



INSTYTUT UPRAWY NAWOŻENIA I GLEBOZNAWSTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY W PUŁAWACH

Badania w zakresie doboru odmian zbóż i ziemniaków zalecanych do uprawy ekologicznej

Koordinator prowadzonych badań: dr Krzysztof Jończyk

Zespół badawczy:

*IUNG – PIB Puławy - prof. dr hab. Jan Kuś, dr Jarosław Stalenga, dr Beata Feledyn-Szewczyk,
dr Tadeusz Dworakowski,*

UTP Bydgoszcz - prof. dr hab. Czesław Sadowski, dr inż. Leszek Lenc

SGGW Warszawa – dr hab. Grażyna Cacak Pietrzak,

CDR Brwinów o/Radom - mgr Tomasz Stachowicz

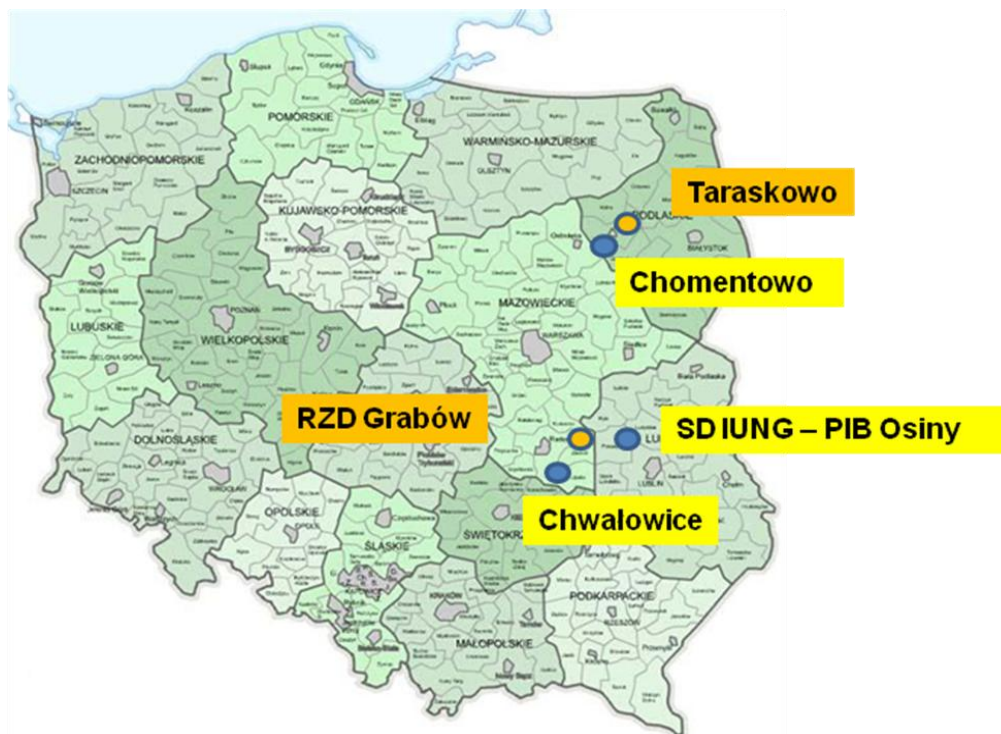
Wstęp

Od kilkudziesięciu lat obserwuje się wzrost zainteresowania rolnictwem ekologicznym i żywnością produkowaną metodami ekologicznymi. W Polsce wyraźny wzrost zainteresowania ekologicznym sposobem gospodarowania wystąpił po integracji Polski z UE. Dane z końca 2011 r. wskazują, że udział upraw ekologicznych w ogólnej powierzchni użytków rolniczych w Polsce przekroczył 3,3 %. Równolegle ze wzrostem powierzchni upraw ekologicznych wzrasta wartość rynku polskiej żywności ekologicznej, który szacowany jest na 400-500 mln zł. Ekspertsi przewidują, że sprzedaż ekologicznej żywności będzie zwiększała się rocznie nawet o 10-15 proc.

Dostępne dane i analizy dotyczące rolnictwa ekologicznego w Polsce wskazują, że w wolumenie upraw udział zbóż stanowi 54 % produkcji. Odpowiadając na duże zainteresowanie ekologiczną produkcją zbóż w 2011 r. podjęto badania nad oceną przydatności odmian pszenicy i żyta do uprawy w gospodarstwach ekologicznych. Badania realizowane w 2012 r. były kontynuacją zadań badawczych zainicjowanych w 2011 r.

- Zadanie 1. Badania nad doborem odmian pszenicy ozimej do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.**
- Zadanie 2. Badania nad doborem odmian pszenicy jarej do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.**
- Zadanie 3. Badania nad doborem odmian żyta do uprawy w gospodarstwach ekologicznych.**
- Zadanie 4. Określenie podatności odmian pszenicy ozimej, jarej i żyta na porażenie przez grzyby z rodzaju *Fusarium*.**
- Zadanie 5. Ocena wartości technologicznej ziarna odmian pszenicy ozimej, jarej.**

Badania z pszenicą ozimą i jarą przeprowadzono w gospodarstwach ekologicznych w trzech miejscowościach: Osiny woj. lubelskie - Stacja Doświadczalna IUNG – PIB, Chwałowice woj. mazowieckie - gospodarstwo CDR Brwinów o/Radom, Chomentowo woj. podlaskie – indywidualne gospodarstwo ekologiczne . Doświadczenia z żytem prowadzono w dwóch miejscowościach: Grabów woj. mazowieckie – gospodarstwo ekologiczne IUNG - PIB i Taraskowo woj. podlaskie – indywidualne gospodarstwo ekologiczne (rys 1.).



Rys.1 Lokalizacja doświadczeń z pszenicą ozimą, jarą i żytem „PDO dla ekologii”

Zadanie 1. Badania nad doborem odmian pszenicy ozimej do uprawy w gospodarstwach ekologicznych

Badania nad doborem odmian pszenicy ozimej prowadzono na 13 wytypowanych odmianach. Przy wyborze odmian kierowano się zestawem cech, które na podstawie wyników badań COBORU oraz IUNG – PIB powinny je predestynować do uprawy ekologicznej. Testowane odmiany charakteryzują się bardzo dobrymi cechami jakościowymi (należą do grupy odmian jakościowych A i chlebowych B), wyższą od przeciętnej odpornością na patogeny grzybowe, zróżnicowaną budową morfologiczną źdźbła i kłosów, czyli cech istotnych w kontekście konkurencyjności względem chwastów oraz porażenia np. przez grzyby z rodzaju *Fusarium*.

Charakterystykę warunków siedliskowych w poszczególnych miejscowościach podano w tabeli 1 i 2.

Tabela 1. Charakterystyka warunków siedliskowych doświadczeń z pszenicą ozimą i jara

Wyszczególnienie	Gospodarstwo/lokalizacja		
	Osiny	Chwałowice	Chomentowo
Kompleks przydatności rolniczej gleb	żytni bardzo dobry	pszenny dobry	żytni bardzo dobry
Typ gleby	płowa	brunatna	brunatna wylugowana
Gatunek gleby	piasek gliniasty mocny na glinie	pył gliniasty	utwory pyłowe na glinie lekkiej
Zasobność gleb			
Próchnica	1,4	1,7	1,6
P ₂ O ₅	8,6	23,4	6,4
K ₂ O	10,0	22,3	5,3
Mg	9,1	13,1	13,6
pH w KCl	5,9	6,2	6,6
Przedplon dla: pszenicy ozimej	koniczyna z trawami ziemniak	groch siewny	koniczyna z trawami koniczyna z trawami
pszenicy jarej		warzywa (marchew)	
Średnia roczna temperatura [°C]	7,6	6,8	6,6
Opad [mm]	587	650	730

Tabela 2. Charakterystyka warunków siedliskowych doświadczeń z żytem

Wyszczególnienie	Gospodarstwo/lokalizacja	
	Grabów	Taraskowo
Kompleks przydatności rolniczej gleb	żytni bardzo dobry	żytni dobry
Typ gleby	czarnoziem zdegradowany	brunatna
Gatunek gleby	piasek gliniasty	piasek gliniasty

	mocny na glinie	
Zasobność gleb		
Próchnica	2,3	1,5
P ₂ O ₅	6,8	6,9
K ₂ O	7,1	7,3
Mg	5,8	3,1
pH w KCl	5,8	5,4
Przedplon	koniczyna z trawami	warzywa
Średnia roczna temperatura [°C]	7,6	6,5
Opad [mm]	655	660

Warunki meteorologiczne w sezonie 2011/2012 charakteryzowały się niekorzystnym układem w okresie poprzedzającym wschody ozimin oraz zimą. Na przełomie stycznia i lutego wystąpiły silne mrozy do -20°C, które przy braku okrywy śnieżnej w woj. lubelskim spowodowały duże straty i konieczność likwidacji zasiewów pszenicy ozimej w SD Osiny. W pozostałych punktach doświadczalnych (Chwałowice i Chomentowo) straty były mniejsze i pomimo przerzedzenia roślin doświadczenia zachowano. Straty zimowe odnotowano również w doświadczeniu z żytem, niskie temperatury i niedostateczna okrywa śnieżna podobnie jak w przypadku pszenicy ozimej spowodowała przerzedzenie zasiewów, szczególnie w RZD Grabów.

Pszenice jare rozwijały się w sprzyjających warunkach pogodowych. Rozkład opadów oraz temperatura powietrza nie odbiegały od średnich z wielolecia.

Plonowanie pszenicy ozimej

W roku 2012 uzyskano wyniki z dwóch lokalizacji: Chwałowice i Chomentowo. W SD Osiny na skutek uszkodzeń zimowych doświadczenie z pszenicą ozimą zostało zlikwidowane. Plony pszenicy ozimej uzyskane w 2012 r. kształtowały się w obu miejscowościach na podobnym poziomie 4,3 t/ha (tab.3). Odnotowano jednak odmienną reakcję odmian na uprawę w obu lokalizacjach. W Chwałowicach (woj. mazowieckie) gdzie wystąpiły większe uszkodzenia w okresie zimy, zagęszczenie łanu oraz masa tysiąca ziaren były mniejsze niż w Chomentowie (woj. podlaskie). W warunkach tych najwyżej plonującymi odmianami były: Nateja, Jantarka, Kohelia i Natula. O wydajności tych odmian zadecydowała większa mrozoodporność i dorodność ziarna, cechy które zadecydowały o większej o około 30-50 szt./m² obsadzie kłosów i produktywności kłosa.

W Chomentowie (woj. podlaskie) wystąpiły najmniejsze uszkodzenia w okresie zimy. W miejscowości tej oceniane odmiany plonowały w granicach od 3,49 t/ha do 5,81 t/ha. Największe plony uzyskały odmiany: Bogatka, Alkazar, Legenda. Wysoką produktywność, w

granicach od 4,72 do 5,81 t/ha, wymienione odmiany uzyskały przy stosunkowo niewielkiej obsadzie kłosów 380-390 szt./m² i dorodności ziarna 42,8 – 45,1 g. Spośród testowanych odmian można wskazać te, które niezależnie od lokalizacji plonowały powyżej średniej, były to: Legenda, Natula, Bogatka, Jantarka.

Tabela 3. Plon ziarna pszenicy ozimej i elementy jego struktury – 2012 r

<i>Odmiana</i>	<i>Chwałowice</i>			<i>Chomentowo</i>		
	<i>Plon ziarna (t/ha)</i>	<i>Obsada kłosów (szt./m²)</i>	<i>Masa 1000 ziaren (g)</i>	<i>Plon ziarna (t/ha)</i>	<i>Obsada kłosów (szt./m²)</i>	<i>Masa 1000 ziaren (g)</i>
Akteur	3,81	351	42,3	4,13	379	44,9
Alcazar	3,52	357	38,4	5,26	387	44,0
Boomer	3,41	383	37,3	4,17	418	40,3
Kohelia	5,42	409	39,6	4,16	443	47,6
Legenda	4,40	334	40,5	4,72	382	45,1
Natula	4,85	368	37,7	4,33	409	41,1
Ostka Strzelecka	3,21	318	37,7	4,17	398	45,9
Ostroga	5,00	392	42,2	3,68	361	43,7
Batuta	4,10	335	38,2	3,49	426	40,8
Bogatka	4,67	367	41,6	5,81	393	42,8
Jenga	3,78	425	35,2	3,90	400	44,2
Jantarka	5,17	363	41,5	4,39	405	43,6
Nateja	5,42	431	39,5	3,85	483	44,8
Średnio	4,36	372	39,4	4,31	406	43,7

Zachwaszczenie pszenicy ozimej

Liczebność i masa chwastów w pszenicy ozimej różniły się między miejscowościami oraz odmianami (tab. 1). Średnia liczebność chwastów była nieznacznie większa w Chwałowicach w porównaniu do Chomentowa, natomiast sucha masa chwastów była 3-krotnie większa niż w Chomentowie (odpowiednio 96 g/m² w Chwałowicach i 37 g/m² w Chomentowie). W zbiorowiskach chwastów w Chwałowicach dominowały uciążliwe chwasty, takie jak: *Apera spica-venti* (średnio ok. 40 szt./m²) oraz *Agropyron repens* (10 szt./m²), *Capsella bursa-pastoris* (30 szt./m²), *Chenopodium album* (10 szt./m²), *Viola arvensis* (15 szt./m²).

Różnice w liczebności i masie chwastów między badanymi odmianami były większe w Chwałowicach niż w Chomentowie. W obu miejscowościach Nateja i Natula wyróżniały się dużą konkurencyjnością w stosunku do chwastów, a odmiany Boomer i Batuta były najbardziej zachwaszczone (tab. 1). Potwierdza to wyniki badań przeprowadzonych w poprzednim roku.

Niektóre odmiany wykazywały różną reakcję na konkurencję ze strony chwastów w miejscowościach. Dużym zachwaszczeniem charakteryzował się Alcazar w Chwałowicach, a

w Chomentowie odmiana ta cechowała się przeciętną liczebnością i masą chwastów. Kohelia, Legenda i Ostka Strzelecka wyróżniały się małym zachwaszczeniem w Chomentowie i przeciętnym w Chwałowicach. Bogatka charakteryzowała się dużym zachwaszczeniem w Chomentowie i małym w Chwałowicach. Jenga reagowała odmiennie pod względem masy chwastów w badanych miejscowościach (tab. 1).

Tabela 1. Zachwaszczenie odmian pszenicy ozimej - 2012 r.

Odmiany	Chwałowice		Chomentowo	
	Liczba chwastów (szt./m ²)	Sucha masa chwastów (g/m ²)	Liczba chwastów (szt./m ²)	Sucha masa chwastów (g/m ²)
Natula	86,0	70,1	91,5	36,7
Alcazar	147,5	129,0	102,0	36,5
Nateja	96	55,5	109,0	27,7
Jantarka	122,5	78,9	121,5	57,9
Kohelia	127,0	89,8	99,2	18,8
Batuta	157,5	90,1	123,0	48,0
Ostroga	110,0	70,4	105,5	34,7
Akteur	124,0	119,9	109,0	38,7
Jenga	108,0	124,7	118,0	29,1
Boomer	169,5	136,7	112,5	43,2
Legenda	106,0	93,1	107,5	25,0
Bogatka	100,0	94,3	116,0	54,5
Ostka Strzelecka	130,5	93,4	98,5	29,8
Średnio	121,9	95,8	108,7	36,9

Porażenie liści pszenicy ozimej

Lokalizacja: gospodarstwo ekologiczne w Chwałowicach (woj. mazowieckie)

Rdza brugatna (*Puccinia recondita*)- w ocenianej fazie rdza brunatna wystąpiła na wszystkich odmianach lecz zróżnicowanie nasilenia nie było duże (tab.1). Ocena wykonana na trzech górnych liściach wykazała iż najsilniej porażone były odmiany Natula , Ostka Strzelecka i Kohelia (10,8-14,1%). Najmniej porażona była odmiana Acteur (0,5%). Nasilenie rdzy brunatnej pozostałych odmian wahało się od 2,9 -8,8%.

Septorioza liści (*Septoria spp*)- w fazie dojrzałości mleczno-woskowej obserwowano objawy tej choroby w niedużym nasileniu, na trzech górnych liściach wszystkich odmian (tab.2). Łącznie dla tych liści (F-F2) istotnie najsilniejsze porażenie odnotowano dla odmian Natula, Alcazar i Ostka Strzelecka (9,3-9,5%). Najslabiej zainfekowane były odm. Jenga i Boomer (1-1,7%). Pozostałe odmiany były porażone w granicach 2,1 -5,8%.

Brunatna plamistość liści (*Drechslera tritici-repentis*)- objawy tej choroby obserwowano na trzech górnych liściach wszystkich odmian (tab.3). Porażenie przez patogena DTR było niewielkie. Dla grupy odmian Ostka, Acteur, Jenga mieściło się w przedziale 0,6 do 1,03%.

Najwięcej objawów brunatnej plamistości obserwowano na odm. Natula i Ostroga (5,0-5,2%). Porażenie pozostałych odmian wahało się od 1,7-4,0%.

Mączniak prawdziwy (*Erysiphe graminis*)-w fazie dojrzałości mleczno-woskowej obserwowano go na wszystkich odmianach (tab.4). W małym nasileniu na odmianie Boomer, Alkazar (0,4%), natomiast na Ostroga i Nateja grzybnia patogena występowała w stopniu istotnie wyższym (21,8-24,3%). Na pozostałych odmianach obserwowano objawy chorobowe w zakresie 1,4-7,4% .

Tab. 1. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,03 a	0,33 a	0,13 a	0,5 a
Alkazar	0,77 abc	1,3 ab	1,23 ab	3,3 abcd
Batuta	0,83 abc	1,37 ab	1,13 ab	3,33 abcd
Bogatka	0,87 abc	1,53 ab	2,42 ab	4,83 abcd
Boomer	0,97 abc	1,17 ab	0,8 ab	2,93 abc
Jantarka	0,5 ab	2,17 abc	2,5 ab	5,17 abcd
Jenga	1,7 bc	2,07 abc	1,73 ab	5,5 abcd
Kohelia	1,07 abc	2,4 abc	7,33 b	10,8 cd
Legenda	0,77 abc	1,8 abc	6,03 b	8,6 bcd
Nateja	0,87 abc	5,0 c	2,97 ab	8,83 bcd
Natula	3,17 c	3,13 bc	7,07 b	13,37 d
Ostka Strzel.	1,57 bc	5,0 c	7,57 b	14,13 d
Ostroga	0,5 ab	0,5 a	0,57 ab	1,57 ab

Tab.2. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Septoria* spp w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,0 a	0,2 ab	2,97 ab	3,17 abcd
Alkazar	0,0 a	0,23 ab	9,17 b	9,4 d
Batuta	0,03 a	0,77 abc	4,1 ab	4,9 abcd
Bogatka	0,0 a	0,33 abc	3,33 ab	3,67 abcd
Boomer	0,03 a	0,23 ab	1,3 a	1,57 ab
Jantarka	0,03 a	0,67 abc	2,97 ab	3,67 abcd
Jenga	0,0 a	0,13 ab	0,83 a	0,97 a
Kohelia	0,0 a	0,63 abc	5,73 ab	6,37 bcd
Legenda	0,0 3	0,7 abc	5,03 ab	5,77 abcd
Nateja	0,13 a	1,13 bc	2,6 ab	3,87 abcd
Natula	1,0 a	2,03 c	6,43 b	9,47 cd
Ostka Strzel.	0,33 a	0,77 abc	8,23 b	9,33 cd
Ostroga	0,0 a	0,07 a	2,07 ab	2,13 abc

Tab.3. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Dreschlera tritici-repentis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,17 a	0,47 ab	0,27 a	0,9 ab

Alkazar	0,2 a	0,7 ab	0,77 a	1,67 abc
Batuta	0,53 a	1,33 ab	2,17 ab	4,03 abc
Bogatka	0,3 a	1,07 ab	1,67 ab	3,03 abc
Boomer	0,07 a	1,13 ab	1,6 ab	2,8 abc
Jantarka	0,4 a	0,83 ab	1,9 ab	3,13 abc
Jenga	0,3 a	0,4 ab	0,33 a	1,03 ab
Kohelia	0,27 a	0,87 ab	1,07 a	2,2 abc
Legenda	0,3 a	0,6 ab	1,37 ab	2,27 abc
Nateja	0,33 a	2,07 b	1,23 ab	3,63 abc
Natula	0,97 a	2,0 ab	2,0 ab	4,97 bc
Ostka Strzel.	0,17 a	0,23 a	4,63 b	0,6 a
Ostroga	0,17 a	0,4 ab	0,2 a	5,2 c

Tab. 4. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Erysiphe graminis*.
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,13 ab	1,0 abc	0,53 ab	1,67 ab
Alkazar	0,0 a	0,23 ab	0,17 a	0,4 a
Batuta	0,07 ab	0,6 abc	0,73 ab	1,4 ab
Bogatka	0,0 a	1,7 abc	4,17 abcde	5,87 abc
Boomer	0,07 ab	0,03 a	0,27 a	0,37 a
Jantarka	0,07 ab	1,2 abc	1,77 abc	3,03 ab
Jenga	0,0 a	0,5 abc	1,03 abc	1,53 ab
Kohelia	0,0 a	1,03 abc	5,07 bcde	6,1 abcd
Legenda	0,0 a	0,13 ab	1,6 abc	1,73 ab
Nateja	7,52 c	3,57 bc	11,57 e	17,03 d
Natula	0,0 a	0,27 ab	2,8 abcd	3,07 ab
Ostka Strzel.	0,2 ab	0,57 abc	6,63 cde	7,4 bcd
Ostroga	0,6 bc	3,9 c	9,63 de	14,13 cd

Lokalizacja : gospodarstwo ekologiczne Chomentowo (woj. podlaskie)

Rdza brunatna (*Puccinia recondita*)-w fazie dojrzałości mleczno-woskowej rdza brunatna wystąpiła w niewielkim stopniu na wszystkich odmianach (tab.5). Istotnie największe porażenie obserwowano na odmianie Nateja (12,5%). Natomiast najmniejsze nasilenie rdzy zanotowano na odmianie Alkazar (0,2%), pozostałe odmiany były porażone w stopniu umiarkowanym (0,5-3,7%).

