

YIELDS OF THE SELECTED SPRING WHEAT VARIETIES CULTIVATED IN ORGANIC AND CONVENTIONAL CROP PRODUCTION SYSTEMS

Summary

The study was conducted in the years 2008-2010 based on the experiment started in 1994 at the Experimental Station of IUNG-PIB in Osiny (Lublin voivodeship), where different crop production systems were compared. The aim of the research was to compare the yields of several cultivars of spring wheat grown in organic and integrated system and to identify the causes of diversification of the yield in both systems. The scope of the research included: grain yield and characteristics of its structure, analysis of weeds and evaluation of leaves and root infestation of spring wheat by fungal pathogens. In organic system, on average for three years for the four varieties, 34% less grain yield was obtained than in integrated system, the difference in the years ranged from 33-36%. The difference for cultivars ranged from 32% (Tybalt and Vinjett) to 38% (Parabola). Smaller grain yield in the organic system was due to lower number of ears (about 16%) and decreased the 1000 grains weight. Among nine compared varieties of spring wheat cultivated in ecological system higher level of yielding distinguished varieties: Tybalt, Zura, Zadra and Vinjett, while the smaller: Bryza, Nawra and Parabola. Undersown clover with grasses effectively limited the weed infestation of spring wheat as dry weight of weeds in dough stage was on average only 36 g/m². The infestation of spring wheat by diseases in organic system was small because of good crop rotation which limited the development of root pathogens. Moreover the high temperatures and low rainfall in June and July were not conducive to the development of diseases of leaves. Greater susceptibility to pathogens of both groups characterized Parabola variety, while a smaller - Tybalt.

PLONOWANIE WYBRANYCH ODMIAN PSZENICY JAREJ W UPRAWIE EKOLOGICZNEJ I INTEGROWANEJ

Streszczenie

Badania prowadzono w latach 2008-2010 wykorzystując doświadczenie założone w 1994 r. w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Osinach (woj. lubelskie), w którym porównuje się różne systemy gospodarowania. Celem badań było porównanie plonowania kilku odmian pszenicy jarej w ekologicznym i integrowanym systemie produkcji oraz określenie przyczyn zróżnicowania ich plonów w obu systemach. Zakres badań obejmował: plon ziarna i komponenty plonowania, analizę zachwaszczenia łąki oraz ocenę porażenia podstawy źdźbła i liści pszenicy jarej przez patogeny grzybowe. W systemie ekologicznym, średnio za 3 lata dla czterech odmian, uzyskano o 34% mniejszy plon ziarna niż w uprawie integrowanej, a różnica ta w latach wahała się w granicach od 33 do 36%. W przypadku poszczególnych odmian różnica ta wahała się od 32% (Tybalt i Vinjett) do 38% (Parabola). Mniejszy plon ziarna w systemie ekologicznym był spowodowany mniejszą obsadą kłosów o około 16% oraz obniżoną w podobnym stopniu masą 1000 ziaren. Spośród 9 porównywanych odmian pszenicy jarej uprawianych w systemie ekologicznym wyższym poziomem plonowania wyróżniły się odmiany Tybalt, Zura, Zadra i Vinjett, zaś mniejszym odmiany Bryza, Nawra i Parabola. Stosowanie wsiewki koniczyny z trawami skutecznie ograniczało zachwaszczenie łąki pszenicy jarej, gdyż sucha masa chwastów w fazie dojrzałości woskowej wynosiła średnio tylko 36 g/m². Nasilenie chorób pszenicy w uprawie ekologicznej było małe, gdyż dobry płodozmian ograniczał rozwój patogenów podstawy źdźbła, a wysokie temperatury i małe opady w czerwcu i lipcu nie sprzyjały rozwojowi chorób liści. Większą podatnością na obie grupy patogenów wyróżniała się odmiana Parabola, zaś mniejszą Tybalt.

1. Wstęp

Pszenicą jarą obsiewa się w Polsce w ostatnich latach około 340 tys. ha gruntów ornych, co stanowi niespełna 15% całkowitego arealu uprawy pszenicy. Dodatkowo w ostatnim 10-leciu (2000-2009) powierzchnia uprawy tego zboża zmniejszyła się z 688 do 337 tys. ha [3]. Należy to wiązać z mniejszą opłacalnością produkcji pszenicy jarej w porównaniu do ozimej, która daje większe i bardziej stabilnie w latach plony. Również duży postęp w hodowli pszenicy ozimej ograniczył częściowo przewagę w jakości ziarna formy jarej nad ozimą.

