i>F. gramin.</i> ZFR 37	<i>F. culm.</i> 110	<i>F. culm.</i> KF 350	Średnio inokulacje	Kontrola
1	Andrus	23,1	21,8	5,1	7,5	14,4	9,4
2	Dublet	16,1	21,3	2,7	8,1	12,1	10,8
3	Kargo	24,9	27,2	6,7	6,8	16,4	8,8
4	Matejko	42,6	25,8	11,0	5,4	21,2	4,2
5	Mazur	14,3	18,9	3,1	6,6	10,7	5,9
6	Mieszko	29,0	18,1	5,4	9,4	15,5	11,1
7	Milewo	15,8	19,6	6,2	13,0	13,6	6,4
8	Milkaro	67,5	14,2	5,0	17,3	26,0	6,5

9	Nagano	29,9	23,3	17,3	8,7	19,8	6,3
10	Puzon	13,6	14,7	8,6	16,7	13,4	5,9
11	Sopot	19,5	8,6	2,5	8,7	9,8	11,7
12	Raweta (psz. jara)	19,2	13,4	1,6	2,5	9,2	1,2
	Średnio	26,9	19,4	6,7	9,8		
	Min	13,6	8,6	2,5	5,4		
	Max	67,5	27,2	17,3	17,3		

W ziarnie sztucznie inokulowanym *F. graminearum* i *F. culmorum* oznaczono zawartość DON (Tab. 17). Najwięcej DON wytwarzał izolat *F. culmorum* nr 15 oraz *F. graminearum* nr 37. Pozostałe izolaty produkowały znacznie mniejsze ilości tej mikotoksyny.

Tabela 17. Zawartość DON [ppb] w sztucznie porażonym ziarnie pszenżyta jarego.

Odmiana	<i>F.culm.15</i>	<i>F.gram.37</i>	<i>F.culm.110</i>	<i>F.culm.350</i>
Andrus	41900	26700	2140	2240
Dublet	31600	17900	1760	1390
Kargo	45000	20300	3540	2200
Matejko	42900	17300	4670	1750
Mazur	26000	19200	1850	2120
Mieszko	15220	44600	4510	5500
Milewo	66500	33100	4480	3120
Milkaro	42600	19300	2410	3450
Nagano	82700	43600	5850	2450
Puzon	26700	10000	510	1300
Sopot	33000	13500	1210	830
Raweta	21700	8800	980	1250

Najwięcej ZEA wykryto w próbach zakażanych *F. culmorum* nr 37, a pozostałe 3 izolaty wytwarzały znacznie mniej tej mikotoksyny (Tab. 18).

Tabela 18. Zawartość ZEA [ppb] w ziarnie pszenżyta jarego sztucznie inokulowanym *F. graminearum* i *F. culmorum*

Odmiana	<i>F.culm.15</i>	<i>F.gram.37</i>	<i>F.culm.110</i>	<i>F.culm.350</i>
Andrus	210	730	38	50
Dublet	35	371	26	44
Kargo	55	430	61	28
Matejko	37	444	154	nd
Mazur	69	484	26	110

Mieszko	nd	679	44	107
Milewo	141	1069	158	53
Milkaro	414	709	56	25
Nagano	44	721	51	34
Puzon	41	228	nd	nd
Sopot	43	536	32	nd
Raweta	nd	194	34	śl.

Pszenżyto ozime

Najmniej podatne na porażenie przez *Fusarium* są odmiany Trefl, Aliko i SUBito (Tab. 19). Najbardziej porażone ziarno stwierdzono u odmian Transfer, RGT KEAC, Trismart, i BOH 2616. W ziarnie odmian pszenżyta RGT KEAC i BOH 2616 oraz żyta Pastar stwierdzono także obecność sklerocjów sporyszu, odpowiednio 10, 6 i 30 szt/kg ziarna.

Tabela 19. Stopień porażenia ziarniaków (FDK % ziarniaków) przez *Fusarium* w pszenżycie ozimym sztucznie zainfekowanym zarodnikami grzybów.