Septorioza liści (*Septoria spp.*)-objawy tej choroby obserwowano na trzech górnych liściach na wszystkich odmianach (tab.6). Najmniejsze porażenie odnotowano dla odm. Ostroga (2,7%). Pozostałe odmiany były porażone słabiej (6,1-12,3%). Nie odnotowano istotnych różnic między ocenianymi odmianami.

Brunatna plamistość liści (*Dreschlera tritici-repentis*)- objawy tej choroby obserwowane w fazie dojrzałości mleczno-woskowej były stosunkowo niewielkie a zróżnicowanie między nimi nie było istotne (tab.7). Indeks porażenia dla wszystkich ocenianych odmian mieścił się w przedziale 5,6-14,4%.

Mączniak prawdziwy (*Erysiphe graminis*)-objawy mączniaka prawdziwego obserwowano w różnym nasileniu na wszystkich odmianach (tab.8). Najmniejszy istotnie indeks porażenia odnotowano dla odmian Legenda, Acteur, Alkazar i Natula (2,0-2,9%), największy dla Ostroga i Nateja (16,4-21,8%). Porażenie pozostałych odmian mieściło się w zakresie 5,5-11,7%.

Rdza żółta (*Puccinia striiformis*)- objawy tej choroby obserwowano dla odmian Acteur, Ostroga, Jantarka, Nateja w zakresie 0,03 -1,03% (tab.9).

Tab.5. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	1,57 a	1,47 ab	0,7 ab	3,73 b
Alkazar	0,07 a	0,1 a	0,0 a	0,17 a
Batuta	0,83 a	0,2 a	0,1 ab	1,13 ab
Bogatka	0,6 a	1,07 ab	0,7 ab	2,37 ab
Boomer	0,1 a	0,27 a	0,17 ab	0,53 ab
Jantarka	1,33 a	1,17 ab	0,37 ab	2,87 ab
Jenga	0,53 a	0,43 ab	0,47 ab	1,43 ab
Kohelia	0,37 a	0,17 a	0,23 ab	0,77 ab
Legenda	0,73 a	0,5 ab	0,3 ab	1,53 ab
Nateja	6,7 b	4,63 b	1,2 b	12,53 b
Natula	0,3 a	0,2 a	0,07 ab	0,57 ab
Ostka Strzel.	0,83 a	0,87 ab	0,27 ab	1,97 ab
Ostroga	1,1 a	1,77 ab	0,23 ab	3,1 ab

Tab. 6. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Septoria* spp. w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,07 a	0,07 ab	3,4 a	3,53 a
Alkazar	0,03 a	0,27 ab	2,1 a	2,4 a
Batuta	0,1 a	2,73 b	3,8 a	6,63 a
Bogatka	0,1 a	1,57 ab	4,7 a	6,37 a
Boomer	0,03 a	0,63 ab	1,5 a	2,17 a
Jantarka	0,3 a	0,63 ab	1,13 a	2,07 a
Jenga	0,07 a	0,77 ab	1,5 a	2,33 a
Kohelia	0,1 a	0,83 ab	3,9 a	4,83 a
Legenda	0,47 a	0,8 ab	2,33 a	3,6 a
Nateja	0,76 a	1,47 ab	5,1 a	6,63 a
Natula	0,43 a	1,23 ab	4,43 a	6,1 a
Ostka Strzel.	0,13 a	1,83 ab	5,43 a	7,4 a
Ostroga	0,0 a	0,0 a	0,43 a	0,43 a

Tab.7. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Dreschlera tritici-repentis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,43 ab	1,27 ab	6,17 a	7,87 a

Alkazar	0,8 ab	3,93 ab	8,3 a	13,03 a
Batuta	1,93 b	5,8 b	6,7 a	14,43 a
Bogatka	1,33 ab	1,83 ab	6,33 a	9,5 a
Boomer	0,37 ab	2,77 ab	7,53 a	10,67 a
Jantarka	0,37 ab	1,53 ab	3,7 a	5,6 a
Jenga	0,87 ab	2,13 ab	9,43 a	12,43 a
Kohelia	0,47 ab	2,2 ab	5,3 a	7,97 a
Legenda	0,43 ab	2,67 ab	6,87 a	9,97 a
Nateja	0,8 ab	4,43 ab	6,17 a	11,4 a
Natula	1,67 ab	4,13 ab	7,0 a	12,8 a
Ostka Strzel.	1,73 ab	5,33 ab	6,73 a	13,8 a
Ostroga	0,13 a	0,4 a	5,87 a	6,4 a

Tab.8. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,0 a	1,53 ab	0,73 a	2,27 a
Alkazar	0,0 a	0,67 ab	2,13 ab	2,8 ab
Batuta	0,23 a	3,07 abc	8,4 ab	11,7 abc
Bogatka	0,03 a	1,27 ab	5,83 ab	7,13 abc
Boomer	0,0 a	3,8 bc	4,43 ab	8,23 abc
Jantarka	0,0 a	2,0 abc	3,53 ab	5,53 abc
Jenga	0,07 a	2,9 abc	5,8 ab	8,77 abc
Kohelia	0,03 a	2,73 abc	6,53 ab	9,3 abc
Legenda	0,0 a	0,0 a	2,03 ab	2,03 a
Nateja	0,07 a	8,4c	13,37 b	21,83 c
Natula	0,03 a	0,47 ab	2,4 ab	2,9 ab
Ostka Strzel.	0,07 a	1,8 abc	5,83 ab	7,7 abc
Ostroga	0,0 a	5,03 bc	11,4 ab	16,43 bc

Tab.9. Porażenie liści (F-F2) pszenicy ozimej przez *Puccinia striiformis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %			
	F	F1	F2	Łącznie
Acteur	0,33 bc	0,3a	0,03 a	0,67 b
Alkazar	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Batuta	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Bogatka	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Boomer	0,07 ab	0,07 a	0,0 a	0,13 ab
Jantarka	0,47 c	2,2 b	0,47 c	3,13 c
Jenga	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Kohelia	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Legenda	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Nateja	0,37 bc	2,03 b	1,03 d	3,43 b
Natula	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Ostka Strzel.	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Ostroga	0,63 c	3,27 b	0,2 b	4,1 c

Podsumowanie

Na stopień porażenia odmian pszenicy ozimej i jarej przez choroby grzybowe w 2012 r. bardzo duży wpływ miał specyficzny przebieg pogody. Stosunkowo wilgotny i chłodny

maj sprzyjał zainfekowaniu podstawy źdźbła i liści przez patogeny grzybowe. Również warunki pogodowe w czerwcu sprzyjały rozwojowi chorób grzybowych. W związku z tym stopień opanowania roślin przez choroby był znaczący jak również wpływ tego czynnika na plonowanie.

Stwierdzono istotną interakcję odmiany i miejscowości co świadczy o różnej reakcji odmian na porażenie *P. recondita* w każdej z miejscowości. Generalnie, bardzo niskie porażenie wystąpiło w Chomentowie oprócz odmiany Nateja, zaś różnice w porażeniu dotyczyły odmian: Kohelia, Legenda, Natula i Ostka Strzelecka, które były istotnie silniej porażone w Chwałowicach.

Tab. 23. Porażenie liści(F-F2) pszenicy ozimej przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Chwałowice	Chomentowo	średnio
Acteur	0,50 a	3,73 a	2,12 a
Alkazar	3,30 ab	0,17 a	1,73 a
Batuta	3,33 ab	1,13 a	2,23 a
Bogatka	4,83 ab	2,37 a	3,60 a
Boomer	2,93 ab	0,53 a	1,73 a
Jantarka	5,17 ab	2,87 a	4,02 ab
Jenga	5,50 abc	1,43 a	3,47 a
Kohelia	10,80 cd	0,77 a	5,78 ab
Legenda	8,60 bcd	1,53 a	5,07 ab
Nateja	8,83 bcd	12,53 b	10,70 b
Natula	13,37 cd	0,57 a	7,00 ab
Ostka Strzel.	14,13 d	1,97 a	8,00 ab
Ostroga	1,57 a	3,1 a	2,33 a

Tab. 24. Porażenie liści(F-F2) pszenicy ozimej przez *Septoria spp.* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Chwałowice	Chomentowo	średnio
Acteur	3,17 ab	3,53 ab	3,35 ab
Alkazar	9,4 b	2,4 ab	5,90 ab
Batuta	4,9 ab	6,63 ab	5,77 ab
Bogatka	3,67 ab	6,37 ab	5,02 ab
Boomer	1,57 a	2,17 ab	1,87 a
Jantarka	3,67 ab	2,07 ab	2,87 ab
Jenga	0,97 a	2,33 ab	1,65 a
Kohelia	6,37 ab	4,83 ab	5,60 ab
Legenda	5,77 ab	3,6 ab	4,68 ab
Nateja	3,87 ab	6,63 ab	5,25 ab
Natula	9,47 b	6,1 ab	7,78 b
Ostka Strzel.	9,33 b	7,4 b	8,37 b
Ostroga	2,13 ab	0,43 a	1,28 a

W przypadku septoriozy liści porażenie odmian było podobne w obu miejscowościach, tzn. nie stwierdzono istotnej interakcji odmian i miejscowości, jedynie Alkazar okazał się silniej porażony w Chwałowicach niż w Chomentowie. Nie stwierdzono istotnych różnic w porażeniu między miejscowościami, natomiast istotnie wyższe porażenie *Septoria spp* stwierdzono dla odmian Natula i Ostka Strzelecka w stosunku do Boomera, Jengi i Ostrogi. Wskaźnik porażenia pozostałych odmian nie różnicował ich istotnie.

Reakcja ocenianych odmian pszenicy ozimej na porażenie mączniakiem prawdziwym w fazie mleczno-woskowej w obu miejscowościach była zbliżona, oprócz odmiany Batuta, która okazała się istotnie wyżej porażona w Chomentowie niż w Chwałowicach. Podobne, chociaż znacznie mniejsze różnice zaobserwowano dla odmian Boomer i Jenga. Najsilniejsze porażenie (kilkunastoprocentowe) dotyczy odmian Ostroga i Nateja, pozostałe badane odmiany pszenicy ozimej okazały się nieznacznie, istotnie niżej porażone.

Tab. 25. Porażenie liści(F-F2) pszenicy ozimej przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Chwałowice	Chomentowo	łącznie
Acteur	1,67 a	2,27 a	1,97 a
Alkazar	0,40 a	2,8 a	1,60 a
Batuta	1,40 a	11,7 b	6,55 a
Bogatka	5,87 ab	7,13 ab	6,50 a
Boomer	0,37 a	8,23 ab	4,30 a
Jantarka	3,03 a	5,53 ab	4,28 a
Jenga	1,53 a	8,77 ab	5,15 a
Kohelia	6,10 ab	9,3 ab	7,70 ab
Legenda	1,73 a	2,03 a	1,88 a
Nateja	17,03 c	21,83 c	19,40 c
Natula	3,07 a	2,9 a	2,98 a
Ostka Strzel.	7,40 ab	7,7 ab	7,55 ab
Ostroga	14,13 bc	16,43 bc	15,28 bc

Wskaźnik porażenia przez *Dreschlera tritici-repentis* był istotnie wyższy w gospodarstwie w Chomentowie (10,4%) niż w Chwałowicach (2,7%). Reakcja odmian na porażenie w obu gospodarstwach była podobna, brak również istotnych różnic między odmianami.

Tab. 26. Porażenie liści(F-F2) pszenicy ozimej przez *Dreschlera tritici-repentis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Chwałowice	Chomentowo	średnio
Acteur	0,90 a	7,87 ab	4,38 a
Alkazar	1,67 a	13,03 ab	7,35 a
Batuta	4,03 a	14,43 b	9,23 a
Bogatka	3,03 a	9,50 ab	6,27 a
Boomer	2,80 a	10,67 ab	6,73 a

Jantarka	3,13 a	5,60 a	4,37 a
Jenga	1,03 a	12,43 ab	6,73 a
Kohelia	2,20 a	7,97 ab	5,08 a
Legenda	2,27 a	9,97 ab	6,12 a
Nateja	3,63 a	11,40 ab	7,52 a
Natula	4,97 a	12,80 ab	8,88 a
Ostka Strzel.	0,60 a	13,80 ab	7,20 a
Ostroga	5,20 a	6,40 ab	5,80 a

Zadanie 2. Badania nad dobozem odmian pszenicy jarej do uprawy w gospodarstwach ekologicznych

Badania dotyczące oceny przydatności odmian pszenicy jarej do uprawy w warunkach produkcji ekologicznej realizowano według takiej samej metodyki jak w przypadku formy ozimej. Doświadczenia z pszenicą jarą założono w tych samych lokalizacjach i układzie eksperymentalnym. Wytypowano do badań 13 odmian, które charakteryzują się: wysokim potencjałem plonowania, bardzo dobrymi parametrami jakościowymi oraz wyższą od średniej odpornością na patogeny grzybowe

Plonowanie pszenicy jarej

Plony pszenicy jarej charakteryzowały się mniejszą zmiennością w obrębie tej samej lokalizacji. Obserwacja ta jest potwierdzeniem danych z literatury oraz uzyskanych w roku 2011 wskazujących na większą stabilność plonów zbóż jarych w porównaniu z formami ozimymi. Największe plony pszenicy jarej uzyskano w Chwałowicach (woj. mazowieckie) na glebie kompleksu 2 – 4,56 t/ha, w warunkach Osin (woj. lubelskie) i Chomentowa (woj. podlaskie) na glebach kompleksu 4 uzyskano plony odpowiednio 3,69 t/ha i 3,84 t/ha (tab. 5). W grupie najwyżej plonujących odmian w Chwałowicach znalazły się: Łagwa - 5,22 t/ha, Żura – 5,13 t/ha Kandela – 5,06 t/ha i Brawura - 4,92 t/ha. Odmiany Łagwa i Kandela wysoką produktywność zawdzięczały głównie dorodności ziarna, większej od średniej o 1,3-2,6 g, a Żura dodatkowo obsadzie kłosów - 430 szt/m². W Chomentowie plony pszenicy jarej kształtowały się na poziomie od 2,96 t/ha do 4,65 t/ha. Najwyżej plonującymi odmianami były: Parabola – 4,65 t/ha, Łagwa – 4,35 t/ha oraz Katoda, Brawura i Trappe plonujące na poziomie 4,1 t/ha. Wydajność ta uzyskana została w warunkach obsady kłosów 440-490 szt./m² i masie 1000 ziaren 42-46 g. W Osinach (woj. lubelskie) podobnie jak w innych lokalizacjach najlepiej plonującymi odmianami były: Brawura - 4,41 t/ha, Kandela – 4,18 t/ha, Katoda 4,04 t/ha i Łagwa – 4,03 t/ha. Odmiany te tworzyły łan o obsadzie kłosów 350 –

420 szt./m² i większej od średniej dorodności ziarna - 36,9 - 41,4 g. Niezależnie od lokalizacji w grupie uzyskującej najmniejsze plony znalazły się Tybalt i Werbena.

Tabela 5. Plon ziarna pszenicy jarej i elementy jego struktury – 2012 r.

<i>Odmiana</i>	<i>Osiny</i>			<i>Chwałowice</i>			<i>Chomentowo</i>		
	<i>Plon ziarna (t/ha)</i>	<i>Obsada kłosów (szt./m²)</i>	<i>Masa 1000 ziaren (g)</i>	<i>Plon ziarna (t/ha)</i>	<i>Obsada kłosów (szt./m²)</i>	<i>Masa 1000 ziaren (g)</i>	<i>Plon ziarna (t/ha)</i>	<i>Obsada kłosów (szt./m²)</i>	<i>Masa 1000 ziaren (g)</i>
Bombona	3,40	407	34,8	4,54	446	32,8	3,60	472	42,9
Brawura	4,41	424	36,9	4,92	361	34,9	4,08	474	41,5
Hewilla	3,80	462	38,4	4,45	337	37,4	3,66	386	40,8
Kandela	4,18	393	36,1	5,06	358	37,2	3,85	449	39,7
Katoda	4,04	378	37,8	4,85	385	38,5	4,12	440	42,8
Łagwa	4,03	353	39,5	5,22	314	38,5	4,35	443	42,1
Monsun	3,37	371	38,4	4,50	396	36,6	3,96	395	44,8
Ostka Smolicka	3,55	342	38,0	4,42	346	39,2	3,46	447	44,6
Parabola	3,91	323	41,4	4,40	355	39,9	4,65	446	46,1
Tybalt	2,43	353	29,2	3,75	332	31,9	3,47	403	37,6
Werbena	2,99	341	30,8	3,77	331	29,8	2,96	473	39,6
Żura	3,99	426	38,2	5,13	429	36,1	3,57	454	41,8
Trappe	3,85	387	31,9	4,25	288	33,9	4,06	493	38,4
Średnio	3,69	381	36,2	4,56	360	35,9	3,83	444	41,7

Zachwaszczenie pszenicy jarej

Zachwaszczenie pszenicy jarej było mniejsze niż pszenicy ozimej. Średnia masa chwastów była najmniejsza w łanach pszenicy uprawianej w Chomentowie (tylko 24 g/m²), a największa w Osinach (55 g/m²), ale zachwaszczenie na takim poziomie nie powinno wpływać istotnie na plon.

Różnice w liczebności i masie chwastów w odmianach pszenicy jarej były największe w Chwałowicach, a najmniejsze w Chomentowie, podobnie jak w przypadku pszenicy ozimej (tab. 3-5).

We wszystkich miejscowościach Bombona cechowała się małą masą chwastów. Zaobserwowano różną reakcję niektórych odmian na konkurencję ze strony chwastów w miejscowościach. Odmiana Brawura wyróżniała się najmniejszą liczebnością i masą chwastów w Osinach i Chwałowicach, a Żura w Osinach i Chomentowie (tab. 3-5).

Dużą masą chwastów cechowała się Ostka Smolicka, Monsun i Trappe w Osinach i Chwałowicach, a Katoda i Werbena w Chomentowie. W łanie pszenicy jarej odmiany Kandela stwierdzono dużą liczebność chwastów w Osinach i Chwałowicach (tab. 3-5).

Tab. 3. Zachwaszczenie odmian pszenicy jarej w Osinach w 2012 r.

Odmiany	Liczba chwastów (szt./m²)	Sucha masa chwastów (g/m²)
----------------	---	--

Łagwa	64,0	50,9
Hewilla	38,0	69,1
Parabola	52,5	47,1
Brawura	49,0	37,5
Żura	42,5	61,5
Katoda	63,0	57,1
Werbena	66,5	54,8
Monsun	58,0	72,6
Bombona	36,0	26,1
Kandela	74,5	37,6
Ostka Smolicka	76,0	67,6
Trappe	43,0	65,8
Tybalt	67,0	60,4
Średnio	56,2	54,5

Tab. 4. Zachwaszczenie odmian pszenicy jarej w Chwałowicach w 2012 r.

Odmiany	Liczba chwastów (szt./m ²)	Sucha masa chwastów (g/m ²)
Łagwa	50,5	21,3
Hewilla	76,5	35,1
Parabola	116	52,4
Brawura	68,5	14,2
Żura	80,5	27,3
Katoda	64,5	16,2
Werbena	89,0	35,2
Monsun	95,0	42,2
Bombona	72,0	16,2
Kandela	104,0	37,0
Ostka Smolicka	88,0	42,8
Trappe	109,0	42,7
Tybalt	109,0	67,5
Średnio	86,3	34,6

Tab. 5. Zachwaszczenie odmian pszenicy jarej w Chomentowie w 2012 r.

Odmiany	Liczba chwastów (szt./m ²)	Sucha masa chwastów (g/m ²)
Łagwa	72,5	23,7
Hewilla	65,0	20,1
Parabola	61,0	25,5
Brawura	89,0	23,5
Żura	57,5	12,4
Katoda	84,0	37,5
Werbena	62,5	32,9
Monsun	69,0	19,5
Bombona	60,0	15,0
Kandela	62,0	26,8
Ostka Smolicka	69,0	21,8
Trappe	91,0	26,1

Tybalt	66,5	25,1
Średnio	69,9	23,8

Porażenie liści pszenicy jarej

Lokalizacja: SD Osiny (woj. lubelskie)

Na pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym obserwowano w fazie dojrzałości mleczno-woskowej, na dwóch górnych liściach, niezbyt duże nasilenie septoriozy liści (tab.10). Najmniejszy wskaźnik porażenia odnotowano dla odm. Bombona (2,07%) a najwyższy dla Trape i Hewila (7,1-7,7%). Nie odnotowano istotnych różnic między indeksem porażenia badanych odmian. Grzyb *Puccinia recondita* zdominował w średnim stopniu powierzchnię górnych liści pszenicy jarej (tab.11). Jedynie odmiana Tybalt i Kandela wykazała się dobrą odpornością na tego patogena (1,3-1,7%). Odmiany Trape, Łagwa i Katoda były porażone w stopniu średnim (13,2-14,2%) natomiast pozostałe w stopniu silnym (16,3-30,0%). Grzyb *Dreschlera tritici-repentis* na ocenianych odmianach pszenicy jarej wystąpił w małym nasileniu (tab.12). Najmniej symptomów brunatnej plamistości posiadała Bombona (4,3%) a najwięcej Ostka (13,9%). Różnice między wskaźnikiem porażenia dla poszczególnych odmian były nieistotne. Najmniejsze porażenie pszenicy jarej przez *Erysiphe graminis* obserwowano dla odmiany Żura (0,7%) oraz Parabola (0,7%). Największy wskaźnik odnotowano dla odmian Katoda, Brawura, Bombona, Trape i Hewilla (12,4-20,5%). Na pozostałych ocenianych odmianach porażenia wahało się od 2,1-7,5%. Odmiana Tybalt wykazała się całkowitą odpornością na infekcje *Erysiphe graminis* (tab.13).