W gospodarstwach ekologicznych, odmiennie niż w konwencjonalnych, forma jara pszenicy cieszy się większym powodzeniem niż ozima. W zasiewach pszenicy jarej

zdecydowanie łatwiejsze jest opanowanie zachwaszczenia, również w mniejszym stopniu jest ona porażana przez patogeny grzybowe. Dodatkowo wysiewa się ją po przedplonach późno zbieranych (warzywa, ziemniak, rośliny pastewne oraz międzyplony). W warunkach uprawy ekologicznej pszenica jara jest także bardzo dobrą rośliną ochronną dla wsiewek motylkowatych z trawami.

W uprawie ekologicznej preferowane są odmiany charakteryzujące się dużą konkurencyjnością w stosunku do chwastów (tempo wzrostu, długość źdźbła, krzewistość oraz powierzchnia i kąt ustawienia liści), tolerancją na choroby grzybowe, zdolnością pobierania składników nawozowych z gleby (głównie N i P) oraz dobrą jakością ziarna [1, 6, 8]. Duże znaczenie może mieć także zdolność odmiany do współżycia z grzybami mikoryzowymi, co wspomaga

pobieranie składników mineralnych i wody z gleby oraz poprawia zdrowotność roślin [10].

Celem badań było porównanie plonowania kilku odmian pszenicy jarej w ekologicznym i integrowanym systemie produkcji oraz określenie przyczyn zróżnicowania ich plonów w obu systemach.

2. Materiał i metoda badań

Badania prowadzono w latach 2008-2010 wykorzystując doświadczenie założone w 1994 r. w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Osinach (woj. lubelskie), w którym porównuje się różne systemy gospodarowania. Doświadczenie zlokalizowano na glebie płowej z niewielkimi fragmentami czarnej ziemi zdegradowanej o składzie granulometrycznym piasku gliniastego mocnego, przechodzącego w lekką glinę. Na powierzchni pola dominuje kompleks 4 (żytni bardzo dobry), z niewielkim udziałem kompleksu 2 (pszenny dobry). Pełniejszą charakterystykę obiektu doświadczalnego podano we wcześniejszym opracowaniu [5].

W systemie ekologicznym stosowano 5-pułowy płodozmiar: ziemniak - pszenica j. + wsiewka - koniczyna z trawą użytkowaną dwa lata - pszenica oz. + międzyplon. Nawożenie organiczne stanowił kompost pod ziemniaki w ilości 30 t/ha oraz przyorany międzyplon. Z uwagi na niską zasobność gleby, pod pszenicę we wszystkich latach stosowano 60 kg/ha K₂O oraz 45 kg/ha P₂O₅ w nawozach dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Każde pole płodozmiarowe ma powierzchnię około 1 ha, co umożliwia dodatkowo porównanie kilku odmian. W systemie ekologicznym wysiewano 9 odmian wyróżniających się mniejszą podatnością na choroby liści i kłosa o zróżnicowanej długości źdźbła oraz różnych cechach jakościowych, według oceny COBORU: E (elitarnie) – Bombona, Vinjett, A (jakościowe) – Parabola, Tybalt, Nawra, Raweta, Bryza, Żura, B (chlebowe) – Zadra.

W systemie integrowanym stosowano 4-pułowy płodozmiar: ziemniak – pszenica j. + międzyplon – strączkowe – pszenica oz. + międzyplon. Nawożenie organiczne stanowił kompost pod ziemniaki w ilości 30 t/ha (podobnie jak w systemie ekologicznym) oraz przyorane międzyplony. W polu pszenicy jarej wysiewano 4 odmiany: Bombona, Parabola, Tybalt i Vinjett.

W obu systemach doświadczenie z odmianami pszenicy jarej założono metodą długich pasów, a plony ziarna ustalono na podstawie zbioru 8 parcel próbnych, każda o powierzchni 25m². Termin i ilość wysiewu pszenicy jarej były jednakowe w obu systemach, a jej agrotechnikę charakteryzuje tab. 1.