	Odmiana	<i>F.culm.15</i>	<i>F.gram.37</i>	<i>F.culm.110</i>	<i>F.culm.350</i>	Średnio inokulacje	Kontrola
1	Amorozo	22,3	11,7	5,8	15,1	13,7	11,5
2	Trefl	9,9	10,0	8,4	5,9	8,5	5,6
3	Witon	23,7	28,3	5,3	13,6	17,7	4,0
4	Aliko	19,9	5,1	5,2	11,0	10,3	3,1
5	Todan	26,8	12,9	6,2	10,8	14,2	5,5
6	Borowik	25,3	19,8	11,8	11,0	17,0	13,3
7	RGT KEAC	19,6	33,1	21,3	12,0	21,5	4,6
8	BOH 2616	22,7	23,5	16,3	18,7	20,3	10,8
9	Transfer	39,5	35,5	16,2	26,5	29,4	8,5
10	Subito	10,8	14,3	9,3	6,2	10,2	4,3
11	Rotondo	18,5	24,7	28,6	11,4	20,8	3,7
12	Tomko	12,5	23,9	11,7	6,7	13,7	5,6
13	Algoso	19,9	26,7	7,9	14,7	17,3	5,4
14	Tulus	13,0	16,3	16,3	7,3	13,2	3,0
15	Trismart	29,6	36,3	9,0	7,2	20,5	11,0
16	Meloman	23,6	18,7	9,7	12,3	16,1	6,0
17	Fredro	16,7	26,7	9,8	12,5	16,4	5,5
18	Maestozo	12,6	19,3	14,7	18,0	16,1	6,9
19	Pastar	6,2	23,8	9,3	12,4	12,9	3,0
	Średnio	20,4	21,5	11,9	12,3	16,5	6,6
	Min	9,9	5,1	5,2	5,9	8,5	3,0
	Max	39,5	36,3	28,6	26,5	29,4	13,3

W ziarnie pszenżyta ozimego, podobnie jak w pszenżycie jarym, zbadano zawartość DON, ZEA i NIV w naturalnie porażonym ziarnie. ZEA wykryto na poziomie ilościowym jedynie w

2 odmianach spośród 18 badanych. Zawartość ZEA nie przekraczała normy dla ziarna zbóż. Zawartość DON zawierała się w przedziale od 280 do 2110 ppb, i jedynie w odmianie Amorozo przekroczyła dopuszczalny limit, a w odmianie Trismart była na granicy dopuszczalnej normy. Nie zanotowano obecności NIV. Najmniej mikotoksyn akumulowały odmiany Aliko, Subito, Maestozo i Tulus. Widoczne jest silne zróżnicowanie między zastosowanymi izolatami *Fusarium*, które posiadają różny profil wytwarzanych mikotoksyn.

Tabela 20. Zawartość mikotoksyn w ziarnie pszenżyta ozimego porażonego naturalnie i sztucznie inokulowanego w Radzikowie w roku 2017.

L.p.	Odmiana	DON [porażenie naturalne]	DON <i>F.culm.15</i>	DON <i>F.gram.37</i>	DON <i>F.culm.110</i>	DON <i>F.culm.350</i>	ZEA [porażenie naturalne]
1	Amorozo	2110	54333	25750	2400	1650	nd
2	Trefl	470	18800	8836	800	700	nd
3	Witon	370	20400	7548	2000	850	nd
4	Aliko	300	18450	5535	1350	100	35
5	Todan	800	19350	15480	3200	200	nd
6	Borowik	580	30450	26950	1950	1400	nd
7	RGT KEAC	890	25850	13350	1550	1000	nd
8	BOH 2616	990	14000	14350	2350	250	nd
9	Transfer	890	46200	21650	4800	1850	nd
10	Subito	340	14150	6750	500	500	nd
11	Rotondo	470	18600	19450	1750	1600	nd
12	Tomko	370	26400	17200	1500	570	nd
13	Algoso	320	18000	16300	800	1270	nd
14	Tulus	330	26300	11600	550	370	nd
15	Trismart	1250	38650	13550	nd	610	54
16	Meloman	350	27050	13450	2250	1000	nd
17	Fredro	360	22950	15850	1450	430	nd
18	Maestozo	280	9500	7750	2150	310	nd
19	Pastar	340	1550	2900	550	180	nd