Tab. 10. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Septoria* spp.
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	0,5 a	1,57 a	2,07 a
Brawura	0,7 a	4,1 a	4,8 a
Hewilla	1,5 a	6,17 a	7,67 a
Kandela	0,33 a	2,43 a	2,77 a
Katoda	0,5 a	2,87 a	3,37 a
Monsun	0,63 a	3,73 a	4,37 a
Ostka	0,27 a	4,33 a	4,6 a
Parabola	1,3 a	4,57 a	5,87 a
Trape	0,83 a	6,27 a	7,1 a
Tybalt	0,57 a	3,5 a	4,07 a
Werbena	1,4 a	4,37 a	5,77 a
Łagwa	0,73 a	4,47 a	5,2 a
Żura	1,3 a	3,7 a	5,0 a

Tab.11. Porażenie liści (F-F1) pszenicy jarej przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	10,07 c	19,93 b	30,0 c
Brawura	5,4 bc	10,9 ab	16,3 c
Hewilla	7,37 bc	15,57 b	22,93 c
Kandela	0,47 a	1,23 a	1,7 ab
Katoda	5,7 bc	8,5 ab	14,2 bc
Monsun	6,3 bc	13,87 b	20,17 c
Ostka	5,73 bc	10,9 ab	16,63 c
Parabola	5,73 bc	11,73 ab	17,47 c
Trape	2,83 ab	10,4 ab	13,23 bc
Tybalt	0,2 a	1,07 a	1,27 a
Werbena	10,2 c	14,43 b	24,63 c
Łagwa	2,77 ab	10,47 ab	13,23 bc
Żura	7,57 bc	16,37 b	23,93 c

Tab. 12. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Dreschlera tritici-repentis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	1,17 a	3,13 a	4,3 a
Brawura	2,13 ab	5,3 a	7,43 a
Hewilla	4,2 ab	6,53 a	10,73 a
Kandela	1,07 a	3,83 a	4,9 a
Katoda	1,1 a	7,07 a	8,17 a
Monsun	2,3 ab	5,93 a	8,23 a
Ostka	6,77 b	7,17 a	13,93 a
Parabola	3,77 ab	7,87 a	11,63 a
Trape	1,63 ab	7,9 a	9,53 a
Tybalt	1,07 a	5,77 a	6,83 a
Werbena	4,53 ab	6,5 a	11,03 a
Łagwa	2,33 ab	4,1 a	6,43 a
Żura	3,5 ab	7,0 a	10,5 a

Tab. 13. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	0,0 a	15,43 d	15,43 cd
Brawura	0,17 a	14,37 d	14,53 cd
Hewilla	5,13 a	15,33 d	20,47 d
Kandela	0,0 a	2,57 abc	2,57 abc
Katoda	1,77 a	10,63 cd	12,4 cd
Monsun	0,17 a	1,93 abc	2,1 abc
Ostka	0,0 a	7,47 bcd	7,47 bcd
Parabola	0,17 a	0,53 a	0,7 ab
Trape	3,07 a	15,83 d	18,9 d
Tybalt	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Werbena	0,13 a	2,07 abc	2,2 abc
Łagwa	0,0 a	2,1 abc	2,1 abc
Żura	0,0 a	0,67 ab	0,67 ab

Lokalizacja: gospodarstwo ekologiczne w CHWAŁOWICACH (woj. mazowieckie)

Na pszenicy jarej uprawianej w gospodarstwie ekologicznym w Chwałowicach obserwowano w fazie dojrzałości mleczno-woskowej małe nasilenie septoriozy (tab.14). Najwięcej objawów zaobserwowano dla odmiany Tybalt i Katoda (4,7-5,03%). Stopień uszkodzenia liści odm. Żura, Bombona, Parabola i Brawura wynosił od 1,7 -3,0 %, a dla pozostałych odmian wskaźnik porażenia zawierał się w przedziale 0,6-1,4%. Ocena wykonana w fazie mleczno-woskowej, na dwu górnych liściach, wykazała obecność rdzy brunatnej na wszystkich odmianach (tab.15). Tybalt wykazał się dużą odpornością na tego patogena (2,87%), istotnie najsilniej porażony był Monsun (14,6%), pozostałe odmiany mieściły się w przedziale 7,3-13,7%. Obserwowano również znaczne nasilenie rdzy żółtej. Jedynie odmiana Tybalt (1,8%) wykazała się znaczną odpornością na tego patogena. Istotnie silniej były porażone odmiany Parabola, Monsun, Werbena, Żura, Bombona (36,7-41,5%). Pozostałe odmiany były porażone w stopniu średnim (13,4-33,5%). Objawy mączniaka wystąpiły w bardzo małym nasileniu i obserwowano je tylko na trzech odmianach: Hewilla, Monsun i Werbena (0,4-2,7%). (tab.17).

Tab. 14. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Septoria* spp.
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	1,03 a	0,57 a	1,6 ab
Brawura	1,67 a	1,33 ab	3,0 abc
Hewilla	0,67 a	0,7 ab	1,37 a
Kandela	0,73 a	0,57 a	1,3 a
Katoda	2,17 a	2,87 bc	5,03 c
Monsun	0,43 a	0,2 a	0,63 a
Ostka	0,63 a	0,53 a	1,17 a
Parabola	0,77 a	1,3 ab	2,07 abc
Trape	0,33 a	0,6 a	0,93 a
Tybalt	0,3 a	4,37 c	4,67 bc
Werbena	0,4 a	0,6 a	1,0 a
Łagwa	0,57 a	0,4 a	0,97 a
Żura	0,83 a	0,87 ab	1,7ab

Tab. 15. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Puccinia recondita*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	3,23 abc	5,73 bc	8,97 bcd
Brawura	3,1 abc	6,87 bc	9,97 bcd
Hewilla	3,1 abc	5,1 bc	8,2 bc

Kandela	2,83 abc	4,47 ab	7,3 b
Katoda	2,07 abc	8,03 bc	10,1 bcd
Monsun	5,37 bc	9,2 c	14,57 d
Ostka	3,33 abc	7,33 bc	10,67 bcd
Parabola	3,9 abc	7,8 bc	11,7 bcd
Trape	3,37 abc	6,87 bc	10,23 bcd
Tybalt	1,0 a	1,87 a	2,87 a
Werbena	3,8 abc	6,27 bc	10,07 bcd
Łagwa	1,67 ab	6,43 bc	8,1 bc
Żura	6,33 c	7,33 bc	13,67 cd

Tab. 16. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Puccinia striiformis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	18,0 b	23,5 de	41,5 d
Brawura	10,67 bc	21,83 cde	32,5 cd
Hewilla	8,5 bc	25,0 e	33,5 cd
Kandela	6,63 ab	6,77 b	13,4 b
Katoda	11,17 bc	13,77 bcd	24,93 bcd
Monsun	13,43 bc	24,0 de	37,43 d
Ostka	12,33 bc	13,87 bcde	26,2 bcd
Parabola	13,73 bc	23,0 de	36,73 d
Trape	11,53 bc	16,2 bcde	27,73 bcd
Tybalt	0,87 a	0,97 a	1,83 a
Werbena	14,0 bc	25,0e	39,0 d
Łagwa	5,27 ab	11,07 bc	16,33 bc
Żura	14,33 bc	25,0 e	39,33 d

Tab. 17. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Brawura	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Hewilla	0,33 a	0,07 a	0,4 a
Kandela	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Katoda	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Monsun	0,0 a	1,5 ab	1,5 ab
Ostka	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Parabola	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Trape	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Tybalt	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Werbena	0,1 a	2,6 b	2,7 b
Łagwa	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Żura	0,0 a	0,0 a	0,0 a

Lokalizacja: gospodarstwo ekologiczne CHOMENTOWO (woj. podlaskie)

Na pszenicy jarej uprawianej w gospodarstwie ekologicznym w Chomętowie nasilenie septoriozy liści było stosunkowo niskie i wyrównane na wszystkich odmianach (tab.18).

Najmniej objawów septoriozy liści obserwowano dla odmian Parabola, Łagwa, Trape (1,8-2,3%), najwięcej nekroz posiadała Brawura (7,%) .Wskaźnik porażenia dla pozostałych odmian mieścił się w zakresie wartości 2,7- 6,8% . W fazie mleczno-woskowej rdza wystąpiła w różnym stopniu na wszystkich odmianach (tab.19). Ocena wykonana na dwóch górnych liściach wykazała iż do grupy odmian silniej porażonych zaliczyć można Monsun, Bombona, Werbena, (11,9-16,2%). Najbardziej odporną odmianą na infekcje przez *P. recondita* okazał się Tybalt (0,17%). Pozostałe odmiany mieściły się w grupie odmian średnio porażonych (2,6-10,5%). Patogen *P. striiformis* wystąpił w małym nasileniu. Na odmianie Tybalt nie obserwowano rdzy żółtej a Parabola posiadała nieznaczne objawy (0,03%), wskaźnik porażenia dla Żura i Bombona wynosił 3,4 i 6,3%. Pozostałe odmiany mieściły się w przedziale 0,2-2,6%. Grzyb *Dreschlera tritici-repentis* wystąpił na wszystkich ocenianych odmianach w średnim nasileniu (tab.21). Odmiany były porażone w zakresie wartości 2,8-9,7% . Nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi wskaźnikami. Porażenie *Erysiphe graminis* dwóch górnych liści ocenianych odmian pszenicy jarej było niewielkie (tab.22). Na odmianie Tybalt nie odnotowano grzybni mączniaka, najwięcej objawów stwierdzono dla Werbeny i Ostki (2,9-3,4%), pozostałe odmiany były porażone w zakresie 0,2-2,2%.

Tab. 18. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Septoria* spp.
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	0,2 ab	5,5 ab	5,7 abc
Brawura	1,03 ab	6,27 b	7,3 c
Hewilla	0,57 ab	3,73 ab	4,3 abc
Kandela	0,47 ab	2,2 ab	2,67 abc
Katoda	0,43 ab	2,83 ab	3,27 abc
Monsun	0,4 ab	3,53 ab	3,93 abc
Ostka	0,47 ab	4,1 ab	4,57 abc
Parabola	0,1 ab	1,7 a	1,8 a
Trape	0,1 ab	2,2 ab	2,3 ab
Tybalt	0,07 ab	3,27 ab	3,33 abc
Werbena	0,4 ab	2,63 ab	3,03 abc
Łagwa	0,0 a	1,83 ab	1,83 a
Żura	1,17 b	5,67 ab	6,83 bc

Tab. 19. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Puccinia recondita*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	5,73 c	6,2 cde	11,93 ef
Brawura	0,87 ab	2,57 bc	3,43 bc
Hewilla	3,27 bc	4,33 bcd	7,6 cde

Kandela	4,67 c	5,83 cde	10,5 def
Katoda	3,47 bc	5,03 bcd	8,5 cde
Monsun	4,67 c	11,5 e	16,17 f
Ostka	4,33 c	2,6 bc	6,93 bcde
Parabola	0,83 ab	1,83 b	2,67 b
Trape	2,07 bc	4,37 bcd	6,43 bcde
Tybalt	0,1 a	0,07 a	0,17 a
Werbena	4,67 c	7,87 de	12,53 ef
Łagwa	2,0 bc	4,6 bcd	6,6 bcde
Żura	1,7 abc	3,17 bcd	4,87 bcd

Tab. 20. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Puccinia striiformis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	4,33e	1,93 b	6,27 e
Brawura	1,07 bcd	0,43 ab	1,5 cd
Hewilla	0,53 abcd	0,2 a	0,73 abcd
Kandela	0,5 abcd	0,2 a	0,7 abcd
Katoda	0,47 abc	0,23 a	0,7 abcd
Monsun	0,1 ab	0,07 a	0,17 abc
Ostka	2,37 cde	0,27 ab	2,63 de
Parabola	0,03 ab	0,0 a	0,03 ab
Trape	1,1 bcd	0,23 a	1,33 bcd
Tybalt	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Werbena	0,13 ab	0,03 a	0,17 abc
Łagwa	0,17 ab	0,07 a	0,23 abc
Żura	2,93 de	0,43 ab	3,37 de

Tab. 21. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Dreschlera tritici-repentis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	1,13 abc	4,6 a	5,73 a
Brawura	1,33 abc	4,17 a	5,5 a
Hewilla	1,23 abc	3,37 a	4,6 a
Kandela	1,23 abc	3,83 a	5,07 a
Katoda	0,97 abc	4,8 a	5,77 a
Monsun	1,2 abc	3,53 a	4,73 a
Ostka	1,93 abc	2,7 a	4,63 a
Parabola	0,7 ab	3,13 a	3,83 a
Trape	0,57 a	2,23 a	2,8 a
Tybalt	1,97 abc	2,7 a	4,67 a
Werbena	3,3 c	6,37 a	9,67 a
Łagwa	0,73 ab	3,67 a	4,4 a
Żura	2,57 bc	5,53 a	8,1 a

Tab. 22. Porażenie liści(F-F1) pszenicy jarej przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	F	F1	łącznie
Bombona	0,1 ab	0,37 ab	0,47 ab
Brawura	0,47 bc	1,17 bc	1,63 bcd
Hewilla	0,53 bc	1,2 bc	1,73 bcd

Kandela	0,57 bc	1,63 bc	2,2 bcd
Katoda	0,37 abc	0,47 ab	0,83 abc
Monsun	0,43 bc	0,37 ab	0,8 abcd
Ostka	0,8 c	2,6 c	3,4 d
Parabola	0,23 abc	0,33 ab	0,57 abc
Trape	04 abc	1,47 bc	1,87 bcd
Tybalt	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Werbena	0,8 c	2,07 bc	2,87 cd
Łagwa	0,0 a	0,23 ab	0,23 ab
Żura	0,07 ab	0,67 abc	0,73 abc

Na pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym obserwowano istotne zróżnicowanie nasilenia rdzy brunatnej (*Puccinia recondita*) między miejscowościami, odmianami oraz dla współdziałania miejscowości i odmian.

Tab.27. Porażenie liści (F-F1) pszenicy jarej przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Miejscowość			
	Osiny	Chwałowice	Chomentowo	średnio
Bombona	30,0 c	8,97 ab	11,93 b	16,97 c
Brawura	16,3 b	9,97 ab	3,43 a	9,90 b
Hewilla	22,93 bc	8,2 ab	7,6 ab	12,91 bc
Kandela	1,7 a	7,3 ab	10,5 ab	6,50 ab
Katoda	14,2 b	10,1 ab	8,5 ab	10,93 bc
Monsun	20,17 bc	14,57 b	16,17 c	16,97 c
Ostka	16,63 b	10,67 ab	6,93 ab	11,41bc
Parabola	17,47 b	11,7 ab	2,67 ab	10,61 b
Trape	13,23 b	10,23 ab	6,43 ab	9,97 b
Tybalt	1,27 a	2,87 a	0,17 a	1,43 a
Werbena	24,63 c	10,07 ab	12,53 b	15,74 bc
Łagwa	13,23 b	8,1 ab	6,6 ab	9,31 b
Żura	23,93 bc	13,67 ab	4,87 ab	14,16 bc

Podsumowanie

Mimo występowania istotnej interakcji odmian i miejscowości największe średnie uszkodzenie powierzchni liści pszenicy jarej rdzą brunatną dla większości odmian występuje w Osinach, szczególnie dotyczy to Bombony (30,0%), Hewilli (22,9%), Werbeny (24,6%) i Żury (23,9%), których porażenie jest istotnie wyższe w tym gospodarstwie niż w Chomentowie i w Chwałowicach. Występowanie rdzy brunatnej w obu tych miejscowościach jest podobne, oprócz odmian Parabola (2,7%) i Żura (4,9%), które są istotnie niżej porażone w Chomentowie. Natomiast Tybalt okazał się najmniej porażoną odmianą we wszystkich punktach doświadczalnych (Chomentowo – 0,67%, Chwałowice – 2,87%, Osiny – 1,27%).

Tab.28. Porażenie liści (F-F1) pszenicy jarej przez *Septoria spp.* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Miejscowość
---------	-------------

	Osiny	Chwałowice	Chomentowo	średnio
Bombona	2,07 a	1,60 ab	5,70 ab	3,12
Brawura	4,80 ab	3,00 ab	7,30 b	5,03
Hewilla	7,67 b	1,37 ab	4,30 ab	4,44
Kandela	2,77 a	1,30 ab	2,67 a	2,24
Katoda	3,37 ab	5,03 b	3,27 ab	3,89
Monsun	4,37 ab	0,63 a	3,93 ab	2,98
Ostka	4,60 ab	1,17 ab	4,57 ab	3,44
Parabola	5,87 ab	2,07 ab	1,80 a	3,24
Trape	7,10 b	0,93 ab	2,30 a	3,44
Tybalt	4,07 ab	4,67 ab	3,33 ab	4,02
Werbena	5,77 ab	1,00 ab	3,03 ab	3,27
Łagwa	5,20 ab	0,97 ab	1,83 a	2,67
Żura	5,00 ab	1,70 ab	6,83 b	4,51

W przypadku septoriozy liści stwierdzono istotną interakcję odmian i miejscowości. W Chomentowie obserwuje się istotnie wyższe porażenie odmian Bombona, Brawura i Żura, a w Osinach są to Hewilla, Łagwa i Werbena. Mimo różnej reakcji odmian na porażenie *Septoria spp.* w poszczególnych lokalizacjach można stwierdzić, że najmniej porażone odmiany pszenicy jarej były w Chwałowicach (1,95%) a najsilniej w Osinach (4,82%).. Przeciętne, średnie porażenie odnotowano w Chomentowie, przy czym w zależności od odmiany raz było zbliżone do porażenia w Osinach lub w Chwałowicach.

Tab.29. Porażenie liści (F-F1) pszenicy jarej przez *Dreschlera tritici-repentis*.
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Miejscowość		
	Osiny	Chomentowo	średnio
Bombona	4,3 a	5,73 a	5,02 a
Brawura	7,43 ab	5,5 a	6,47 ab
Hewilla	10,73 ab	4,6 a	7,67 ab
Kandela	4,9 a	5,07 a	4,98 a
Katoda	8,17 ab	5,77 a	6,97 ab
Monsun	8,23 ab	4,73 a	6,48 ab
Ostka	13,93 b	4,63 a	9,28 ab
Parabola	11,63 ab	3,83 a	7,73 ab
Trape	9,53 ab	2,8 a	6,17 ab
Tybalt	6,83 ab	4,67 a	5,75 ab
Werbena	11,03 ab	9,67 a	10,35 b
Łagwa	6,43 a	4,4 a	5,42 ab
Żura	10,5 ab	8,1 a	9,3 ab

Patogen *Dreschlera tritici-repentis* wystąpił tylko w dwóch gospodarstwach, przy czym w Osinach (8,7%) był istotnie wyższy niż w Chomentowie (5,3%). Nie stwierdzono istotnej interakcji dla odmian i miejscowości, również poziom porażenia tym patogenem większości odmian okazał się podobny. Jedynie Bombona i Kandela były istotnie niżej porażone od Werbeny.

Tab.30. Porażenie liści (F-F1) pszenicy jarej przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Miejscowość			
	Osiny	Chwałowice	Chomentowo	średnio
Bombona	15,43 bc	0,0 a	0,47 a	5,3 bc
Brawura	14,53 bc	0,0 a	1,63 a	5,39 c
Hewilla	20,47 c	0,4 a	1,73 a	7,53 c
Kandela	2,57 a	0,0 a	2,2 a	1,59 ab
Katoda	12,4 b	0,0 a	0,83 a	4,41 abc
Monsun	2,1 a	1,5 a	0,8 a	1,47 ab
Ostka	7,47 ab	0,0 a	3,4 a	3,62 abc
Parabola	0,7 a	0,0 a	0,57 a	0,42 ab
Trape	18,9 bc	0,0 a	1,87 a	6,92 c
Tybalt	0,0 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
Werbena	2,2 a	2,7 a	2,87 a	2,59 ab
Łagwa	2,1 a	0,0 a	0,23 a	0,78 ab
Żura	0,67 a	0,0 a	0,73 a	0,47 ab

Stwierdzono istotnie różne porażenie liści pszenicy jarej mączniakiem między odmianami w poszczególnych punktach badań (istotna interakcja), między średnimi dla odmian oraz między miejscowościami. Najniższe porażenie przez *Erysiphe graminis* zaobserwowano w Chwałowicach (0,35%) i w Chomentowie (1,33%), a istotnie wyższe w Osinach (7,66%). W obu gospodarstwach z niskim porażeniem odmian nie stwierdzono między nimi istotnych różnic, natomiast w Osinach do odmian z niskim porażeniem liści pszenicy jarej mączniakiem należą: Kandela (2,57%), Parabola (0,7%), Tybalt (0,0%), Werbena (2,2%), Łagwa (2,15) i Żura (0,67%), zaś grupę odmian istotnie wyżej porażonych tym patogenem stanowią Hewilla (20,47%), Trape (18,9%), Bombona (15,4%) i Brawura (14,5%).