W systemie ekologicznym w pszenicę wsiewano wsiewkę (koniczyna czerwona – 10 kg/ha + koniczyna biała – 3 kg/ha + kostrzewa łąkowa – 10kg/ha + życica trwała –

10 kg/ha), w związku z tym nie stosowano mechanicznych zabiegów pielęgnacyjnych.

Zakres wykonanych ocen i analiz obejmował:

- plon ziarna oraz komponenty plonowania;
- ocenę porażenia przez patogeny grzybowe podstawy źdźbła i liści (podflagowego i flagowego) w fazie dojrzałości młeczno-woskowej;
- ocenę ilościowo-jakościową zachwaszczenia w fazie dojrzałości młeczno-woskowej.

Do analizy fitopatologicznej pobierano po 40 roślin w 4 powtórzeniach dla każdej odmiany. Na liściach określano procent uszkodzonej powierzchni blaszki liściowej przez choroby. Ocenę nasilenia chorób liści wykonano zgodnie z zaleceniami EPPO [2]. Przy ocenie chorób podstawy źdźbła stosowano 4-stopniową skalę porażenia i obliczono wskaźnik (indeks) porażenia. W przypadku chorób liści i podstawy źdźbła identyfikowano dominujące gatunki grzybów.

W okresie prowadzenia badań wystąpiło duże zróżnicowanie warunków pogodowych. Bardzo korzystny przebieg pogody dla dobrego plonowania pszenicy jarej wystąpił w 2008 r. Ilość opadów tak w sezonie jesienno-zimowym, jak i w okresie wegetacji pszenicy jarej była nieznacznie większa od średniej z wielolecia, a ich rozkład korzystny dla zbóż jarych (tab. 2).

W 2009 roku w okresie od początku kwietnia do drugiej dekady maja praktycznie brak było opadów, co wpłynęło negatywnie na równomierność wschodów pszenicy i zwartość jej łanu. Z kolei w 2010 r. ujemnie na plonowanie pszenicy jarej wpłynęły upały w drugiej połowie czerwca i w lipcu w warunkach dużego niedoboru opadów.

3. Omówienie wyników

Plon ziarna pszenicy jarej w systemie ekologicznym, średnio za 3 lata dla 9 badanych odmian, wyniósł 3,5 t/ha i był bardzo zróżnicowany w latach, gdyż wahał się od 4,7 t/ha w 2008 r. o bardzo korzystnym przebiegu pogody dla plonowania pszenicy jarej do 2,8 i 3,1 t/ha w dwóch pozostałych latach (tab. 3).

Nie uzyskano jednoznacznych informacji odnośnie plonowania odmian w uprawie ekologicznej. Odmianami najmniej plonującymi, średnio za 3 lata, jak również w poszczególnych latach, były: Nawra i Bryza. Natomiast do odmian wyżej plonujących należały: Tybalt, Żura, Zadra i Vinjett. Spośród tych odmian bardziej stabilnie w latach plonowała odmiana Żura (3,31-4,86 t/ha), natomiast bardzo zmienne były plony odmiany Tybalt (6,16-2,43 t/ha). O wyjątkowo dużych plonach pszenicy jarej w 2008 r. zadekowały dobra zwartość łanu oraz wypełnienie ziarna, a także prawdopodobnie wyraźnie większa liczba ziaren w kłose niż w pozostałych dwóch latach. Również zachwaszczenie pszenicy w tym roku było bardzo małe (tab. 5).

Tab. 1. Agrotechnika pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym i integrowanym

Table 1. Cultivation practices in spring wheat grown in organic and integrated systems

Wyszczególnienie /Specification	System ekologiczny /Organic system	System integrowany /Integrated system
Zaprawianie nasion /Seed dressing	-	+
Nawożenie N kg/ha /Nitrogen fertilization kg/ha	-	55-80 (na podstawie testu N-min) /55-80 (based on N-min test)
Herbicydy /Herbicides	-	1x
Fungicydy /Fungicides	-	1x
Retardanty /Growth regulators	-	1x
Bronowanie /Harrowing	-	1x

Tab. 2. Miesięczne sumy opadów oraz średnie dobowe temperatury powietrza
 Table 2. Monthly sum of precipitation and mean daily temperature of air