4. Badania jakości materiału siewnego uzyskanego z doświadczeń na ziarno z pszenżytem jarym i ozimym.

Ziarno uzyskane z doświadczeń ziarnowych z pszenżytem ozimym i jarym zostało ocenione pod kątem przydatności jako materiału siewnego. Po wstępnym oczyszczeniu nasion wykonano szereg testów laboratoryjnych: czystość nasion, liczba nasion innych gatunków uprawnych i chwastów, MTZ, zdolność kiełkowania. **Pszenżyto ozime.** Stwierdzono wysokie parametry dotyczące czystości nasion wszystkich odmian na poziomie 99,3% (zakres 98,4 -99,8%). Nasiona innych gatunków wystąpiły śladowo. We wszystkich odmianach, poza nasionami żyta Pastar nie stwierdzono obecności sporyszu. Średnia masa tysiąca nasion wyniosła 38,5 gramów (zakres 28,8 – 45,6 gramów). Większość odmian wykształciła nasiona dorodne. Średnia zdolność kiełkowania wyniosła

94,9% (zakres 88,0 – 94,9%). Jedynie nasiona odmiany Transfer kiełkowały na poziomie 88,0% i nie osiągnęły wymaganej zdolności kiełkowania, czyli 90%.

Tabela 21. Wyniki oceny czystości nasion oraz masy tysiąca ziarn (MTZ) pszenżyta ozimego, zb. Radzików 2017							
Nr obiektu	Odmiana	Czystość [%]	Nasiona inne [%]	Liczba gat. nasion innych [szt]	Zaniecz. [%]	Zdolność kiełkowania [%]	MTZ [g]
1	Amorozo	98,8	0,2	5,0	1,0	97,0	32,0
2	Trefl	99,0	śląd	3,0	0,9	95,0	40,3
3	Witon	99,2	0,1	5,0	0,7	96,0	36,6
4	Aliko	99,7	0,1	5,0	0,2	94,0	28,8
5	Todan	99,4	0,2	4,0	0,4	96,0	43,1
6	Borowik	99,4	śląd	2,0	0,6	94,0	45,2
7	RGT KEAC	99,6	0,1	2,0	0,3	91,0	45,6
8	BOH 2616	99,7	śląd	1,0	0,3	95,0	41,0
9	Transfer	99,3	śląd	2,0	0,7	88,0	32,1
10	Subito	99,8	0,1	3,0	0,1	98,0	35,3
11	Rotondo	99,3	0,3	4,0	0,4	93,0	34,9
12	Tomko	99,2	0,1	4,0	0,7	95,0	33,8
13	Algoso	99,4	0,1	5,0	0,5	96,0	44,0
14	Tulus	98,9	śląd	2,0	1,1	96,0	42,5
15	Trismart	99,7	śląd	4,0	0,3	95,0	40,8
16	Meloman	99,4	śląd	4,0	0,6	96,0	42,3
17	Fredro	98,9	0,1	6,0	1,0	94,0	38,7
18	Maestozo	99,4	śląd	3,0	0,6	98,0	37,4
19	Pastar*	98,4	1,2	3,0	0,4	97,0	37,0
<i>średnia</i>		99,3			0,6	94,9	38,5
<i>minimum</i>		98,4			0,1	88,0	28,8
<i>maksimum</i>		99,8			1,1	98,0	45,6

* żyto ozime

Pszenżyto jare. W próbach z Radzikowa czystość nasion wyniosła 95,0% (zakres 90,9 – 98,4%). Zanieczyszczenia na poziomie 1,1%. Śladowe ilości sporyszu. Średnia wartość MTZ 31,7g (zakres 22,7 0 38,8%). Dla większości odmian MTZ powyżej 30g. Średnia zdolność kiełkowania 92,0% (zakres 85,0 – 98,0%). Jedynie dla dwóch stwierdzono zdolność kiełkowania poniżej wymaganej wartości 90,0% - Milewo (85,0%), Puzon (89,0%).

W próbach z Chwałowic średnia czystość nasion wynosiła 99,0% (zakres 97,3 – 99,6%). Zanieczyszczenia poniżej 1,0%. Średnia wartość MTZ 31,2g (zakres 26,2 – 34,1%). Średnia zdolność kiełkowania 90,9% (zakres 83,0 – 96,0%). Jedynie dla trzech odmian stwierdzono zdolność kiełkowania poniżej wymaganej wartości 90,0% - Kargo (83,0%), Matejko (87,0%), Milewo (88,0%).