Tab.31. Porażenie liści (F-F1) pszenicy jarej przez *Puccinia striiformis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Miejscowość		
	Chwałowice	Chomentowo	średnio
Bombona	41,5 e	6,27 a	23,88 d
Brawura	32,5 de	1,5 a	17,0 cd
Hewilla	33,5 de	0,73 a	17,12 cd
Kandela	13,4 b	0,7 a	7,05 ab
Katoda	24,93 cd	0,7 a	12,82 bc
Monsun	37,43 e	0,17 a	18,8cd
Ostka	26,2 cd	2,63 a	14,42 bc
Parabola	36,73 e	0,03 a	18,38 cd
Trape	27,73 d	1,33 a	14,53 bc
Tybalt	1,83 a	0,0 a	0,92 a
Werbena	39,0 e	0,17 a	19,58 bcd
Łagwa	16,33 bc	0,23 a	8,28 ab
Żura	39,33 e	3,37 a	21,35 cd

Porażenie liści pszenicy jarej przez *Puccinia striiformis* w fazie mleczno-woskowej zaobserwowano w nieznacznym stopniu w Chomentowie (1,06%) oraz istotnie wyższe w

Chwałowicach (10,8%), natomiast nie występowało w Osinach. Mimo istotnej interakcji odmian i miejscowości jedynie porażenie odmiany Tybalt było w obu gospodarstwach niskie i statystycznie nieistotne, zaś pozostałe odmiany były porażone istotnie wyżej w gospodarstwie w Chwałowicach. Również jedynie w tej miejscowości zaobserwowano istotne różnice w porażeniu liści badanych odmian pszenicy jarej. I tak najniżej porażony okazał się Tybalt (1,8%), a do grupy odmian istotnie wysoko porażonych (powyżej 32%) należą: Bombona, Brawura, Hewilla, Monsun, Parabola, Werbena i Żura.

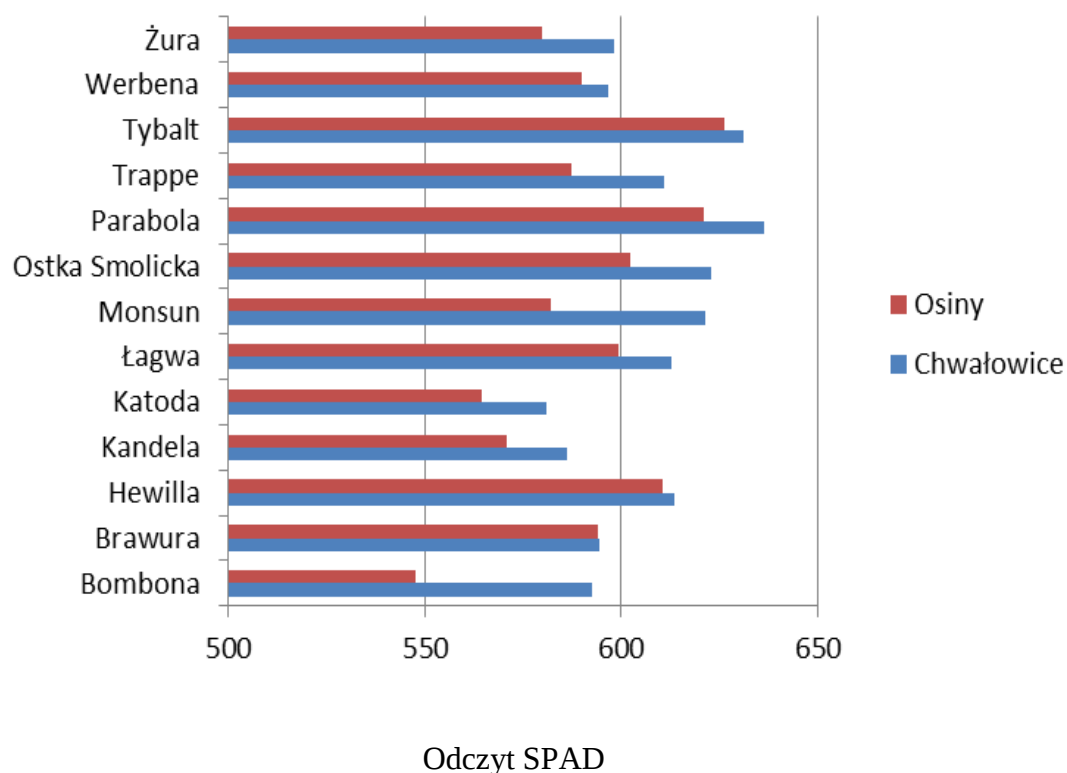
Ocena stanu odżywienia azotem badanych odmian pszenicy jarej w systemie ekologicznym

Celem badań było porównanie stanu odżywienia azotem wykonane testem SPAD dla trzynastu odmian pszenicy jarej (Bombona, Tybalt, Verbena, Trappe, Łagwa, Katoda, Kandela, Żura, Parabola, Ostka Smolicka, Monsun, Hewilla, Brawura) uprawianych w systemie ekologicznym w dwóch lokalizacjach: w SD IUNG-PIB w Osinach oraz w Gospodarstwie Ekologicznym CDR Radom w Chwałowicach.

Dodatkowo dla 4 wybranych odmian (Bombona, Trappe, Hewilla, Brawura) uprawianych w SD w Osinach przeprowadzono analizę porównawczą z odmianami uprawianymi w dwóch innych systemach: integrowanym i konwencjonalnym. Badania prowadzono w 2012 r. Do oceny stanu odżywienia azotem pszenicy jarej zastosowano test SPAD. Pomiary zawartości chlorofilu w liściach pszenicy jarej przy użyciu N -Testera wykonano od stadium pełni strzelania w źdźbło w dwóch terminach w Chwałowicach oraz w trzech terminach w SD w Osinach w odstępach ok. 10-14 dniowych. Pomiary przeprowadzono na 30 w pełni rozwiniętych najmłodszych liściach w 4 powtórzeniach.

WYNIKI

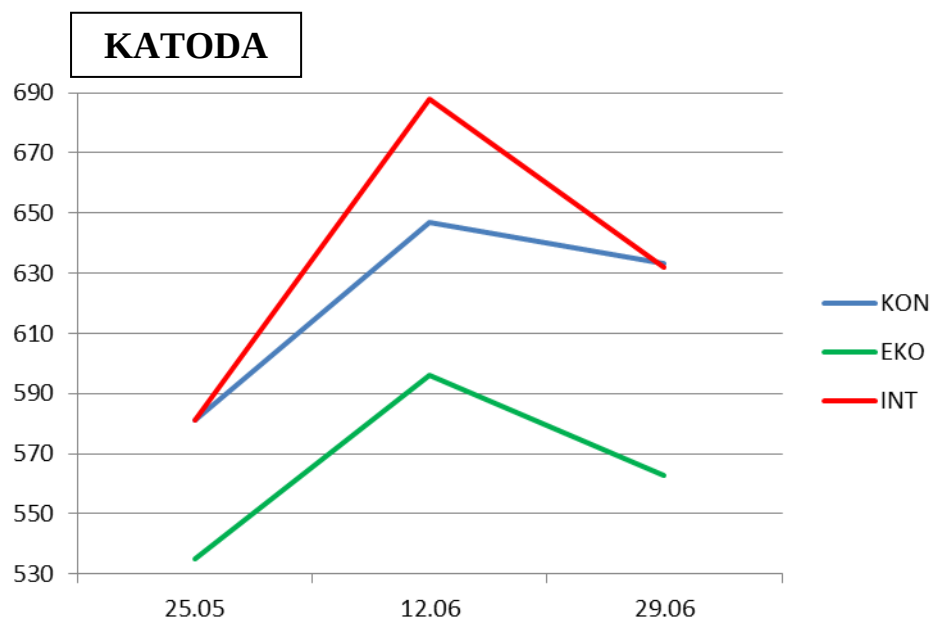
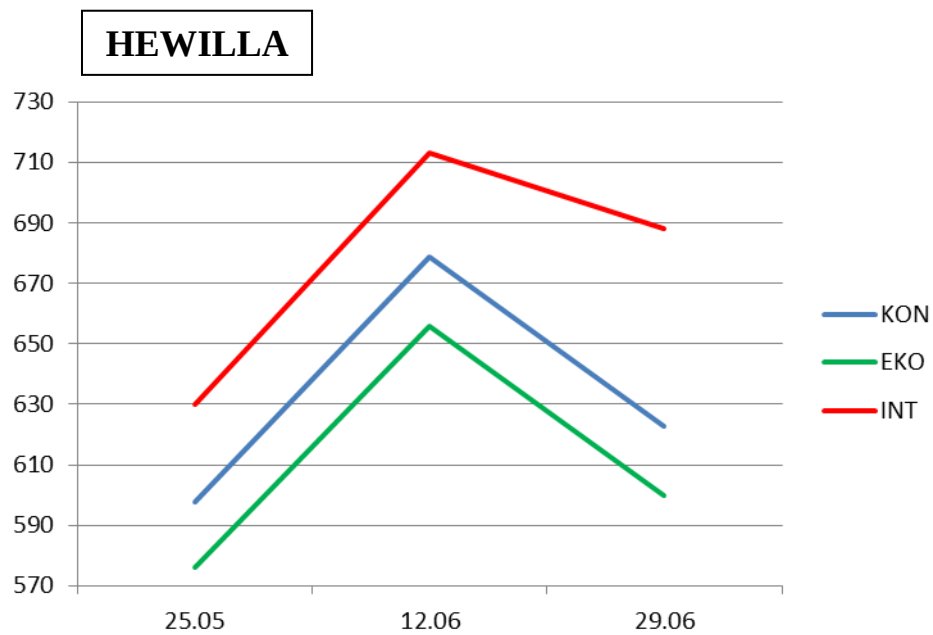
Analiza porównawcza średnich odczytów SPAD dla 13 odmian pszenicy jarej w dwóch lokalizacjach: Chwałowice i Osiny wykazała jednoznacznie, iż lepszym stanem odżywienia charakteryzowały się odmiany uprawiane w Chwałowicach (rys. 1). Jedynie dla trzech odmian: Brawury, Hewilli i Tybalt odczyty SPAD były na zbliżonym poziomie. Największe różnice między porównywanymi lokalizacjami odnotowano dla odmian Bombona i Monsun.

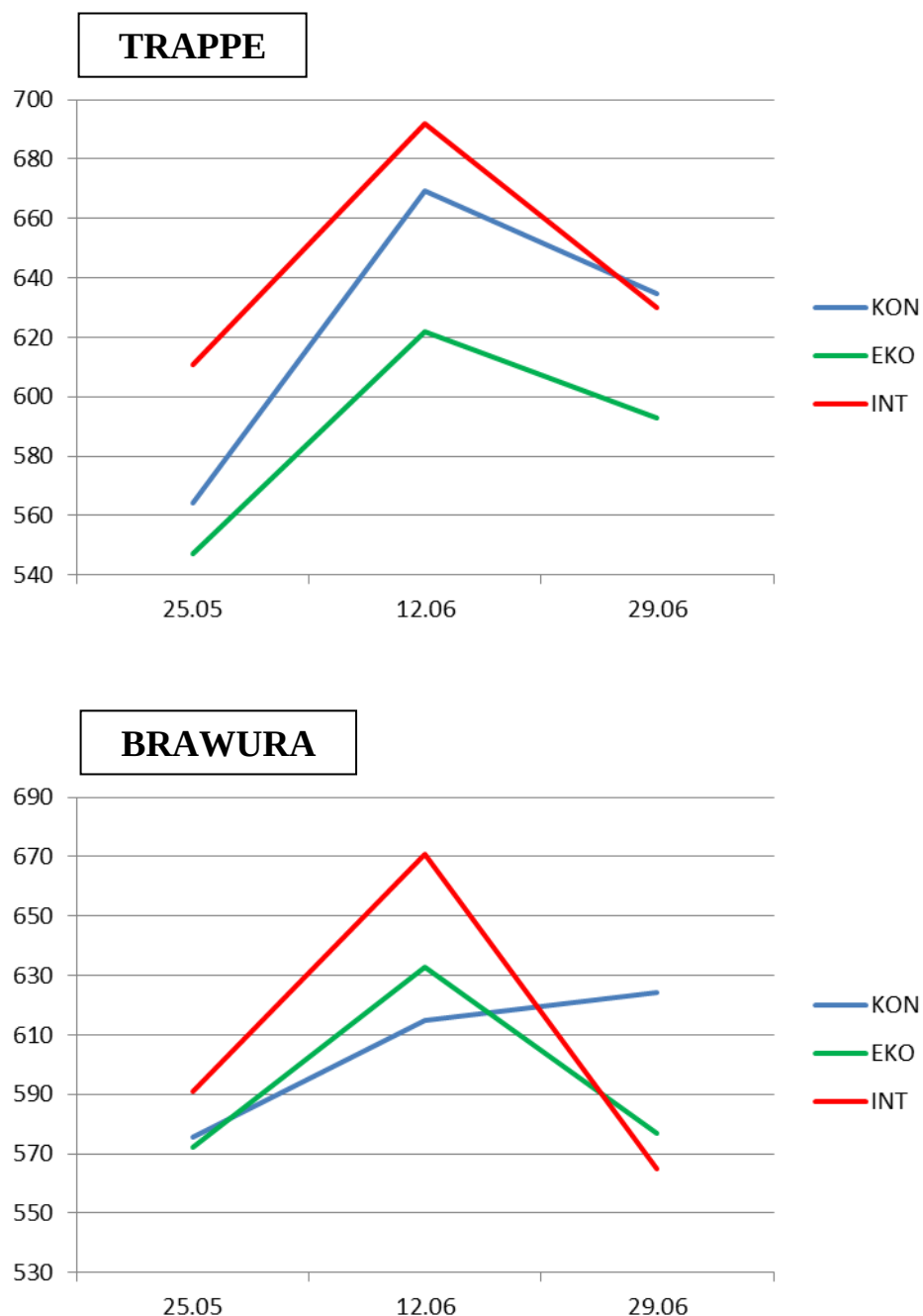


Rys. 1. Średnie odczyty SPAD dla 13 odmian pszenicy jarej w Chwałowicach i w Osinach w 2012 r.

Dodatkowa ocena porównawcza wybranych 4 odmian pszenicy jarej uprawianej w systemach ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym w SD IUNG-PIB w Osinach wykazała, iż generalnie najniższe odczyty SPAD notowano w systemie ekologicznym. Jedynie dla odmiany Brawura odczyty SPAD w uprawie ekologicznej były na zbliżonym do pozostałych systemów poziomie (rys. 2).

Pszenica uprawiana w systemie integrowanym charakteryzowała się z reguły najlepszym stanem odżywienia azotem. Jedynie w ostatnim terminie różnice między systemem integrowanym a konwencjonalnym nie były takie jednoznaczne.





Rys. 2. Odczyty SPAD dla 4 odmian pszenicy jarej uprawianej w systemach ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym w SD IUNG-PIB w Osinach w 2012 r.

Przeprowadzone badania wykazały, iż w uprawie ekologicznej odmianą o najbardziej stabilnym i porównywalnym z innymi systemami stanem odżywienia azotem ocenionym testem SPAD była odmiana Brawura.

Zadanie 3. Badania nad doborem odmian żyta do uprawy w gospodarstwach ekologicznych

Badania dotyczące oceny przydatności odmian żyta do uprawy w warunkach produkcji ekologicznej realizowano w dwóch lokalizacjach: Grabowie woj. mazowieckie i Taraskowie woj. podlaskie. Doświadczenia założono według takiej samej metodyki w układzie losowanych bloków w czterech powtórzeniach. Wytypowano do badań 10 odmian, które charakteryzują się m.in.: wysokim potencjałem plonowania, bardzo dobrymi parametrami jakościowymi oraz wyższą od średniej odpornością na patogeny grzybowe

Plony żyta w Grabowie (woj. mazowieckie) na glebie kompleksu 4 kształtowały się na poziomie 3,48- 4,27 t/ha i były średnio większe (bez uwzględnienia odmiany Bojko) o około 0,2 t/ha niż w Taraskowie (woj. podlaskie) na glebie kompleksu 5. Najwyżej plonującymi odmianami w Grabowie były: Rostockie – 4,27 t/ha, Bosmo – 4,16 t/ha Dańkowskie Złote – 4,12 t/ha, Stanko – 4,08 t/ha (tab. 7). Odmiany te pomimo przerzedzenia zasiewów w okresie zimy wytworzyły łan o obsadzie kłosów 300 – 360 szt./m² i masie 1000 ziaren 33,0-33,6 g. W Taraskowie, w gorszych warunkach siedliskowych, odmiany przetrzymały lepiej i najwyższe plony uzyskały: Kier – 4,12 t/ha, Bosmo - 4,01 t/ha, Walet – 3,99 t/ha i Dańkowskie Amber – 3,97 t/ha. Plony te uzyskano przy obsadzie kłosów w granicach 410- 530 szt/m² i dorodność ziarna 27,9-32,0 g. W obu lokalizacjach plony odmiany Bojko były najmniejsze, w Grabowie 1,67 t/ha, a w Taraskowie 2,62 t/ha. W Grabowie w wyniku uszkodzeń 90 % zasiewów obiekty z odmiana Bojko przesiano w terminie wiosennym, a w Taraskowie przerzedzone zasiewy (obsada kłosów 272 szt./ha) słabo konkurowały z chwastami co w efekcie doprowadziło do zachwaszczenia na poziomie 122 g/m². W grupie wysoko plonujących odmian w obu miejscowościach znalazły się: Bosmo, Kier i Dańkowskie Amber.

Tabela 7. Plon ziarna żyta i elementy jego struktury – 2012 r.

<i>Odmiana</i>	<i>Grabów</i>			<i>Taraskowo</i>		
	<i>Plon ziarna (t/ha)</i>	<i>Obsada kłosów (szt./m²)</i>	<i>Masa 1000 ziaren (g)</i>	<i>Plon ziarna (t/ha)</i>	<i>Obsada kłosów (szt./m²)</i>	<i>Masa 1000 ziaren (g)</i>
Rostockie	4,27	317	33,1	3,44	476	31,3
Stanko	4,08	326	33,0	3,59	492	31,1
Dańkowskie Diament	3,48	269	33,7	3,54	414	29,6

Dańkowskie Amber	3,93	305	32,9	3,97	487	27,9
Dańkowskie Złote	4,12	361	33,5	3,57	527	28,5
Daran	3,80	316	33,1	3,58	370	29,2
Kier	3,95	303	33,5	4,12	519	27,9
Walec	3,80	318	32,9	3,99	509	29,7
Bosmo	4,16	307	33,6	4,01	498	32,0
Bojko	1,67	207	33,6	2,62	272	33,5
Średnio	3,73	303	33,3	3,64	456	30,1

Zachwaszczenie żyta

Badania w odmianach żyta ozimego wykazały, że największą konkurencyjnością w stosunku do chwastów charakteryzowały się Dankowskie Złote i Dankowskie Amber, a najbardziej zachwaszczone były Bojko i Kier (tab.8). Duża liczebność chwastów związana była z licznym występowaniem przymiotna kanadyjskiego (*Conyza canadensis*), ale były to głównie drobne siewki, które nie zwiększały istotnie masy chwastów.

Tabela. 8. Zachwaszczenie odmian żyta ozimego w Taraskowie w 2012 r.

Odmiany	Liczba chwastów (szt./m²)	Sucha masa chwastów (g/m²)
Rostockie	297,0	65,2
Stanko	222,5	76,4
Dankowskie Diament	420,5	63,5
Dankowskie Amber	312,0	54,6
Dankowskie Złote	243,5	48,6
Daran	322,0	75,3
Kier	369,0	72,8
Walec	293,5	66,1
Bosmo	348,0	59,4
Bojko	376,5	121,5
średnio	320,5	70,3

Porażenie liści żyta ozimego

Lokalizacja: gospodarstwo ekologiczne Grabów (woj. mazowieckie)

Rdza brunatna (*Puccinia recondita*). Rdzę brunatną w fazie w fazie dojrzałości mleczno-woskowej obserwowano na wszystkich ocenianych odmianach (tab.32). Dużą odpornością na tego patogena wykazała się odmiana Rostockie (3,9%) .Wskaźnik porażenia dla pozostałych odmian był istotnie wyższy i zawierał się w granicach 18,2-35,4%).

Mączniak właściwy (*Erysiphe graminis*) .W fazie mleczno-woskowej grzybnie E.graminis odnotowano na obserwowanych liściach wszystkich odmian w stopniu niewielkim (tab.33) .

Istotnie najmniejsze porażenie zaobserwowano dla odmiany Bosmo (0,07%) i Dańkowskie Amber(0,2%). Indeks porażenia dla pozostałych odmian zawierał się w przedziale 0,6-4,5%.

Septorioza liści (*Septoria secalis*). Na trzech górnych liściach występowały niewielkie nekrozy, spowodowane infekcją grzybem *Septoria secalis* (tab.34). Najmniej nekroz odnotowano dla odmian Bojko(0,4%) i Daran(0,6%) a najwięcej dla Kier (6,5%) i Rostockie (10,8%). Nasilenie choroby dla pozostałych odmian wynosiło w granicach 1,2-2,3%.