Rok /Year	Miesiące /Months						Suma /Sum III-VII
	X-II	III	IV	V	VI	VII	
Miesięczne sumy opadów /Monthly sum of precipitation (mm)							
2008	107	39	43	83	42	94	301
2009	148	61	2	63	96	69	291
2010	212	13	17	110	48	43	231
Średnio* /Mean	170	29	41	54	75	82	281
Średnia dobowa temperatura powietrza /Mean daily temperature of air (°C)							
2008	2,5	3,9	9,5	13,5	18,2	18,8	12,8
2009	2,6	2,2	11,0	13,7	16,6	20,1	12,7
2010	0,8	3,0	9,3	14,3	18,3	22,1	13,4
Średnio* /Mean	1,1	1,7	7,9	13,5	16,8	18,5	11,7

*/1971-2007

Tab. 3. Plon ziarna pszenicy jarej i komponenty plonowania w systemie ekologicznym
 Table 3. The yield of spring wheat and the components of yield in organic system

Odmiana /Cultivar	Plon ziarna t/ha /The yield of grain				Obsada kłosów szt/m ² /Number of ears				Masa 1000 ziarn (g) /1000 grains weight			
	2008	2009	2010	Średnio /mean	2008	2009	2010	Średnio /mean	2008	2009	2010	Średnio /mean
Bombona	4,29	3,01	3,25	3,52	450	433	402	428	33,3	37,6	30,8	33,9
Bryza	4,13	2,63	2,71	3,16	454	363	357	389	34,0	38,1	32,1	34,7
Nawra	4,36	2,21	2,48	3,02	382	339	301	341	37,8	35,4	35,5	36,2
Parabola	4,31	2,69	3,21	3,40	385	341	277	334	39,3	41,2	40,9	40,5
Raweta	4,65	2,84	3,04	3,51	417	383	378	393	36,9	36,2	34,0	35,7
Tybałt	6,16	2,43	3,60	4,06	380	348	307	345	43,2	34,2	40,6	39,3
Vinjett	4,52	3,01	3,25	3,59	505	426	412	448	33,9	34,9	31,3	33,4
Zadra	4,81	3,05	3,20	3,69	422	392	361	392	32,8	35,6	31,6	33,3
Żura	4,86	3,31	3,40	3,86	385	394	360	380	38,8	43,3	37,7	36,9
Średnio	4,68	2,80	3,13	3,54	420	380	351	383	36,7	37,4	34,9	36,0
NIR ($\alpha=0,05$)	0,21	0,24	0,29	0,43	43	61	63	54	1,3	1,7	0,9	1,3

W systemie ekologicznym, w porównaniu do uprawy integrowanej, gdzie pszenicę jarą wysiewano również po ziemniaku i stosowano nawożenie mineralne oraz chemiczną ochronę roślin przed chwastami i chorobami, średnio za 3 lata niezależnie od odmiany, uzyskano mniejszy plon ziarna o 1,86 t/ha (34%). W poszczególnych latach różnica ta wahała się od 30% w 2008 r. o dużych plonach do 36% w 2009 r. o bardzo małych plonach. Spośród porównywanych odmian na uprawę w systemie ekologicznym największą obniżką plonu reagowała odmiana Parabola (38%), zaś w przypadku pozostałych odmian różnica ta wynosiła 32-33%.

Niższy plon pszenicy jarej w uprawie ekologicznej był spowodowany mniejszą obsadą kłosów oraz gorszą dorodnością ziarna niż w systemie integrowanym (tab. 4). Obsada kłosów była mniejsza średnio o 16%, a w przypadku poszczególnych odmian różnica wahała się od 14-15% (Bombona i Vinjett) do 20% (Tybałt). Masa 1000 ziaren pszenicy z uprawy ekologicznej była również średnio o 16% mniejsza niż w systemie integrowanym, jednak zróżnicowanie odmian było znaczne. Dla odmiany Parabola o wyjątkowo dużej masie 1000 ziaren spadek ten wynosił aż 22%, zaś dla odmiany Tybałt 9%.