Tabela 22. Wyniki oceny czystości nasion oraz masy tysiąca ziarn (MTZ) pszenżyta jarego, zb.Radzików/Chwałowice 2017

Nr obiektu	Odmiana	Radzików						Chwałowice					
		czystość [%]	nasiona inne [%]	liczba gat. nasion innych [szt]	zaniecz. [%]	Zdolność kiełkowania [%]	MTZ [g]	czystość [%]	nasiona inne [%]	liczba gat. nasion innych [szt]	zaniecz. [%]	Zdolność kiełkowania [%]	MTZ [g]
1	Andrus	97,3	1,4	12,0	1,3	91,00	36,1	99,4	śląd	3,0	0,6	96,00	33,9
2	Dublet	98,4	1,0	10,0	0,6	92,00	37,9	99,5	0,2	9,0	0,3	94,00	33,8
3	Kargo	96,7	2,4	11,0	0,9	91,00	31,1	99,3	0,1	5,0	0,6	83,00	29,3
4	Matejko	90,1	8,5	11,0	1,4	93,00	23,7	99,6	śląd	6,0	0,4	87,00	29,5
5	Mazur	95,1	3,8	11,0	1,1	90,00	32,6	99,1	śląd	4,0	0,9	94,00	34,1
6	Mieszko	90,9	8,2	13,0	0,9	90,00	30,2	97,3	2,2	6,0	0,5	91,00	30,2
7	Milewo	95,0	3,4	13,0	1,6	85,00	26,9	98,9	0,5	6,0	0,6	88,00	29,4
8	Milkaro	94,1	4,3	12,0	1,6	98,00	34,7	99,0	0,2	10,0	0,8	93,00	31,7
9	Nagano	91,5	6,9	10,0	1,6	96,00	22,7	98,3	1,1	7,0	0,6	91,00	26,2
10	Puzon	97,8	1,3	9,0	0,9	89,00	34,2	99,2	0,1	7,0	0,7	92,00	29,9
11	Sopot	97,0	2,4	9,0	0,6	92,00	31,9	99,5	0,1	7,0	0,4	91,00	33,5
12	Raweta*	96,2	2,6	12,0	1,2	97,00	38,8	99,3	0,6	7,0	0,1	91,00	33,0
	<i>średnia</i>	<i>95,0</i>			<i>1,1</i>	<i>92,00</i>	<i>31,7</i>	<i>99,0</i>			<i>0,5</i>	<i>90,92</i>	<i>31,2</i>
	<i>minimum</i>	<i>90,9</i>			<i>0,6</i>	<i>85,00</i>	<i>22,7</i>	<i>97,3</i>			<i>0,1</i>	<i>83,00</i>	<i>26,2</i>
	<i>maksimum</i>	<i>98,4</i>			<i>1,6</i>	<i>98,00</i>	<i>38,8</i>	<i>99,6</i>			<i>0,9</i>	<i>96,00</i>	<i>34,1</i>

*pszenica jara

Wnioski

1. Spośród badanych odmian pszenżyta ozimego do uprawy na kiszonkę najwyższe plony zielonej masy wykazały odmiany: Meloman 309 dt/ha (115,7% wzorca), Tulus i Todan - 304 dt/ha (113,9% wzorca), Witon 301 dt/ha 112,7% wzorca), Tomko 297 dt/ha – 111,2% wzorca). Ponadto wysokie plony biomasy wykazały odmiany: RGT KEAC, Transfer, Subito oraz odmiana żyta zielonkawego Pastar. Najwyższe plony suchej masy uzyskano dla odmian Meloman -162 dt/ha (120,9% wzorca), Tulus - 160 dt/ha (119,4% wzorca), Todan i Witon – 151 dt/ha (112,7 dt/ha). Wysokie plony suchej masy wykazały odmiany Trefl, Tomko, RGT KEAC i Transfer.