Brunatna plamistość liści (*Dreschlera tritici-repentis*) .Objawy nekroz spowodowane przez tego patogena nie były znaczne (tab.35).Najmniej zainfekowana była odmiana Bojko (0,97%), najwięcej nekroz odnotowano dla Stanko (11,8%) i Walet (12,8%). Porażenie pozostałych odmian zawierało się w granicach 5,0-9,4%.

Rynchosporioza (*Rynchosporium secalis*). Objawy grzyba *Rynchosporium secalis* obserwowano na liściu podflagowym i liściu trzecim (tab.36). Nasilenie infekcji nie było duże i wahało się od 2 do 7%.

Tab. 32. Porażenie liści(F-F2) żyta ozimego przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	1,67 a	1,83 a	0,37 a	3,87 a
Stanko	4,2 ab	11,0 bc	14,07 b	29,27 b
D. Diament	4,6 ab	12,8 c	16,9 b	34,3 b
D. Amber	3,9 ab	5,23 ab	14,47 b	23,6 b
D. Złote	8,23 b	11,6 bc	15,53 b	35,37 b
Daran	4,43 ab	8,23 bc	13,9 b	26,57 b
Kier	4,3 ab	6,4 abc	12,2 b	22,9 b
Walet	5,7 b	9,6 bc	14,87 b	30,17 b
Bosmo	1,7 a	6,47 abc	10,03 b	18,2 b
Bojko	4,4 ab	5,73 abc	13,37 b	23,5 b

Tab.33. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,0 a	0,1 abc	0,7 a	0,8 ab
Stanko	0,07 a	0,6cd	0,5 a	1,17 abc
D. Diament	0,0 a	0,47 bcd	3,17 c	3,63 cd
D. Amber	0,0 a	0,03 ab	0,17 a	0,2 a
D. Złote	0,0 a	0,13 abc	2,77 bc	2,9 bcd
Daran	0,0 a	0,03 ab	1,23 abc	1,27 abc
Kier	0,0 a	0,23 abcd	0,33 a	0,57 a
Walet	0,0 a	0,33 abcd	1,0ab	1,33 abc
Bosmo	0,0 a	0,0 a	0,07 a	0,07 a
Bojko	0,27 b	1,0 d	3,27 c	4,53 d

Tab.34. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Septoria spp.*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,37 a	2,93 c	15,88 c	10,8 c
Stanko	0,93 b	1,03 abc	0,2 ab	2,17 ab
D. Diament	0,17 ab	0,57 ab	0,7 ab	1,43 ab
D. Amber	0,33 ab	0,4 ab	1,6 ab	2,33 ab
D. Złote	0,5 ab	0,87 ab	0,6 ab	1,97 ab
Daran	0,07 ab	0,47 ab	0,07 a	0,6 a
Kier	0,33 ab	2,03 bc	4,1 bc	6,47 bc
Walec	0,07 ab	0,97 abc	0,87 ab	1,9 ab
Bosmo	0,03 ab	0,3 ab	0,83 ab	1,17 ab
Bojko	0,0 a	0,0 a	0,4 ab	0,4 a

Tab.35. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Dreschlera tritici- repentis*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,0 a	2,77 bcd	4,63 b	7,4 bcd
Stanko	2,03 b	3,67 bcd	6,13 b	11,83 cd
D. Diament	0,0 a	2,17 bcd	2,87 ab	5,03 b
D. Amber	0,67 ab	4,5 cd	4,27 b	9,43 bcd
D. Złote	0,73 ab	1,83 b	2,67 ab	5,23 ab
Daran	0,73 ab	3,2 bcd	4,6 b	8,53 bcd
Kier	0,4 ab	2,13 bc	3,67 ab	6,2 bc
Walec	1,17 ab	4,7 d	6,93 b	12,8 d
Bosmo	0,63 ab	2,97 bcd	3,43 ab	7,03 bcd
Bojko	0,07 a	0,03 a	0,87 a	0,97 a

Tab.36. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Rynchosporium secalis*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,0	0,3 ab	4,77 bc	5,07 cd
Stanko	0,0	1,57 b	5,43 c	7,0 d
D. Diament	0,0	0,7 ab	3,0 ab	3,7 abc
D. Amber	0,0	0,93 b	2,23 a	3,17 abc
D. Złote	0,0	0,3 ab	2,1 a	2,4 ab
Daran	0,0	0,07 a	1,93 a	2,0 a
Kier	0,0	0,87 ab	3,17 ab	4,03 abcd
Walec	0,0	1,27 b	2,87 ab	4,13 abcd
Bosmo	0,0	1,17 b	2,9 ab	4,07 abcd
Bojko	0,0	1,27 b	3,17 ab	4,43 bcd

Lokalizacja: gospodarstwo ekologiczne Tarasowo (woj. podlaskie)

Rdza brunatna(*Puccinia recondita*). Rdzę brunatną w fazie dojrzałości mleczno-woskowej obserwowano na wszystkich odmianach żyta ozimego (tab.37). Najbardziej istotnie odporna w porównaniu do pozostałych była odmiana Rostockie (3,3%) oraz Bosmo (4,2%) co wynika z ich genetycznego uwarunkowania. Największy wskaźnik porażenia odnotowano dla odm.

Dańkowskie Złote (30,9%) i Dańkowskie Diament (21,1%). Pozostałe odmiany były porażone w granicach 7,2%-17,6%).

Mączniak właściwy (*Erysiphe graminis*). W ocenianej fazie grzybnię mączniaka odnotowano na liściach wszystkich odmian (tab.38) i było to porażenie w stopniu słabym. Dla pierwszej grupy były to ilości śladowe 0,2-0,5 % (Bosmo, Kier, D. Amber). Istotnie bardziej zainfekowany był Walet, D. Złote, D. Diament, Bojko (3,1-4,0%) .Pozostałe odmiany były porażone w nieznacznym stopniu (0,8-2,4%).

Septorioza liści (*Septaria secalis*). W fazie dojrzałości mleczno-woskowej częstotliwość infekcji powodowanej przez tego patogena dla większości odmian była rzędu kilka procent (tab.39). Nie odnotowano istotnych różnic między odmianami.

Brunatna plamistość liści (*Dreschlera tritici-repentis*). W ocenianej fazie najmniejszy wskaźnik porażenia odnotowano dla odm. D. Amber i Kier (3,4-3,6%), istotnie największy dla D. Złote (16,1%). Pozostałe odmiany zaliczono do grupy odmian średnio zainfekowanych (4,5-14,4%) (tab.40).

Rynchosporioza (*Rynchosporium secalis*). W fazie mleczno-woskowej rynchosporiozę obserwowano na liściu F1 i F2 w nieznacznym nasileniu (tab.41). Odmiana D. Złote było porażone najslabiej (2,0%), Bojko istotnie silniej (6,1%). Do grupy średnio porażonych zaliczono odmiany o wskaźniku zawartym w przedziale 2,8-5,0%.

Tab. 37. Porażenie liści(F-F2) żyta ozimego przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,0	1,43 a	0,6 a	3,3 a
Stanko	0,0	1,93 ab	5,23 bc	8,17 abc
D. Diament	0,0	7,03 c	10,67 cd	21,13 ef
D. Amber	0,0	3,27 abc	2,97 ab	7,23 ab
D. Złote	0,0	7,7 c	19,13 d	30,87 f
Daran	0,0	4,53 abc	7,53 bc	17,3 cde
Kier	0,0	5,37 bc	7,57 bc	17,6 de
Walet	0,0	4,0 abc	5,37 bc	11,93 bcde
Bosmo	0,0	1,4 a	2,17 ab	4,17 a
Bojko	0,0	2,37 ab	5,23 bc	9,07 abcd

Tab.38. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,0 a	0,13 a	1,17bc	1,3 abc
Stanko	0,03 a	0,27 a	0,47 ab	0,77 ab
D. Diament	0,0 a	0,6 a	3,27 d	3,87 d
D. Amber	0,0 a	0,27 a	0,23 ab	0,5 a
D. Złote	0,0 a	0,77 a	2,63 cd	3,4 d
Daran	0,0 a	0,43 a	2,0 cd	2,43 bcd

Kier	0,0 a	0,27 a	0,2 ab	0,47 a
Walec	0,03 a	0,23 a	2,83d	3,1 cd
Bosmo	0,0 a	0,1 a	0,07 a	0,17 a
Bojko	0,13 a	0,83 a	3,1 d	4,07 d

Tab.39. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Septoria spp.*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	1,07 a	1,57 a	2,1 ab	4,73 a
Stanko	0,5 a	0,97 a	2,23 ab	3,7 a
D. Diament	0,83 a	1,0 a	0,77 ab	2,6 a
D. Amber	0,57 a	0,9 a	1,9 ab	3,37 a
D. Złote	1,2 a	1,2 a	0,1 a	2,5 a
Daran	0,77 a	1,43 a	0,97 ab	3,17 a
Kier	0,43 a	0,43 a	0,57 ab	1,43 a
Walec	0,23 a	0,63 a	0,43 ab	1,3 a
Bosmo	0,07 a	0,5 a	0,27 ab	0,83 a
Bojko	0,73 a	1,97 a	2,93 b	5,63 a

Tab.40. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Dreischlera tritici- repentis*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,07 ab	3,0 b	3,17 a	6,23 ab
Stanko	1,73 c	1,77 ab	2,33 a	5,83 ab
D. Diament	0,27 ab	1,97 ab	3,13 a	5,37 ab
D. Amber	0,07 ab	1,07 a	2,47 a	3,6 a
D. Złote	1,8 c	2,53 ab	3,4 a	7,73 ab
Daran	0,77 bc	1,7 ab	2,8 a	5,27 ab
Kier	0,0 a	1,5 ab	1,93 a	3,43 a
Walec	0,03 ab	2,0 ab	3,07 a	5,1 ab
Bosmo	0,07 ab	2,23 ab	2,23 a	4,53 ab
Bojko	1,5 c	2,0 ab	2,43 a	5,93 ab

Tab.41. Porażenie liści (F-F2) żyta ozimego przez *Rynchosporium secalis*
w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w procentach %			
	F	F1	F2	Łącznie
Rostockie	0,0	1,9 bc	3,1 a	5,0 bc
Stanko	0,0	0,3 a	2,5 a	2,8 ab
D. Diament	0,0	0,8 ab	3,0 a	3,8 abc
D. Amber	0,0	1,63 bc	2,93 a	4,57 bc
D. Złote	0,0	0,3 a	1,7 a	2,0 a
Daran	0,0	0,83 ab	2,57 a	3,4 abc
Kier	0,0	1,67 bc	2,43 a	4,1 abc
Walec	0,0	1,83 bc	3,17 a	5,0 bc
Bosmo	0,0	1,4 bc	2,9 a	4,3 bc
Bojko	0,0	2,4 c	3,67 a	6,07 c

Podsumowanie

Istotnie wyższe porażenie rdzą liści żyta ozimego średnio dla odmian zaobserwowano w Grabowie - 27,1%, podczas gdy w Taraskowie wynosiło 15,4%. Należy podkreślić, że porażenie takich odmian jak: Dańkowskie Żłote, Daran, Kier i Rostockie było podobne w obu punktach doświadczalnych, natomiast procent powierzchni liści zainfekowanych tym patogenem dla każdej z pozostałych odmian był istotnie większy w Grabowie. Generalnie, istotnie najniższym porażeniem charakteryzują się odmiany: Rostockie (3,6%), Bosmo (11,2%) i Dańkowskie Amber (15,4%), a do odmian istotnie wyżej porażonych należą: Walet (21,0%), Daran (21,9%), Dańkowskie Diament (27,7%) i Dańkowskie Żłote (33,1%).

Tab.42. Porażenie liści(F-F2) żyta ozimego przez *Puccinia recondita* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Grabów	Taraskowo	średnio
Rostockie	3,87 a	3,3 a	3,58 a
Stanko	29,27 c	8,17 ab	18,72 bc
D.Diament	34,3 c	21,13 bc	27,72 cd
D.Amber	23,6 bc	7,23 ab	15,42 ab
D.Żłote	35,37 c	30,87 c	33,12 d
Daran	26,57 bc	17,3 abc	21,93 bcd
Kier	22,9 b	17,6 abc	20,25 bc
Walet	30,17 c	11,93 ab	21,05 bcd
Bosmo	18,2 ab	4,17 a	11,18 ab
Bojko	23,5 bc	9,07 ab	16,28 bc

Tab.43. Porażenie liści(F-F2) żyta ozimego przez *Erysiphe graminis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Grabów	Taraskowo	średnio
Rostockie	0,8 a	1,3 ab	1,05 abc
Stanko	1,17 a	0,77 ab	0,97 abc
D.Diament	3,63 b	3,87 c	3,75 e
D.Amber	0,2 a	0,5 a	0,35 a
D.Żłote	2,9 ab	3,4 c	3,15 de
Daran	1,27 a	2,43 bc	1,85 bcd
Kier	0,57 a	0,47 a	0,52 ab
Walet	1,33 a	3,1 c	2,22 cd
Bosmo	0,07 a	0,17 a	0,12 a
Bojko	4,53 b	4,07 c	4,3 e

Mączniak w niewielkim stopniu zaatakował badane odmiany żyta w każdym z obu doświadczeń podobnie, nie stwierdzono więc istotnej interakcji miejscowości i odmian oraz istotnych różnic w porażeniu odmian między punktami badań. Do najmniej porażonych odmian należy zaliczyć: Bosmo, Dańkowskie Amber, Kier, Stanko i Rostockie (0,1%- 1,0%), a istotnie większe porażenie liści wystąpiło u odmian: Dańkowskie Żłote, Dańkowskie Diament i Bojko (3,1% - 4,3%).

Tab.44. Porażenie liści(F-F2) żyta ozimego przez *Septoria* spp. w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Grabów	Taraskowo	średnio
Rostockie	10,8 c	4,73 a	7,77 b
Stanko	2,17 ab	3,7 a	2,93 a
D.Diament	1,43 ab	2,6 a	2,02 a
D.Amber	2,33 ab	3,37 a	2,85 a
D.Złote	1,97 ab	2,5 a	2,23 a
Daran	0,6 a	3,17 a	1,88 a
Kier	6,47 bc	1,43 a	3,95 ab
Walec	1,9 ab	1,3 a	1,6 a
Bosmo	1,17 ab	0,83 a	1,0 a
Bojko	0,4 a	5,63 a	3,02 a

Porażenie liści żyta przez septorię nie różniło się istotnie między punktami badań, chociaż zaobserwowano istotne różnice porażenia odmian tym patogenem w każdej z miejscowości (istotna interakcja). W Taraskowie nie stwierdzono istotnych różnic między porażeniem odmian, powierzchnia liści z objawami chorobowymi wahała się od 0,83% do 5,63%, natomiast w Grabowie na liściach odmian Bojko i Daran porażenie było nieznaczne (0,4% - 0,6%), a porażenie odmian Kier i Rostockie (6,5% - 10,8%) okazało się istotnie wyższe. Mimo istotnej interakcji odmian i miejscowości i braku istotnych różnic między porażeniem odmian w Taraskowie należy podkreślić, że przeciętnie istotnie największym procentem liści z objawami chorobowymi charakteryzuje się żyto odmiany Rostockie.

Tab.45. Porażenie liści(F-F2) żyta ozimego przez *Dreschlera tritici repentis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Grabów	Taraskowo	średnio
Rostockie	7,4 bc	6,23 ab	6,82 ab
Stanko	11,83 cd	5,83 ab	8,83 b
D.Diament	5,03 ab	5,37 ab	5,2 a
D.Amber	9,43 c	3,6 a	6,52 ab
D.Złote	5,23 b	7,73 b	6,48 ab
Daran	8,53 bc	5,27 ab	6,9 ab
Kier	6,2 bc	3,43 a	4,82 a
Walec	12,8 d	5,1 ab	8,95 b
Bosmo	7,03 b	4,53 ab	5,78 ab
Bojko	0,97 a	5,93 ab	3,45 a

Porażenie liści żyta ozimego przez *Dreschlera tritici repentis* w fazie mleczno-woskowej różnicowało istotnie odmiany w każdym z obu punktów badań. I tak, odmiana Bojko w Taraskowie była istotnie wyżej porażona tym patogenem niż w Grabowie, a odmiany Dańkowskie Amber, Daran, Stanko i Walec okazały się silniej zainfekowane w Grabowie.

Tab.46. Porażenie liści(F-F2) żyta ozimego przez *Rynchosporium secalis* w fazie BBCH 77-83 (mleczno-woskowa)

Odmiana	Powierzchnia liści z objawami chorobowymi w %		
	Grabów	Taraskowo	średnio
Rostockie	5,07 bc	5,0 b	5,03 c
Stanko	7,0 c	2,8 ab	4,9 c
D.Diament	3,7 ab	3,8 ab	3,75 abc
D.Amber	3,17 ab	4,57 b	3,87 abc
D.Złote	2,4 ab	2,0 a	2,2 a
Daran	2,0 a	3,4 ab	2,7 ab
Kier	4,03 ab	4,1 ab	4,07 bc
Walec	4,13 ab	5,0 b	4,57 c
Bosmo	4,07 ab	4,3 b	4,18 bc
Bojko	4,43 b	6,07 b	5,25 c

Rynchosporium secalis w różnym stopniu zainfekowało odmiany żyta ozimego w każdej z dwóch miejscowości. Istotność interakcji wynikała głównie z tego, że odmiana Bojko była silniej porażona w Taraskowie, a odmiana Stanko znacznie wyżej w Grabowie. Porażenie pozostałych odmian było podobne w każdym z obu punktów doświadczalnych.

Zadanie 4. Określenie podatności odmian pszenicy ozimej pszenicy jarej i żyta na porażenie przez grzyby z rodzaju *Fusarium*

Prof. dr hab. Czesław Sadowski, dr inż. Leszek Lenc, UTP Bydgoszcz

W 2012 kontynuowano badania nad fuzariozą kłosów pszenicy ozimej i jarej uprawianej w doświadczalnych zlokalizowanych w trzech miejscowościach (Osiny, Chomentowo, Chwałowice) . Nowym elementem badań było uwzględnienie 10 odmian żyta uprawianych w 2 dwóch miejscowościach (Grabowie i Taraskowie).

Badania prowadzono według stałej metodyki uwzględniając w przypadku SD Osiny obiekty kontrolne umiejscowione w konwencjonalnym systemie produkcji.

W Osinach badaniami objęto:

- A. Cztery odmiany pszenicy jarej: Katoda, Brawura, Trappe i Hewilla uprawiane w systemach: ekologicznym, konwencjonalnym i integrowanym oraz dodatkowo 9 odmian pszenicy jarej uprawianej tylko w systemie ekologicznym.

W Chwałowicach i w Chomentowie badano występowanie fuzariozy kłosów na 13 odmianach pszenicy ozimej i 13 odmianach pszenicy jarej uprawianych tylko w systemie ekologicznym. W Gabowie i Taraskowie badania prowadzono na 10 odmianach żyta. Obserwacje polowe nad występowaniem fuzariozy kłosów przeprowadzono w fazie dojrzałości mleczno-woskowej. Z każdej kombinacji doświadczalnej analizowano 100 losowo wybranych kłosów. Określono procent roślin z objawami fuzariozy i stopień

porażenia (w skali 0 – 5) a następnie obliczano indeks porażenia (IP w %) według wzoru Townsenda i Heubergera,

$$IP(\%) = \frac{\sum_{v=0}^i n \cdot v}{i \cdot N} \cdot 100$$

w którym:

n – liczba roślin w danym stopniu porażenia

v – stopień porażenia (od 0 do i)

i – najwyższy stopień porażenia

N – całkowita liczba badanych roślin

1.1 Pszenica ozima

1.1.2. System ekologiczny (Chwałowice, Chomentowo – tab. 1)

Obserwacje przeprowadzono na polach doświadczalnych zlokalizowanych w Chwałowicach i Chomentowie.

W Chwałowicach nie zaobserwowano objawów fuzariozy kłosów.

W Chomentowie fuzarioza kłosów wystąpiła, w niewielkim nasileniu. Procent kłosów z objawami choroby wynosił od 2,5 do 11,0% a indeks porażenia 0,5 do 2,7%. Najniższy procent porażonych kłosów stwierdzono na odmianach: ‘Batuta’ (2,5%), ‘Natula’ (3,0%) i ‘Jenga’ (3,0%). Należy jednak podkreślić, że analiza wariancji nie wykazała statystycznie istotnych różnic między w/w odmianami i siedmioma innymi: Kohelia (3,5%), Alcazar (4,0%), Ostka Strzelecka, Akteur i Bogatka (4,5%), Ostroga i Boomem (6,0%). Najwięcej objawów fuzariozy kłosów zaobserwowano na odmianie ‘Jantarka’ (11,0%).

Tab. 1

Występowanie fuzariozy kłosów na wybranych odmianach pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym, 2012

Odmiana	Osiny	Chwałowice	Chomentowo
% porażonych kłosów			
Legenda	Pszenica ozima wymarzła	0,0 a	8,5 ab
Ostroga		0,0 a	6,0 bcd
Natula		0,0 a	3,0 d
Jenga		0,0 a	3,0 d
Nateja		0,0 a	7,5 abc
Batuta		0,0 a	2,5 d
Kohelia		0,0 a	3,5 cd

Ostka Strzelecka		0,0 a	4,5 bcd
Boomer		0,0 a	6,0 bcd
Alcazar		0,0 a	4,0 cd
Jantarka		0,0 a	11,0 a
Akteur		0,0 a	4,5 bcd
Bogatka		0,0 a	4,5 bcd
Średnio		0,0	5,3
Indeks porażenia [%]			
Legenda	Pszenica ozima wymarżła	0,0 a	2,4 ab
Ostroga		0,0 a	1,5 bcd
Natula		0,0 a	0,7 de
Jenga		0,0 a	0,6 de
Nateja		0,0 a	1,9 abc
Batuta		0,0 a	0,5 e
Kohelia		0,0 a	0,9 de
Ostka Strzelecka		0,0 a	1,0 cde
Boomer		0,0 a	1,4 cde
Alcazar		0,0 a	0,8 de
Jantarka		0,0 a	2,7 a
Akteur		0,0 a	1,5 bcd
Bogatka		0,0 a	1,1 cde
Średnio		0,0	1,3
NIR $\alpha=0,05$	n.i.	0,925	

1.2 Pszenica jara

1.2.1. Systemy uprawy (Osiny – tab. 2)

Występowanie fuzariozy kłosów na czterech odmianach pszenicy jarej ('Trappe', 'Hewilla', 'Katoda', 'Brawura') uprawianych w trzech systemach (ekologiczny, konwencjonalny, integrowany) przedstawiono w tabeli 2. Średni procent porażonych kłosów dla czterech odmian uprawianych w tych systemach wynosił 7,2% a IP wynosił 2,03%.

W systemie ekologicznym średni procent porażonych kłosów był istotnie niższy (3,9%) niż w systemie konwencjonalnym (5,6%) i integrowanym (12,0%). Analizując nasilenie objawów chorobowych na odmianach w poszczególnych systemach stwierdzono, że w integrowanym i konwencjonalnym porażenie kłosów na odmianach 'Hewilla' i 'Katoda' było istotnie wyższe aniżeli na odmianach 'Trappe' i 'Brawura'. W ekologicznym systemie uprawy najwyższe porażenie kłosów przez *Fusarium* spp. obserwowano na odmianie 'Hewilla'.

Tab. 2

Występowanie fuzariozy kłosów na wybranych odmianach pszenicy jarej uprawianej w różnych systemach, Osiny 2012

Odmiana	% porażonych kłosów				Indeks porażenia [%]			
	E ¹	I ²	K ³	Śr.	E	I	K	Śr.
Trappe	2,0 b b	5,5 b a	3,5 b ab	3,7 c	0,50 b b	1,70 b a	1,10 b ab	1,10 b

Hewilla	7,5 a b	20,5 a a	9,5 a b	12,5 a	1,70 a c	4,60 a a	3,00 a b	3,10 a
Katoda	3,5 b c	17,0 a a	8,0 a b	9,5 b	0,90 ab c	4,90 a a	2,90 a b	2,90 a
Brawura	2,5 b b	5,0 b a	1,5 b b	3,0 c	0,70 b b	2,00 b a	0,30 b b	1,00 b
<i>Średnio</i>	3,9 c	12,0 a	5,6 b	7,2	0,95 c	3,30 a	1,83 b	2,03
NIR $\alpha=0,05$					I ⁴ = 0,447 II ⁵ = 0,569			
					II/I = 0,986 I/II = 0,895			

^{1/} E – system ekologiczny, ^{2/} I – system integrowany, ^{3/} K – system konwencjonalny,
^{4/} czynnik I - system uprawy, ^{5/} czynnik II – odmiana

1.2.2. System ekologiczny (Osiny, Chwałowice, Chomentowo - tab.3)

W Osinach procent kłosów z objawami fuzariozy wynosił średnio 4,6 (od 2,0 do 8,5) a indeks porażenia 1,2% (od 0,5 do 2,4%). Najmniej porażonych kłosów stwierdzono na odmianach: ‘Trappe’ (2,0%), ‘Brawura’ (2,5%). Do tej samej grupy należały także odmiany ‘Bombona’, ‘Katoda’, ‘Łagwa’, ‘Monsun’, ‘Ostka Smolicka’, ‘Parabola’ i ‘Żura’. Grupę odmian wykazujących najwięcej objawów chorobowych stanowiły ‘Tybalt’ (8,5%) oraz ‘Hewilla’, ‘Kandela’ i ‘Werbena’.

Tab. 3

Występowanie fuzariozy kłosów na wybranych odmianach pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym, 2012

Odmiana	Osiny	Chwałowice	Chomentowo
% porażonych kłosów			
Bombona	3,0 de	0,0 a	9,5 a
Brawura	2,5 e	0,0 a	7,0 ab
Hewilla	7,5 ab	0,0 a	6,5 ab
Kandela	6,0 abcd	0,0 a	8,5 a
Katoda	3,5 cde	0,0 a	7,0 ab
Łagwa	3,5 cde	0,0 a	3,0 bc
Monsun	3,0 de	0,0 a	6,0 ab
Ostka Smolicka	5,0 abcde	0,0 a	3,5 bc
Parabola	4,0 bcde	0,0 a	11,5 a
Tybalt	8,5 a	0,0 a	11,5 a
Werbena	7,0 abc	0,0 a	10,0 a
Żura	4,0 bcde	0,0 a	6,0 ab
Trappe	2,0 e	0,0 a	1,5 c
Średnio	4,6	0,0	7,0
Indeks porażenia [%]			
Bombona	0,7 c	0,0 a	2,2 a
Brawura	0,7 c	0,0 a	1,7 ab
Hewilla	1,7 ab	0,0 a	1,4 bc
Kandela	1,7 ab	0,0 a	1,8 ab
Katoda	0,9 bc	0,0 a	1,8 ab

Łagwa	0,7 c	0,0 a	0,6 de
Monsun	0,6 c	0,0 a	1,2 bcd
Ostka Smolicka	1,3 bc	0,0 a	0,7 cde
Parabola	1,0 bc	0,0 a	2,4 a
Tybalt	2,4 a	0,0 a	2,3 a
Werbena	2,0 a	0,0 a	2,2 a
Żura	1,1 bc	0,0 a	1,4 bc
Trappe	0,5 c	0,0 a	0,3 e
Średnio	1,2	0,0	1,5
NIR $\alpha=0,05$	0,921	n.i.	0,797

W Chwałowicach nie obserwowano objawów fuzariozy kłosów pszenicy jarej.

W Chomentowie fuzarioza kłosów wystąpiła w trochę wyższym nasileniu aniżeli w Osinach. Procent kłosów z objawami choroby wynosił średnio 7,0 (od 2,5 do 13,0), a indeks porażenia 1,5 (od 0,5 do 2,6%). Według analizy statystycznej najczęściej objawów chorobowych występowało na odmianach: ‘Tybalt’ i ‘Parabola’ (11,5%), ‘Werbena’ (10,0%), ‘Bombona’ (9,5%) i ‘Kandela’ (8,5%). Istotnie mniej fuzariozy kłosów stwierdzono na odmianach: ‘Trappe’ (1,5%), ‘Łagwa’ (3,0%) i ‘Ostka Smolicka’ (3,5%).

Porównując odmiany w poszczególnych rejonach można zauważyć ich zróżnicowane porażenie kłosów. Odmiany ‘Bombona’ i ‘Brawura’ uprawiane w Osinach należały do grupy odmian z najmniejszymi objawami fuzariozy, natomiast w Chomentowie do grupy odmian o najwyższym procencie porażonych kłosów. Niektóre odmiany reagowały podobnie w obu lokalizacjach gdzie obserwowano objawy chorobowe. Odmiana ‘Tybalt’ charakteryzowała się wysokim porażeniem zarówno w Osinach jak i Chomentowie, natomiast na odmianie ‘Trappe’ w obu miejscowościach stwierdzono niskie porażenia kłosów. Można przypuszczać, że do każdego rejonu dobór najbardziej przydatnych odmian do uprawy ekologicznej może być różny, a badania pod kątem występowania fuzariozy powinny być kilkuletnie.

1.3 Żyto ozime

1.3.1. – System ekologiczny (Grabów n/ Wisłą, Taraskowo – tab. 4)

Zarówno w Grabowie n/Wisłą jak i w Taraskowie k/Łomży fuzarioza kłosów żyta wystąpiła sporadycznie. Średni procent porażonych przez *Fusarium* spp. kłosów wynosił: w Grabowie n/Wisłą – 0,7% (0,5 – 1,5%), a w Taraskowie 1,15% (0,5 – 2,0%). W związku z tak niewielkimi objawami chorobowymi trudno określić przydatność poszczególnych odmian do uprawy ekologicznej a analiza wariancji nie wykazała statystycznie istotnych różnic (tab. 4.).

Tab. 4.

Występowanie fuzariozy kłosów na wybranych odmianach żyta ozimego uprawianej w systemie ekologicznym, 2012

Odmiana	% porażonych kłosów		Indeks porażenia [%]	
	Grabów	Taraskowo	Grabów	Taraskowo
Rostockie	0,5 a	1,0 a	0,1 a	0,2 a
Stanko	0,5 a	1,0 a	0,1 a	0,2 a
Dańkowskie Diament	0,5 a	1,5 a	0,1 a	0,3 a
Dańkowskie Amber	0,5 a	1,0 a	0,1 a	0,2 a
Dańkowskie Złote	1,0 a	2,0 a	0,2 a	0,4 a
Daran	0,5 a	1,0 a	0,1 a	0,2 a
Kier	0,5 a	2,0 a	0,1 a	0,4 a
Walet	0,5 a	0,5 a	0,1 a	0,1 a
Bosmo	1,0 a	1,0 a	0,2 a	0,2 a
Bojko	1,5 a	0,5 a	0,3 a	0,1 a
Średnio	0,70	1,15	0,14	0,23
NIR $\alpha=0,05$			n.i.	n.i.

2. Zasiedlenie ziarna pszenicy przez grzyby rodzaju *Fusarium*

2.1. Pszenica ozima

2.1.1. System ekologiczny (Chwałowice, Chomentowo – tab. 5, 6, 7)

Ziarniaki 13 odmian pszenicy ozimej uprawianych w systemie ekologicznym w Chwałowicach k/Radomia były zasiedlone przez *Fusarium* spp średnio w 12,7% (5,0% do 18,2%) (tab. 5). Analiza mikologiczna wykazała duże zróżnicowanie w zasiedleniu ziarna różnych odmian pszenicy przez grzyby rodzaju *Fusarium*. Najsilniej porażone były ziarniaki na odmianie ‘Boomer’ (18,2%). Do tej samej grupy należało ziarno zebrane z odmian: ‘Jantarka’ (17,0%), ‘Natula’ (16,0%), ‘Batuta’ (15,4%), ‘Ostroga’ i ‘Kohelia’ (14,0%) oraz ‘Ostka Strzelecka’ (13,0%). Najmniej *Fusarium* spp. wyizolowano z ziarna pszenicy ‘Akteur’ (5,0%).

Porażenie ziarniaków pochodzących z uprawy pszenicy ozimej w Chomentowie k/Łomży było znacznie wyższe aniżeli w Chwałowicach i wynosiło średnio 23,7% (13,0% do 43,3%) (tab. 5). W tej miejscowości również najwięcej grzybów rodzaju *Fusarium* izolowano z ziarna odmiany ‘Boomer’ (43,3%), ‘Ostroga’ (36,0%) i ‘Alcazar’ (35,3%). Najniższy procent zasiedlenia ziarna przez te patogeny stwierdzono na odmianie ‘Kohelia’ (13,0%) a obliczenia statystyczne wykazały, że na tym samym poziomie porażenia były ziarniaki zebrane z odmian: ‘Nateja’ (15,0%), ‘Legenda’ (16,2%) i ‘Jenga’ (18,0%).

Tab.

Zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp. na wybranych odmianach pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym w dwóch miejscowościach, 2012r

Odmiany	Miejscowość	
	Chwałowice	Chomentowo
Legenda	9,2 d	16,2 de
Ostroga	14,0 abc	36,0 a
Natula	16,0 ab	21,0 bcd
Jenga	9,0 d	18,0 cde
Nateja	10,0 cd	15,0 e
Batuta	15,4 ab	16,0 de
Kohelia	14,0 abc	13,0 e
Ostka Strzelecka	13,0 abcd	24,0 bc
Boomer	18,2 a	43,3 a
Alkazar	12,0 bcd	35,3 a
Jantarka	17,0 ab	21,0 bcd
Akteur	5,0 e	24,0 bc
Bogatka	11,9 bcd	25,0 b
Średnio	12,7	23,7

Porównując odmiany można zauważyć, że niektóre z nich podobnie reagowały w obu lokalizacjach. Najwięcej *Fusarium* spp. izolowano z ziarna odmiany ‘Boomer’ uprawianej zarówno w Chwałowicach jak i Chomentowie. Ziarno zebrane z odmiany ‘Ostroga’ uprawianej w obu miejscowościach należało do grupy silnie porażonych. Zaobserwowano również duże zróżnicowanie w porażeniu ziarna tej samej odmiany uprawianej w różnych rejonach. Na ziarnie odmiany ‘Kohelia’ pochodzącym z Chomentowa stwierdzono najniższy procent porażenia, natomiast pochodzące z Chwałowic należało do grupy odmian o najwyższym procencie porażenia ziarniaków. Gatunki grzybów rodzaju *Fusarium* wyizolowane z odmian uprawianych w Chwałowicach i Chomentowie przedstawiono w tab. 6 i 7.

Tab.6

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków pszenicy ozimej uprawianych w systemie ekologicznym, Chwałowice 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	<i>Fusarium tritituncum</i>	RAZEM
Legenda	2,2	1,0	4,8	-	1,2	9,2
Ostroga	4,0	-	8,0	-	2,0	14,0

Natula	4,5	-	10,5	-	1,0	16,0
Jenga	-	-	5,5	1,0	2,5	9,0
Nateja	1,0	-	9,0	-	-	10,0
Batuta	4,2	-	11,2	-	-	15,4
Kohelia	1,5	-	11,5	-	1,0	14,0
Ostka Strzelecka	3,2	-	9,8	-	-	13,0
Boomer	2,0	-	14,0	-	2,2	18,2
Alcazar	-	1,0	6,0	-	5,0	12,0
Jantarka	7,0	1,2	6,8	-	2,0	17,0
Akteur	-	1,0	4,0	-	-	5,0
Bogatka	1,2	-	10,2	-	0,5	11,9
Średnio	2,4	0,3	8,6	0,1	1,3	12,7

Z ziarniaków pochodzących z uprawy pszenicy ozimej w Chwałowicach najczęściej izolowano *F. poae* (8,6%), następnie *F. avenaceum* (*Gibberella avenacea* – 2,4%) i *F. tricinatum* (*G. tricinata* – 1,3%). Ponadto wyodrębniono *F. graminearum* (*G. zeae*- 0,3%) i *F. sporotrichioides* (0,1%). Należy tu zwrócić uwagę, że *F. poae* nie powoduje wyraźnych objawów fuzariozy na kłosach.

Z ziarniaków pochodzących z Chomentowa najliczniej izolowano *F. avenaceum* (6,7%) następnie *F. poae* (5,8%), *F. graminearum* (5,6%) i *F. tricinatum* (4,6%). W mniejszych ilościach wyodrębniano *F. culmorum* (0,6%) i *F. sporotrichioides* (0,3%).

Tab.7

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków pszenicy ozimej uprawianych w systemie ekologicznym, Chomentowo 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	<i>Fusarium tricinatum</i>	RAZEM
Legenda	3,0		6,0	2,0		5,2	16,2
Ostroga	10,8	2,0	11,2	6,0		6,0	36,0
Natula	8,0	3,0	5,0	3,0		2,0	21,0
Jenga	7,5		3,0	5,5		2,0	18,0
Nateja	4,0		2,2	4,0	1,0	3,8	15,0
Batuta	4,2		2,0	6,8	1,0	2,0	16,0
Kohelia	2,0		2,0	7,0		2,0	13,0
Ostka Strzelecka	7,0		5,0	9,0		3,0	24,0
Boomer	14,0	3,0	6,0	6,0	1,5	12,8	43,3
Alcazar	11,5		6,8	9,0		8,0	35,3
Jantarka	7,5		6,0	2,5		5,0	21,0

Akteur	4,0		9,0	7,0		4,0	24,0
Bogatka	4,0		9,0	8,0		4,0	25,0
Średnio	6,7	0,6	5,6	5,8	0,3	4,6	23,7

2.2. Pszenica jara

2.2.1. Systemy uprawy (Osiny – tab. 8, 9)

Ziarniaki czterech odmian pszenicy jarej uprawianej systemach: ekologicznym, integrowanym i konwencjonalnym były średnio w 29,2% zainfekowane przez *Fusarium* spp. (tab. 18). Analiza frekwencji wykazała, że z ziarna pochodzącego z uprawy integrowanej izolowano istotnie więcej grzybów rodzaju *Fusarium*. Liczba porażonych ziarniaków pochodzących z ekologicznego i konwencjonalnego systemu uprawy była statystycznie na tym samym poziomie. Analizując zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp. zebranego z poszczególnych odmian stwierdzono, że we wszystkich systemach najmniejszym porażeniem charakteryzowało się ziarno odmiany ‘Brawura’(15,8%) a najwyższym odmiany ‘Katoda’(42,6%). Zależności pomiędzy systemem a uprawianą w nim odmianą przedstawiono w tabeli 8.

Tab. 8

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków pszenicy jarej uprawianej w różnych systemach produkcji, Osiny 2012 [% porażonych ziarniaków]

Odmiana	System uprawy			Średnio dla odmiany
	Ekologiczny	Integrowany	Konwencjonalny	
Katoda	26,3 a c	57,3 a a	44,3 a b	42,6 a
Brawura	12,0 b b	21,2 d a	14,2 c b	15,8 d
Trappe	25,0 a b	34,0 c a	17,2 c c	25,4 c
Hewilla	22,0 a c	46,2 b a	30,7 b b	33,0 b
Średnio dla systemu	21,3 b	39,7 a	26,6 b	29,2

Gatunki grzybów rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarna odmian uprawianych w różnych systemach w Osinach przedstawiono w tab. 9. Z każdego systemu uprawy i wszystkich odmian najczęściej izolowano *F. graminearum*, następnie *F. avenaceum*. W niewielkich ilościach ziarniaki zasiedlone były przez: *F. culmorum*, *F. poae*, *F. sporotrichioides*, *F. tricinctum*.

Tab. 9

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków pszenicy jarej, Osiny 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	<i>Fusarium tritituncum</i>	RAZEM
System ekologiczny							
Katoda	2,8		23,5				26,3
Brawura	2,0	1,2	7,0	1,8			12,0
Trappe	3,5		20,5	1,0			25,0
Hewilla	3,0		19,0				22,0
Średnio - ekologiczny	2,8	0,3	17,5	0,7	0,0	0,0	21,3
System integrowany							
Katoda	4,0		51,8		1,5		57,3
Brawura	3,2		18,0				21,2
Trappe	1,0		32,0	1,0			34,0
Hewilla	1,0		45,2				46,2
Średnio - integrowany	2,3	0,0	36,8	0,3	0,4	0,0	39,7
System konwencjonalny							
Katoda	10,5		31,8		1,0	1,0	44,3
Brawura	4,0		10,2				14,2
Trappe	3,0		11,0	1,0	2,2		17,2
Hewilla	3,2		27,5				30,7
Średnio - konwencjonalny	5,2	0,0	20,1	0,3	0,8	0,3	26,6

2.2.2. System ekologiczny (Osiny, Chwałowice, Chomentowo – tab. 10, 11, 12 i 13)

Procent zasiedlonych przez *Fusarium* spp. ziarniaków pochodzących z trzech rejonów Polski różnił się między sobą istotnie. Analiza frekwencji wykazała istotnie wyższe porażenie ziarna pochodzącego z Osin – 18,3% i Chomentowa – 15,3% aniżeli z Chwałowic – 4,2% (tab. 10).

Tab.
10

Zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp. na wybranych odmianach pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym w trzech miejscowościach, 2012r

Odmiany	Miejscowość		
	Osiny	Chwałowice	Chomentowo
Katoda	26,5 ab	4,2 bc	22,2 a
Brawura	12,0 d	0,8 d	8,0 f
Trappe	25,3 ab	3,0 bc	17,3 abcd
Hewilla	22,2 bc	5,0 b	12,2 def
Parabola	20,2 bc	6,2 b	15,0 bcd
Ostka Smolicka	10,2 d	4,0 bc	12,9 cde
Tybalt	12,3 d	5,0 b	13,0 cde
Kandela	30,8 a	4,2 bc	20,7 ab

Bombona	12,0 d	2,0 cd	22,0 a
Łagwa	18,2 c	1,0 d	9,0 ef
Żura	12,5 d	4,7 b	12,2 def
Monsun	12,2 d	4,0 bc	18,0 abc
Werbena	24,0 abc	10,2 a	16,8 abcd
Średnio	18,3 a	4,2 b	15,3 a

Z uprawianych w Osinach w systemie ekologicznym 13 odmian pszenicy jarej najsilniej zainfekowane przez *Fusarium* spp. były ziarniaki odmiany ‘Kandela’ – 30,8%, następnie ‘Katoda’ – 26,5%, Trappe – 25,3% i Werbena – 24,0%. Najmniej tych patogenów izolowano z odmian: ‘Ostka Smolicka’ – 10,2%, ‘Brawura’ i ‘Bombona’ – 12,0%, ‘Monsun’ – 12,2%, ‘Tybalt’ – 12,3% oraz ‘Żura’ – 12,5% (tab. 10).