2. Spośród badanych odmian pszenżyta jarego do uprawy na kiszonkę najwyższe plony zielonej masy wykazały odmiany: Mazur (203 dt/ha – 112,8% wzorca), Puzon 201 dt/ha (111,7% wzorca), Raweta (pszenica jara) – 190 dt/ha – 105,6% wzorca), Andrus – (190 dt/ha – 105,3% wzorca). Plony biomasy powyżej wzorca wykazały również odmiany: Sopot i Matejko. Najwyższe plony suchej masy uzyskano dla odmian; Milkaro i Raweta – (126 dt/ha – 107,7% wzorca), Puzon – (125 dt/ha – 106,8% wzorca) i Mazur – (123,0 t/ha -105,1% wzorca). Plony suchej masy powyżej wzorca uzyskano również dla odmian Matejko i Kargo.

3. W uprawie na ziarno spośród odmian pszenżyta ozimego najwyższe plony uzyskano dla odmian: RGT KEAC - (63,9 dt/ha – 121,7% wzorca), Tulus – (63,6 dt/ha -121,2% wzorca), Trefl – (63,2 dt/ha – 120,3% wzorca), Witon – (61,8 dt/ha – 117,7% wzorca), Meloman – (60,6% - 115,5% wzorca). Powyżej wzorca plonowały także odmiany: Algosó, Subito, Borowik i żyto Pastar.

4. W uprawie na ziarno spośród odmian pszenżyta jarego najwyższe plony uzyskano w Radzikowie dla odmian: : Puzon – 48,7 dt/ha – 116,5% wzorca), Sopot – (48,3 dt/ha – 115,6% wzorca), Raweta pszenica jara – 48,1dt/ha – 115,2% wzorca), Dublet – (47,5% wzorca -112,6% wzorca), Andrus (112,6 dt/ha – 112,6% wzorca), a w Chwałowicach dla odmian. Raweta – (41,1 dt/ha -125,3% wzorca), Sopot – (35,9 dt/ha – 109,3% wzorca), Mazur – (34,6 dt/ha – 104,5% wzorca), Andrus – (34,1 dt/ha -103,9% wzorca)

5. Spośród odmian pszenżyta jarego najmniej mikotoksyn kumulowały odmiany Puzon, Sopot, Dublet i Mazur, a spośród pszenżyta ozimego odmiany Aliko, Subito, Maestozo i Tulus.

6. Większość badanych odmian zarówno pszenżyta jarego jak i ozimego może być reprodukowanych w warunkach rolnictwa ekologicznego, gdyż osiągają one parametry wymagane dla materiału siewnego.

Radzików, 14.11.2017

Zalecenia dla rolników

1. Spośród badanych odmian pszenżyta ozimego do uprawy na kiszonkę można zalecić, ze względu na najwyższe plony zielonej masy, odmiany: Meloman, Tulus, Todan, Witon, RGT KEAC, Transfer i Subito oraz odmianę żyta zielonkowego Pastar. Najwyższe plony suchej masy uzyskano dla odmian Meloman, Tulus, Todan i Witon, Trefl, Tomko, RGT KEAC i Transfer.
2. Spośród badanych odmian pszenżyta jarego do uprawy na kiszonkę można zalecić, ze względu na najwyższe plony zielonej masy, odmiany: Mazur, Puzon, Andrus, Sopot i Matejko. Najwyższe plony suchej masy uzyskano dla odmian; Milkaro, Puzon i Mazur, Matejko i Kargo.
3. W uprawie na ziarno spośród odmian pszenżyta ozimego najwyższe plony uzyskano dla odmian: RGT KEAC, Tulus, Trefl, Witon, Meloman. Powyżej wzorca plonowały także odmiany: Algoso, Subito, Borowik i żyto Pastar.
4. W uprawie na ziarno spośród odmian pszenżyta jarego dla uprawy w warunkach rolnictwa ekologicznego najbardziej przydatne są odmiany Sopot, Andrus, Puzon, Mazur i Dublet.
5. Spośród odmian pszenżyta jarego najmniej mikotoksyn kumulowały odmiany Puzon, Sopot, Dublet i Mazur, a spośród pszenżyta ozimego odmiany Aliko, Subito, Maestozo i Tulus.
6. Większość badanych odmian zarówno pszenżyta jarego jak i ozimego może być reprodukowanych w warunkach rolnictwa ekologicznego, gdyż osiągają one parametry wymagane dla materiału siewnego.