W Chomentowie do najsilniej porażonych odmian należały, podobnie jak w Osinach ‘Kandela’, ‘Katoda’, Trappe i ‘Werbena’. Ponadto w grupie tej znalazły się ‘Bombona’ i ‘Monsun’. Analiza frekwencji wykazała, że porażenie ziarniaków tych odmian jest na tym samym poziomie statystycznym. Najniższe zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp. było na odmianie ‘Brawura’ – 8,0%, następnie na odmianach: ‘Łagwa’ – 9,0%, oraz ‘Hewilla’ i ‘Żura’ – 12,2% (tab. 10).

Z ziarna pochodzącego z uprawy pszenicy jarej w Chwałowicach najwięcej grzybów rodzaju *Fusarium* wyizolowano z odmiany ‘Werbena’ – 10,2%. Z ziarna pozostałych odmian izolowano istotnie mniej tych patogenów. Najniższy procent zasiedlonych przez te grzyby ziarniaków odnotowano na odmianach: Brawura – 0,8%, Łagwa – 1,0% i Bombona – 2,0% (tab. 10).

Podobnie jak przy pszenicy ozimej, w uprawie pszenicy jarej można zauważyć, że niektóre odmiany podobnie reagowały w dwóch lub nawet w trzech lokalizacjach. Odmiana ‘Werbena’ należała do grupy odmian o najwyższym stopniu zasiedlenia ziarna przez *Fusarium* spp. natomiast odmiana Brawura o najniższym stopniu porażenia ziarniaków, we wszystkich trzech miejscowościach. Ziarno zebrane z odmian: ‘Katoda, Trappe czy Kandela uprawianych w dwóch miejscowościach (Osiny, Chomentowo) należało do grupy silnie porażonych natomiast, Bombona w dwóch rejonach (Osiny, Chwałowice) należała do grupy odmian o niskim zasiedleniu ziarna przez *Fusarium* spp.

Gatunki grzybów rodzaju *Fusarium* wyizolowane z odmian uprawianych w Osinach, Chwałowicach i Chomentowie przedstawiono w tab. 11, 12 i 13.

Z ziarna pochodzącego z uprawy pszenicy jarej w Osinach najliczniej izolowano *F. graminearum* – 14,9%, następnie *F. avenaceum* – 2,5% i sporadycznie *F. culmorum* i *F. poae* (tab. 11).

Ziarniaki z odmian uprawianych w Chwałowicach charakteryzowały się niskim porażeniem przez *Fusarium* spp. W niewielkich ilościach izolowano *F. poae* – 1,7%, *F. avenaceum* – 1,4% *F. graminearum* – 0,8%, oraz sporadycznie *F. culmorum*, *F. solani* (*Haematonectria haematococca*), *F. sporotrichioides* i *F. tritinctum* (tab. 12).

Tab. 11

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym, Osiny 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	RAZEM
Katoda	2,0		24,5		26,5
Brawura	2,2	0,8	7,0	2,0	12,0
Trappe	3,5		20,8	1,0	25,3
Hewilla	3,0		19,2		22,2
Parabola	1,0		16,0	3,2	20,2
Ostka Smolicka	2,0		8,2		10,2
Tybalt	3,5	1,0	7,0	0,8	12,3
Kandela		1,0	28,8	1,0	30,8
Bombona	2,0		10,0		12,0
Łagwa	1,8	1,2	15,2		18,2
Żura	3,0		9,5		12,5
Monsun	2,2		10,0		12,2
Werbena	6,0		17,0	1,0	24,0
Średnio	2,5	0,3	14,9	0,7	18,3

Tab. 12

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym, Chwałowice 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	<i>Fusarium solani</i>	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	<i>Fusarium tritinctum</i>	RAZEM
Katoda	1,0		1,2	2,0				4,2
Brawura				0,8				0,8

Trappe	3,0							3,0
Hewilla	3,2		1,0				0,8	5,0
Parabola	3,0		1,2	2,0				6,2
Ostka Smolicka	2,0			2,0				4,0
Tybalt	1,2		2,8	1,0				5,0
Kandela			1,0	3,2				4,2
Bombona				2,0				2,0
Łagwa	1,0							1,0
Żura	2,5			1,0		1,2		4,7
Monsun			2,0	2,0				4,0
Werbena	1,0	1,2	1,0	5,5	1,5			10,2
Średnio	1,4	0,1	0,8	1,7	0,1	0,1	0,1	4,2

Tab. 13

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym, Chomentowo 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium culmorum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	<i>Fusarium sporotrichioides</i>	<i>Fusarium tritinctum</i>	RAZEM
Katoda			15,5	5,2		1,5	22,2
Brawura	3,0		5,0				8,0
Trappe	4,5		9,0	3,8			17,3
Hewilla	2,0		7,0	3,2			12,2
Parabola	6,0		5,0	4,0			15,0
Ostka Smolicka	1,2		2,2	9,5			12,9
Tybalt			8,0	2,0	1,8	1,2	13,0
Kandela	1,0		13,2	6,5			20,7
Bombona	3,2		17,0	0,8	1,0		22,0
Łagwa	2,0		5,0	2,0			9,0
Żura	4,0		6,2	1,0	1,0		12,2
Monsun	2,2		10,8	2,5	1,0	1,5	18,0
Werbena	1,0	3,0	7,8	4,0	1,0		16,8
Średnio	2,3	0,2	8,6	3,4	0,4	0,3	15,3

W Chomentowie ziarniaki zasiedlone były przede wszystkim przez *F. graminearum* – 8,6%, następnie *F. poae* – 3,4% i *F. avenaceum* – 2,3%. Ponadto izolowano: *F. culmorum*, *F. sporotrichioides* i *F. tritinctum* (tab. 13).

2.3. Żyto ozime

2.2.2. System ekologiczny (Grabów n/ Wisłą, Taraskowo – tab. 14, 15 i 16)

Procent zasiedlonych przez *Fusarium* spp. ziarniaków pochodzących z dwóch rejonów Polski (Grabów n/Wisłą i Tarasowo) różnił się między sobą istotnie. Analiza frekwencji

wykazała istotnie wyższe porażenie ziarna pochodzącego z Taraskowa – 6,1% aniżeli z Grabowa – 2,8% (tab. 14)

Zasiedlenie ziarna żyta ozimego przez *Fusarium* spp. było stosunkowo niewielkie. Z uprawianych w Grabowie w systemie ekologicznym 10 odmian żyta ozimego najsilniej zainfekowane przez *Fusarium* spp. były ziarniaki odmiany ‘Dańkowskie Diament’ – 6,7%, następnie ‘Dańkowskie Złote’ – 6,5%, ‘Bojko’ – 6,3%. Do tej samej grupy porażenia należały również: ‘Kier’ – 5,0% i Daran – 4,2%. Najmniej tych patogenów izolowano z odmian: ‘Rostockie’ – 0,8%, ‘Stanko’ i ‘Bosmo’ – 1,0% oraz ‘Walec’ – 1,2% (tab. 14).

Tab. 14.

Zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp. na wybranych odmianach żyta ozimego uprawianego w dwóch miejscowościach w systemie ekologicznym, 2012

Odmiana	% porażonych ziarniaków	
	Grabów	Taraskowo
Rostockie	0,8 d	6,2 cd
Stanko	1,0 d	7,0 c
Dańkowskie Diament	6,7 a	11,2 b
Dańkowskie Amber	3,2 bc	8,0 bc
Dańkowskie Złote	6,5 a	5,0 cd
Daran	4,2 ab	7,5 bc
Kier	5,0 ab	3,2 d
Walec	1,2 cd	7,0 c
Bosmo	1,0 d	6,0 cd
Bojko	6,3 ab	18,0 a
Średnio	2,8 b	6,1 a

W Taraskowie najliczniej zasiedlonymi przez grzyby rodzaju *Fusarium* były ziarniaki odmiany ‘Bojko’ – 18,0%. Analiza frekwencji wykazała, że porażenie ziarniaków tej odmiany jest istotnie wyższe od porażenia ziarniaków pozostałych odmian. Najniższe zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp. stwierdzono na odmianach: ‘Kier’ – 3,2%, ‘Dańkowskie Złote’ – 5,0%, ‘Bosmo’ – 6,0% i ‘Rostockie’ – 6,2% (tab. 14).

Analizując porażenie poszczególnych odmian można zauważyć, że niektóre z nich podobnie reagowały w dwóch lokalizacjach. Ziarno odmiany ‘Bojko’ pochodzące zarówno z Grabowa jak i Tarasowa należało do grupy o najwyższym stopniu zasiedlenia przez *Fusarium* spp. natomiast z odmiany: ‘Bosmo’ i ‘Rostockie’ o najniższym stopniu porażenia. Z kolei ziarno odmiany ‘Kier’ uprawianej w Grabowie należało do grupy najsilniej porażonych natomiast pochodzące z Tarasowa charakteryzowało się niskim porażeniem w stosunku do innych odmian.

Gatunki grzybów rodzaju *Fusarium* wyizolowane z odmian żyta ozimego uprawianych w Grabowie i Taraskowie przedstawiono w tab. 15 i 16.

Tab. 15

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków żyta ozimego uprawianej w systemie ekologicznym, Grabów n/ Wisła 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium equiseti</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	<i>Fusarium tritituncum</i>	RAZEM
Rostockie		0,8				0,8
Stanko					1,0	1,0
Dańkowskie Diament	4,0		1,2	1,5		6,7
Dańkowskie Amber	2,2		1,0			3,2
Dańkowskie Złote	3,5		1,2	1,8		6,5
Daran	3,2			1,0		4,2
Kier	4,0		1,0			5,0
Walet					1,2	1,2
Bosmo				1,0		1,0
Bojko	2,8		2,0	1,5		6,3
Średnio	1,5	0,1	0,5	0,5	0,2	2,8

Tab. 16

Grzyby rodzaju *Fusarium* wyizolowane z ziarniaków żyta ozimego uprawianej w systemie ekologicznym, Taraskowo 2012

Odmiana	<i>Fusarium avenaceum</i>	<i>Fusarium graminearum</i>	<i>Fusarium poae</i>	<i>Fusarium tritituncum</i>	RAZEM
Rostockie	4,0	1,2	1,0		6,2
Stanko	2,0	3,8	1,2		7,0
Dańkowskie Diament	3,2	5,5	2,5		11,2
Dańkowskie Amber	6,0	2,0			8,0
Dańkowskie Złote	3,0	1,2	0,8		5,0
Daran	4,5	3,0			7,5
Kier	1,0	2,2			3,2
Walet	5,8	1,2			7,0
Bosmo	2,0	4,0			6,0
Bojko	9,0	5,5	2,5	1,0	18,0
Średnio	3,1	2,3	0,6	0,1	6,1

Z ziarna pochodzącego z uprawy w Grabowie izolowano niewielkie ilości *F. avenaceum* – 1,5% i sporadycznie *F. graminearum*, *F. poae*, *F. culmorum* i *F. equiseti* (*Gibberella intricans*) (tab. 15).

Ziarniaki z odmian uprawianych w Taraskowie zasiedlone były przez: *F. avenaceum* – 3,1%, *F. graminearum* – 2,3% oraz sporadycznie *F. poae* i *F. tritinctum* (tab. 16).

Podsumowanie

1. Występująca na przełomie stycznia i lutego fala mrozów i brak opadów śniegu spowodowały uszkodzenia pszenicy ozimej uprawianej w Osinach.
2. W roku 2012 fuzarioza kłosów wystąpiła w niewielkim nasileniu (średnio: pszenica ozima – 5,3%, pszenica jara – 7,2%, żyto ozime – 1,15%).
3. Na pszenicy jarej istotnie mniej objawów fuzariozy kłosów stwierdzono w systemie ekologicznym aniżeli w systemie integrowanym i konwencjonalnym
4. Odmiany pszenicy jarej uprawiane w trzech systemach różniły się istotnie między sobą nasileniem fuzariozy kłosów. Najbardziej porażoną była „Hewilla” najmniej ‘Brawura’
5. Porażenie kłosów pszenicy ozimej uprawianej w systemie ekologicznym w 2 rejonach było zróżnicowane. Więcej objawów chorobowych obserwowano w Chomentowie aniżeli w Chwałowicach.
6. Z badanych 13 odmian pszenicy ozimej uprawianych w systemie ekologicznym w 2 lokalizacjach, najwięcej fuzariozy obserwowano na kłosach odmiany Jantarka.
7. Z badanych 13 odmian pszenicy jarej uprawianych w systemie ekologicznym w 3 lokalizacjach, najwięcej fuzariozy obserwowano na kłosach odmiany Tybalt.
8. Nie stwierdzono istotnych różnic w porażeniu przez *Fusarium* spp. kłosów badanych odmian żyta ozimego.
9. W 2012 roku ziarno pszenicy, niektórych odmian było licznie zasiedlone przez grzyby rodzaju *Fusarium* (np. Osiny, system integrowany, ‘Hewilla’ – 57,63%, Chomentowo, system ekologiczny, Boomer’ – 43,3%). Najczęściej izolowano *F. graminearum* następnie *F. avenaceum*, *F. poae* i sporadycznie *F. culmorum*, *F. tricinctum*, *F. sporotrichioides*.
10. Nasilenie fuzariozy i zasiedlenie ziarna przez *Fusarium* spp. poszczególnych odmian, w dużym stopniu zależało od lokalizacji doświadczenia. Z tego wyraźnie wynika, że dla określenia przydatności odmian do uprawy ekologicznej w danym rejonie, pod kątem fuzariozy, badania powinny być kilkuletnie. Ponadto można przypuszczać, że do każdego rejonu dobór najbardziej przydatnych odmian może być różny.

Zadanie 5. Ocena wartości technologicznej ziarna odmian pszenicy ozimej i jarej z uprawy ekologicznej

Dr hab. Grażyna Cacak-Pietrzak, SGGW Warszawa

Cel pracy, metodyka

Celem pracy była ocena wartości technologicznej (przemiałowej i wypiekowej) ziarna wybranych odmian pszenicy ozimej i jarej pochodzącej z uprawy ekologicznej.

Materiał doświadczalny stanowiło ziarno 13 ozimych odmian pszenicy: Alcazar, Akteur, Batuta, Bogatka, Boomer, Jantarka, Jenga, Kohelia, Legenda, Nateja, Natula, Ostka Strzelecka i Ostroga oraz 13 jarych odmian pszenicy: Bombona, Brawura, Hewilla, Kandela, Katoda, Łagwa, Monsun, Ostka Smolicka, Parabola, Trappe, Tybalt, Werbena i Żura. Ziarno otrzymano z doświadczenia polowego przeprowadzonego w sezonie 2011/2012 w gospodarstwie ekologicznym w miejscowości Chomentowo (woj. podlaskie).

Badania laboratoryjne zostały przeprowadzone w Zakładzie Technologii Zbóż Katedry Technologii Żywności SGGW, według metod powszechnie stosowanych dla ziarna zbóż i przetworów zbożowych (Jakubczyk, Haber 1983).

Wykonano następujące oznaczenia:

Ziarno

- wilgotność – metodą suszenia,
- zawartość zanieczyszczeń,
- masa 1000 ziaren,
- gęstość w stanie usypowym (ciężar hektolitrowy),
- celność i wyrównanie,
- szklistość,
- twardość – przy użyciu przystawki Brabendera do farinografu przy szczelinie mielącej 100/5,
- zawartość popiołu całkowitego (w temp. 900°C),
- zawartość białka ogółem – metodą Kjeldahla (Nx5,70).

Przemiał laboratoryjny

Ziarno przed przemiałem poddano procesowi czyszczenia w granoteście firmy Brabender oraz kondycjonowaniu do wilgotności 14,5%. Przemiał wykonano w dwupasażowym młynie laboratoryjnym firmy Quadrumat Senior. Na podstawie uzyskanych produktów sporządzono

bilans procesu przemiału, tzn. obliczono wydajność mąki śrutowej i wymiałowej, wydajność mąki ogółem oraz wydajność otrąb śrutowych i wymiałowych.

Mąka

- wilgotność metodą suszenia,
- zawartość białka ogółem – metodą Kjeldahla ($N \times 5,83$),
- ilość glutenu mokrego i indeks glutenowy w systemie Glutomatic 2200 (PN-93/A-74042/02),
- wskaźnik sedymentacyjny Zeleny'ego (PN-ISO: 5529: 1998),
- liczba opadania – metodą Hagberga-Pertena (PN-ISO 3093: 1996).

Wypiek laboratoryjny i analiza pieczywa

Wypiek laboratoryjny pieczywa przeprowadzono przygotowując ciasto metodą bezpośrednią w mieszarce SP-800A (czas mieszania 5 minut). Ciasto (o wydajności 160%) przygotowano z 500 g mąki o wilgotności 14,0%, 300 cm³ wody, 15 g drożdży piekarskich i 7,5 g soli kuchennej. Fermentacja przebiegała dwustopniowo – z przebicciem ciasta po 60 i 90 minutach, rozrost końcowy ciasta prowadzono w foremkach, wypiek odbywał się w piecu firmy Svena Dahlen w temperaturze 230°C przez 30 minut.

Ocenę przebiegu procesu wypieku przeprowadzono w oparciu o obliczenia:

- upieku i straty wypiekowej całkowitej,
- wydajności pieczywa.

Analizę pieczywa przeprowadzono po 24 godz. przechowywania w warunkach pokojowych. Obejmowała ona ocenę:

- objętości pieczywa,
- współczynnika porowatości miękiszu (wg Dallmana).

Dodatkowo przeprowadzono ocenę organoleptyczną metodą punktową zgodnie z normą PN-A-74108: 1996. Zespół przeprowadzający ocenę liczył pięć osób. Oceniano takie wyróżniki jakości pieczywa, jak wygląd zewnętrzny bochenka, zabarwienie i grubość skórki, elastyczność, porowatość i krajalność miękiszu oraz smak i zapach pieczywa.

Wyniki

Według wymagań jakościowych zawartych w normie PN-R-74103 gęstość w stanie usypowym ziarna pszenicy nie powinna być mniejsza niż 72 kg/hl. Wymaganie to spełniała większość badanych prób ziarna pszenicy, za wyjątkiem ziarna odmiany ozimej Alcazar oraz

odmiany jarej Tybalt (tab. 1, 1a). W grupie odmian ozimych gęstość ziarna w stanie usypowym mieściła się w zakresie od 70,6 do 78,8 kg/hl (średnia 74,9 kg/hl), a w grupie odmian jarych od 70,8 do 77,0 kg/hl (średnia 75,4 kg/hl).

Masa 1000 ziaren oraz celność wskazują na wielkość i dorodność ziarna (Jakubczyk i Haber, 1983). Ziarno badanych odmian pszenicy ozimej cechowało się większą masą 1000 ziaren, w porównaniu z ziarnem odmian jarych (wartości średnie odpowiednio: 39,5 i 36,2 g). Podobne zależności wystąpiły również w średnich wartościach celności ziarna (odpowiednio: 82,8 i 74,0%). W grupie pszenic ozimych najbardziej dorodne było ziarno odmian: Ostroga, Akteur, Legenda, Jantarka i Boomer (tab. 1). Wśród pszenic jarych najbardziej dorodnym ziarnem wyróżniały się odmiany: Monsun, Kandela, Łagwa, Bombona i Brawura (tab. 1a). Oprócz dużej dorodności ziarna ważne jest również jego wyrównanie pod względem wielkości. Wyrównanie ziarna powinno wynosić co najmniej 85% (Kiryluk i Gąsiorowski, 1999). Wymagania tego nie spełniało ziarno żadnej z badanych odmian pszenicy jarej. W grupie pszenic ozimych najbardziej wyrównane było ziarno odmian: Ostroga, Akteur, Legenda, Jantarka i Boomer.

Szklistość i twardość ziarna wskazują na strukturę bielma. Są to wskaźniki bardzo istotne w procesie przemiału ziarna pszenicy. W młynarstwie klasyfikuje się jako szkliste ziarno o szklistości powyżej 60%, gdy ilość ziaren szklistych jest poniżej 40% to ziarno określane jest jako mączyste (Kiryluk i Gąsiorowski, 1999). Ziarno wszystkich badanych odmian pszenicy ozimej cechowało się mączystą strukturą bielma – największym udziałem ziaren szklistych (38%) cechowało się ziarno odmiany Legenda (tab. 1). W grupie pszenic jarych szklistą strukturą bielma wyróżniało się ziarno dwóch odmian pszenicy – Tybalt i Żura (tab. 2a). Twardość ziarna badanych odmian pszenicy ozimej mieściła się w przedziale od 555 do 665 j.B, natomiast w grupie odmian jarych od 535 do 615 j.B. Spośród pszenic ozimych najbardziej twardym bielmem cechowało się ziarno odmian: Ostka Strzelecka, Alcazar, Jenga i Legenda, natomiast w grupie pszenic jarych ziarno odmian: Trappe, Monsun, Werbena i Żura.

Zawartość wody w badanych próbach ziarna pszenicy ozimej i jarej wynosiła od 12,4 do 15,0% (tab. 2, 2a). Według wymagań jakościowych zawartych w normie PN-R-74103 wilgotność ziarna pszenicy nie powinna być wyższa niż 15,0%. Wymaganiu temu odpowiadały wszystkie próby ziarna badanych odmian pszenicy.

Zawartość białka ogółem w ziarnie badanych odmian pszenicy była zróżnicowana (tab. 2 i 2a). Zdaniem Bartnik (1994) pszenice z upraw ekologicznych zawierają mało białka ogółem (nawet poniżej 9%), co wynika z niestosowania w tym systemie azotowych nawozów

mineralnych. W omawianej pracy ziarno odmian jarych cechowało się większą ogólną zawartością białka niż ziarno odmian ozimych (wartości średnie odpowiednio: 11,6 i 11,0%). Według kryteriów stosowanych w międzynarodowym handlu pszenicą w ziarnie pszenicy przeznaczonym do produkcji mąki na cele piekarskie zawartość białka ogółem nie może być niższa niż 11,5% (Rothaehl 2009). Wymaganiom tym odpowiadało ziarno większości badanych odmian pszenicy jarej, za wyjątkiem odmian: Bombona, Brawura, Hewilla, Kandela oraz Ostka Smolicka. Spośród pszenic ozimych ww. zawartością białka ogółem cechowało się ziarno dwóch odmian: Alcazar i Akteur.

Zawartość substancji mineralnych (popiołu) to ważny parametr charakteryzujący przydatność ziarna do przemiału wielogatunkowego. Według Sitkowskiego (1998) graniczna zawartość popiołu w ziarnie wykorzystywanym na cele przemiałowe nie powinna przekraczać 1,80-1,85%. W ziarnie badanych odmian pszenicy ozimej średnia zawartość popiołu wynosiła 1,75%, nieznacznie większą popiołowością cechowało się ziarno jarych odmian pszenicy (średnio 1,77%). Biorąc pod uwagę zawartość popiołu stwierdzono, że ziarno wszystkich badanych ozimych odmian pszenicy spełniało wymagania stawiane ziarnu przeznaczanemu do produkcji jasnej mąki (tab. 2). W grupie pszenic jarych ww. wymaganiom odpowiadało ziarno większości badanych odmian pszenicy, za wyjątkiem odmian: Parabola, Trappe i Żura (tab. 2a).

Według wymagań jakościowych zawartych w normie PN-R-74103 ogólna zawartość zanieczyszczeń w masie pszenicy nie może przekraczać 15,0%. Wymaganie to spełniały wszystkie badane próby ziarna. Ziarno odmian ozimych było bardziej zanieczyszczone niż odmian jarych (wartości średnie odpowiednio: 2,7 i 1,8%). Spośród odmian ozimych najwięcej zanieczyszczeń zawierało ziarno odmian: Legenda i Alcazar, natomiast w grupie odmian jarych Tybalt. Wśród zanieczyszczeń znajdowały się zarówno zanieczyszczenia zaliczane do grupy zanieczyszczeń użytecznych (uszkodzone, nieodplewione, słabo wykształcone ziarna pszenicy) oraz zanieczyszczenia nieużyteczne (nasiona chwastów).

Ziarno badanych odmian pszenicy charakteryzowało się zróżnicowanymi właściwościami przemiałowymi (tab. 3 i 3a). Wyciągi mąki mieściły się w zakresie od 69,8 do 76,6%. Największe wyciągi mąki uzyskano z przemiału ziarna odmian jarych: Katoda i Kandela oraz odmian ozimych: Legenda i Ostroga. Biorąc pod uwagę ogólny wyciąg mąki stwierdzono, że nieco lepszymi właściwościami przemiałowymi cechowały się pszenice jare niż ozime (wyciągi średnie odpowiednio: 74,3 i 73,6%). Według wymagań klasyfikacji jakościowej odmian pszenicy opracowanej w COBORU (Klockiewicz-Kamińska i Brzeziński 1996) wyciąg mąki uzyskany z ziarna pszenicy zaliczanej do grupy elitarniej nie powinien być

mniej niż 72%. Wymagania tego nie spełniało ziarno tylko jednej odmiany ozimej – Batuta. Niezależnie od odmiany ilość mąki uzyskanej z pasaży wymiślowych była kilkakrotnie (4-6 razy) większa od ilości mąki z pasaży śrutowych. Biorąc pod uwagę proporcje w ilości mąki z poszczególnych pasaży stwierdzono, że wyjątkowo dobrymi właściwościami kaszkującymi cechowało się ziarno odmian ozimych: Jantarka, Alcazar i Batuta, a spośród odmian jarych: Brawura, Kandela i Hewilla.

Ilość glutenu mokrego wymytego z mąki otrzymanej z ziarna ozimych odmian pszenicy wynosiła średnio 21,0%, w mąkach z ziarna jarych odmian pszenicy była ona większa średnio o 3 punkty procentowe (tab. 4 i 4a). Według normy PN-91/A-74022:1992 zawartość glutenu w mące pszennej nie powinna być niższa niż 25%. Wymaganiu temu nie odpowiadała żadna z badanych prób mąki uzyskanej z przemiału ziarna ozimych odmian pszenicy. W tej grupie odmian największą ilością glutenu cechowały się mąki z ziarna odmian: Bogatka i Legenda (22,9%). Spośród pszenic jarych wymaganą ilość glutenu miały mąki z ziarna odmian: Katoda, Tybalt, Werbena i Żura.

Wartości IG dla ozimych odmian pszenicy mieściły się w przedziale od 89 do 100 jednostek, natomiast dla odmian jarych od 85 do 100 jednostek (tab. 4 i 4a). Optymalną jakością do wypieku chleba cechuje się gluten, dla którego wartości IG mieszczą się w zakresie od 60 do 90, natomiast wartości powyżej 90 jednostek wskazują na gluten bardzo mocny. Uzyskane wyniki wskazują, że większość badanych prób mąki, za wyjątkiem czterech próby (odmiany ozime: Jenga i Legenda, odmiany jare: Hewilla i Werbena) cechowała się bardzo mocnym glutenem.

Wartości wskaźnika sedymentacyjnego Zeleny'ego w grupie ozimych odmian pszenicy wynosiły od 29 do 40 cm³, a w grupie pszenic jarych od 28 do 36 cm³ (tab. 4 i 4a). Według wymagań jakościowych mąka przeznaczona do wypieku chleba powinna cechować się wartością tego wskaźnika nie mniejszą niż 25 cm³. Wszystkie badane próby mąki spełniały to kryterium.

Badane mąki cechowały się zróżnicowaną aktywnością enzymów amylolitycznych (tab. 4 i 4a). Optymalna aktywność enzymów amylolitycznych w mące przeznaczonej do wypieku pieczywa powinna być na średnim poziomie (liczba opadania w zakresie 220-280 s) (Rothkaehl 2009). Wymaganie to spełniała większość badanych prób mąki. Większymi wartościami liczby opadania cechowały się mąki uzyskane z ziarna odmian ozimych: Batuta i Jantarka oraz odmiany jarej Kandela. Wartościami liczby opadania poniżej 220 s cechowały się mąki z ziarna odmian ozimych: Natula i Ostka Strzelecka oraz odmiany jarej Łągwa.

Tabela 1. Wyniki oceny cech fizycznych ziarna odmian pszenicy ozimej

Odmiana	Gęstość w stanie usypowym [kg/ hl]	Masa 1000 ziaren [g]	Celność / wyrównanie [%]	Szklistość [%]	Twardość [j.B]
Akteur	76,9	42,5	89,1	7	595
Alcazar	70,6	36,5	80,7	3	650
Batuta	74,1	36,2	75,6	5	575
Bogatka	75,3	37,8	76,6	19	605
Boomer	72,9	37,9	85,4	10	605
Jantarka	72,2	41,9	85,5	16	585
Jenga	74,4	38,9	81,2	25	640
Kohelia	74,7	40,0	83,1	23	615
Legenda	78,8	40,8	88,5	38	640
Nateja	75,4	38,0	72,9	21	555
Natula	77,3	40,4	84,0	25	600
Ostka Strzelecka	74,6	39,9	82,6	16	665
Ostroga	75,9	42,4	90,6	7	570

Tabela 1a. Wyniki oceny cech fizycznych ziarna odmian pszenicy jarej

Odmiana	Gęstość w stanie usypowym [kg/ hl]	Masa 1000 ziaren [g]	Celność / wyrównanie [%]	Szklistość [%]	Twardość [j.B]
Bombona	76,8	35,7	79,9	15	590
Brawura	77,0	36,1	79,9	12	560
Hewilla	76,0	35,1	77,5	24	535
Kandela	75,0	39,9	83,6	19	560
Katoda	76,4	35,2	72,6	35	550
Łagwa	76,8	39,5	83,1	37	550
Monsun	75,6	40,7	84,3	39	600
Ostka Smolicka	73,8	34,1	72,8	41	575
Parabola	74,9	36,2	71,7	32	565
Trappe	75,4	33,4	57,3	44	615
Tybalt	70,8	34,2	60,4	60	585
Werbena	75,9	33,8	60,7	49	600
Żura	76,3	36,3	78,8	68	600

Tabela 2. Wyniki oceny zawartości zanieczyszczeń oraz składu chemicznego ziarna odmian pszenicy ozimej

Odmiana	Zanieczyszczenia [%]	Wilgotność [%]	Białko ogółem [% s.m.]	Popiół [% s.m.]
Akteur	1,5	13,5	11,5	1,66
Alcazar	3,9	13,6	12,5	1,69
Batuta	0,9	14,0	11,0	1,77
Bogatka	3,2	12,4	10,5	1,76
Boomer	3,4	13,6	10,7	1,75
Jantarka	1,6	14,4	10,1	1,78
Jenga	2,4	14,7	10,7	1,62
Kohelia	3,6	15,0	10,5	1,77
Legenda	5,2	13,7	11,3	1,84
Nateja	2,4	14,3	10,4	1,73
Natula	2,6	13,5	11,1	1,74
Ostka Strzelecka	1,4	14,6	11,0	1,80
Ostroga	2,8	14,2	11,2	1,82

Tabela 2a. Wyniki oceny zawartości zanieczyszczeń oraz składu chemicznego ziarna odmian pszenicy jarej

Odmiana	Zanieczyszczenia [%]	Wilgotność [%]	Białko ogółem [% s.m.]	Popiół [% s.m.]
Bombona	2,2	13,6	10,9	1,85
Brawura	0,4	13,9	11,1	1,81
Hewilla	0,8	13,8	11,4	1,60
Kandela	1,4	13,9	11,1	1,76
Katoda	2,6	13,8	11,8	1,66
Łagwa	1,2	14,3	11,6	1,76
Monsun	1,6	13,8	11,9	1,75
Ostka Smolicka	1,4	14,3	10,6	1,65
Parabola	3,2	14,2	11,7	1,87
Trappe	0,9	13,9	11,7	1,86
Tybalt	4,2	14,1	12,4	1,85
Werbena	2,8	13,8	11,7	1,76
Żura	1,2	13,9	13,1	1,87

Tabela 3. Wyniki przemiału laboratoryjnego ziarna odmian pszenicy ozimej

Odmiana	Wyd. mąki śrutowej	Wyd. mąki wymiałowej	Wyd. mąki ogółem	Wyd. otrąb śrutowych	Wyd. otrąb wymiało- wych
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Akteur	12,9	60,7	73,6	19,9	6,5
Alcazar	10,2	62,7	72,9	21,6	5,5
Batuta	9,8	60,0	69,8	24,6	5,6
Bogatka	12,6	60,6	73,2	20,1	6,7
Boomer	11,5	60,8	72,3	21,4	6,3
Jantarka	10,3	65,1	75,4	18,7	5,9
Jenga	12,5	61,2	73,7	19,7	6,6
Kohelia	12,6	59,4	72,0	21,7	6,3
Legenda	11,5	64,8	76,3	18,2	5,5
Nateja	11,4	62,4	73,8	20,0	6,2
Natula	12,8	62,3	75,1	19,0	5,9
Ostka Strzelecka	14,8	57,9	72,7	20,6	6,7
Ostroga	12,4	63,8	76,2	17,2	6,6

Tabela 3a. Wyniki przemiału laboratoryjnego ziarna odmian pszenicy jarej

Odmiana	Wyd. mąki śrutowej	Wyd. mąki wymiałowej	Wyd. mąki ogółem	Wyd. otrąb śrutowych	Wyd. otrąb wymiało- wych
	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
Bombona	14,9	59,4	74,3	17,0	8,7
Brawura	12,8	60,1	72,9	18,7	8,4
Hewilla	12,9	60,8	73,7	18,3	8,0
Kandela	12,4	63,9	76,3	16,5	7,2
Katoda	13,1	63,5	76,6	16,2	7,2
Łagwa	14,9	59,4	74,3	17,6	8,1
Monsun	14,5	61,4	75,9	16,2	7,9
Ostka Smolicka	13,5	59,9	73,4	18,4	8,2
Parabola	13,7	59,9	73,6	19,3	7,1
Trappe	15,2	57,5	72,7	18,1	9,2
Tybalt	13,8	58,6	72,4	19,7	7,9
Werbena	14,7	60,1	74,8	16,8	8,4
Żura	15,4	59,9	75,3	16,9	7,8

Tabela 4. Wyniki oceny cech fizyko-chemicznych mąki uzyskanej z ziarna odmian pszenicy ozimej

Odmiana	Białko ogółem [%]	Gluten mokry [%]	Indeks glutenowy	Wskaźnik Zeleny'ego [cm ³]	Liczba opadania [s]
Akteur		21,6	99	40	246
Alcazar		22,7	97	35	231
Batuta		20,0	97	34	295
Bogatka		22,9	96	35	249
Boomer		19,9	97	35	242
Jantarka		17,7	90	29	285
Jenga		21,6	78	34	268
Kohelia		20,0	98	33	275
Legenda		22,9	89	36	236
Nateja		21,9	96	32	251
Natula		21,0	100	34	208
Ostka Strzelecka		19,6	100	39	265
Ostroga		21,5	98	35	202

Tabela 4a. Wyniki oceny cech fizyko-chemicznych mąki uzyskanej z ziarna odmian pszenicy jarej

Odmiana	Białko ogółem [%]	Gluten mokry [%]	Indeks glutenowy	Wskaźnik Zeleny'ego [cm ³]	Liczba opadania [s]
Bombona		22,3	98	35	242
Brawura		23,3	91	30	223
Hewilla		24,0	85	31	254
Kandela		23,3	96	32	282
Katoda		25,7	97	36	263
Łagwa		23,8	91	35	218
Monsun		24,4	98	35	227
Ostka Smolicka		20,0	98	31	240
Parabola		22,4	96	33	242
Trappe		23,3	100	28	261
Tybalt		25,4	96	28	267
Werbena		27,5	89	29	266
Żura		26,0	94	30	224

Tabela 5. Wyniki wypieku laboratoryjnego pieczywa z mąki z ziarna odmian pszenicy ozimej

Odmiana	Upiek [%]	Strata piecowa [%]	Wydajność pieczywa [%]	Objętość pieczywa [cm ³]	Wsp. poro- watości	Ocena punktowa pkt.
Akteur	9,5	15,6	135,1	505	70	28,7
Alcazar	9,6	14,7	136,5	557	75	29,0
Batuta	7,2	13,0	139,2	453	65	20,7
Bogatka	8,1	14,6	136,8	510	70	27,0
Boomer	8,7	14,6	136,7	545	80	28,2
Jantarka	9,4	16,2	134,2	470	65	27,8
Jenga	8,4	14,8	136,4	508	70	26,3
Kohelia	6,1	12,9	139,4	488	70	25,8
Legenda	6,3	11,7	141,4	505	70	29,0
Nateja	9,2	14,2	137,5	531	75	29,3
Natula	6,8	13,6	138,3	509	70	28,3
Ostka Strzelecka	6,5	14,3	137,0	464	70	28,8
Ostroga	7,4	14,2	137,4	521	90	26,3

Tabela 5a. Wyniki wypieku laboratoryjnego pieczywa z mąki z ziarna odmian pszenicy jarej

Odmiana	Upiek [%]	Strata piecowa [%]	Wydajność pieczywa [%]	Objętość pieczywa [cm ³]	Wsp. poro- watości	Ocena punktowa pkt.
Bombona	10,0	15,4	135,4	488	70	26,2
Brawura	10,1	14,6	136,7	494	75	28,8
Hewilla	9,0	14,4	137,1	541	90	27,2
Kandela	9,1	14,0	137,7	460	75	24,7
Katoda	7,5	13,9	137,7	535	80	29,2
Łagwa	7,1	14,6	136,8	489	70	27,7
Monsun	9,1	15,9	134,7	504	70	25,8
Ostka Smolicka	10,3	15,2	135,7	499	75	26,3
Parabola	11,6	15,8	134,9	502	75	23,5
Trappe	10,7	14,7	136,6	468	70	25,7
Tybalt	9,6	15,2	135,8	541	85	28,7
Werbena	9,8	15,3	135,4	485	65	26,8
Żura	9,2	14,7	136,6	512	80	29,7

Stwierdzenia i wnioski

1. Ziarno wszystkich badanych odmian pszenicy spełniało wymagania zawarte w normie PN-R-74103 odnośnie maksymalnej zawartości zanieczyszczeń oraz wilgotności. Większość prób ziarna, za wyjątkiem odmian Alcazar i Tybalt, cechowała się również wymaganą gęstością w stanie usypowym.
2. Ziarno ozimych odmian pszenicy cechowało się nieco większą dorodnością (masą 1000 ziaren i celnością) oraz mniejszą popiołowością niż odmian jarych. Ziarno pszenic jarych było natomiast bardziej szkliste oraz zawierało więcej białka ogółem.

3. Średnie wyciągi mąki uzyskanej z ziarna badanych odmian pszenicy były stosunkowo wysokie (69,8-76,6%). Nieco większe wyciągi mąki uzyskano z przemiału pszenic jarych. W grupie pszenic jarych najlepszymi właściwościami przemiałowymi cechowało się ziarno odmian: Katoda, Kandela, Monsun i Żura, natomiast spośród pszenic ozimych odmian: Legenda, Ostroga, Jantarka i Natula.
4. Zawartość białka ogółem w badanych mąkach wynosiła od 9,0 do 11,1%, a ilość glutenu mokrego od 17,7 do 27,5%. Mąki z ziarna jarych odmian pszenicy, w porównaniu z ozimymi, zawierały więcej białka ogółem, w tym białek glutenowych. Wartości IG wynosiły od 85 do 100, co wskazuje na gluten mocny lub bardzo mocny. Aktywność enzymów amylolitycznych w większości badanych prób mąki była na średnim, optymalnym dla celów wypiekowych, poziomie.
5. Pieczywo z próbnego wypieku laboratoryjnego cechowało się właściwym smakiem i zapachem, kształtem i barwą skórki. Objętość bochenków i porowatość miękkiszu pieczywa z mąki z ziarna jarych i ozimych odmian pszenicy były na podobnym poziomie. Na podstawie ogólnej ilości punktów przyznanych podczas oceny organoleptycznej do I poziomu jakości zakwalifikowano pieczywo z mąki z ziarna odmian: Akteur, Alcazar, Boomer, Legenda, Nateja, Natula i Ostka Strzelecka (odmiany ozime) oraz Brawura, Katoda, Tybalt i Żura (odmiany jare).

Uzyskane w okresie 2 lat badań (2011 i 2012) wyniki pozwoliły na wytypowanie odmian, które charakteryzowały się wysoką i stabilną produkcyjnością i wartością technologiczną uzyskaną w warunkach produkcji ekologicznej. Stwierdzono jednocześnie istotną zależność plonowania odmian i rejonu uprawy.

- Spośród testowanych odmian pszenicy ozimej w grupie najwyżej plonujących niezależnie od lokalizacji znalazły się: Bogatka, Jantarka, Legenda. O wysokiej wydajności tych odmian zdecydowała większa mrozoodporność i dorodność ziarna.
- Plony odmian pszenicy jarej charakteryzowały się mniejszą zmiennością w porównaniu do pszenicy ozimej. W grupie najwyżej plonujących odmian pszenicy jarej znalazły się: Brawura, Katoda, Kandela, Łagwa.
- Najlepiej plonujące odmiany pszenicy jarej i ozimej charakteryzowały się dobrymi parametrami jakościowymi decydującymi o przydatności do celów piekarniczych.
- W grupie wysoko plonujących odmian żyta znalazły się: Bosmo, Kier i Dańkowskie Amber. W obu lokalizacjach plony odmiany Bojko były najmniejsze, czynnikiem decydującym o małej wydajności odmiany przewodkowej była mała mrozoodporność.

- Na podstawie wyników uzyskanych w trzech miejscowościach można stwierdzić, że mniejszym udziałem ziarniaków porażonych przez *Fusarium* spp. wyróżniały się odmiany: Kohelia, Legenda, Jantarka i Nateja, zaś do najsilniej porażanych należały: Alcazar, Kohelia i Ostroga. W systemie ekologicznym pomimo, iż odnotowano najwięcej objawów chorobowych na kłosach, to zawartość wszystkich mikotoksyn była wyraźnie mniejsza niż w konwencjonalnym systemie produkcji. Podobną prawidłowość stwierdzono w odniesieniu do pszenicy jarej.
- Uzyskane wyniki wskazują, że brak jest prostej zależności, pomiędzy porażeniem kłosów lub ziarniaków zasiedlonych przez grzyby z rodzaju *Fusarium* spp, a ich zawartością w ziarnie.

Dotychczasowe wyniki (2 letnie w przypadku pszenic i roczne w odniesieniu do żyta) nie upoważniają do formułowania uogólnień i wniosków końcowych o charakterze jednoznacznych wytycznych. Przeprowadzone badania wskazują jednak na możliwość stworzenia listy odmian, których uprawa będzie obarczona małym ryzykiem i warunkować będzie uzyskanie wysokiej jakości surowca w warunkach produkcji ekologicznej.