Pszenica ozima uprawiana w systemie ekologicznym w tym samym eksperymencie plonowała średnio o około 20% niżej niż uprawie konwencjonalnej [7]. Większe obniżki plonu pszenicy jarej należy prawdopodobnie wiązać

z gorszym zaopatrzeniem roślin w azot. Pszenicę ozimą wysiewano bowiem po koniczynie czerwonej z trawami użytkowanymi 2 lata, która pozostawiała stanowisko zdecydowanie bardziej zasobne w azot niż ziemniak będący przedplonem pszenicy jarej [4]. Również większy plon pszenicy jarej w 2008 roku niż w dwóch następnych latach można prawdopodobnie wiązać z ilością opadów w okresie jesienno-zimowym. W sezonie 2007/2008 suma opadów za 6 miesięcy (X 2007 – III 2008) wynosiła 146 mm, natomiast w dwóch następnych latach około 220 mm (tab. 2). Większe opady w tym okresie powodują wymywanie mineralnych form azotu z gleby, co pogarsza zaopatrzenie roślin w ten składnik. Skutki tego są szczególnie widoczne w warunkach niedoboru opadów wiosną, co ogranicza intensywność biologicznych procesów w glebie, a taki przebieg pogody występował w latach 2009 i 2010.

Zachwaszczenie pszenicy jarej, niezależnie od cech morfologicznych wysiewanej odmiany i zwartości ładu dość skutecznie ograniczała udana we wszystkich latach badań wsiewka koniczyny z trawami. Sucha masa chwastów w łanie pszenicy jarej w fazie dojrzałości woskowej, średnio za 3 lata dla odmian wynosiła 36 g/m² (tab. 5). W poszczególnych latach ilość ta wahała się od 7 g/m² w 2008 roku o bardzo udanym zasiewie pszenicy do 57 g/m² w 2009 roku, w którym z uwagi na niesprzyjający przebieg pogody wyrównanie i zwartość ładu były gorsze.

Tab. 4. Plon ziarna oraz składowe plonu pszenicy jarej w systemie ekologicznym i integrowanym
 Table 4. The yield of spring wheat and the components of yield in organic and integrated systems

Odmiana /Cultivar	Plon ziarna t/ha /The yield of grain				Obsada kłosów szt/m ² /Number of ears				Masa 1000 ziarn (g) /1000 grains weight			
	2008	2009	2010	średnio /mean	2008	2009	2010	średnio /mean	2008	2009	2010	średnio /mean
System ekologiczny /Organic system												
Bombona	4,29	3,01	3,25	3,52	450	433	402	429	33,3	37,6	30,8	33,9
Parabola	4,31	2,69	3,21	3,40	385	341	277	334	39,3	41,2	40,9	40,5
Tybalt	6,16	2,43	3,60	4,06	443	348	307	366	43,2	34,2	40,6	39,3
Vinjett	4,52	3,01	3,25	3,59	505	426	412	448	33,9	34,9	31,3	33,3
Średnio	4,82	2,78	3,33	3,64	446	387	349	394	37,4	37,0	35,9	36,8
NIR ($\alpha=0,05$)	0,21	0,30	0,30	0,47	41	75	46	41	1,2	2,2	0,9	1,5
System integrowany /Integrated system												
Bombona	6,97	4,52	4,37	5,29	504	518	471	498	46,4	37,5	40,5	41,5
Parabola	7,40	4,07	5,06	5,51	370	447	398	405	56,9	48,2	51,1	52,1
Tybalt	7,75	4,37	5,67	5,93	512	430	421	455	48,9	37,3	43,5	43,2
Vinjett	6,71	4,34	4,77	5,27	550	507	513	524	44,4	33,8	37,2	38,5
Średnio	7,21	4,33	4,97	5,50	484	476	451	470	49,1	39,2	43,1	43,8
NIR ($\alpha=0,05$)	0,52	0,18	0,53	0,64	64	54	61	37	1,6	1,0	1,9	2,1

Tab. 5. Sucha masa chwastów (g/m²) w łanie pszenicy jarej uprawianej w systemie ekologicznym w fazie dojrzałości woskowej
 Table 5. Weed dry matter (g/m²) in spring wheat cultivated in organic system in dough stage

Odmiana /Cultivar	lata /years			średnio /mean
	2008	2009	2010	
Bombona	8	36	32	25
Bryza	8	78	58	48
Nawra	10	38	31	26
Parabola	8	79	58	48
Raweta	7	47	30	28
Tybalt	8	75	50	44
Vinjett	8	49	36	31
Zadra	3	61	37	34
Żura	7	50	60	39
Średnio /mean	7	57	44	36

W zbiorowiskach chwastów dominowało *Chenopodium album*, a w mniejszym nasileniu występowała *Stellaria media*. Nieco mniejszą masę chwastów stwierdzano w odmianach: Bombona, Raweta, Nawra i Winjett o większej zawartości łanu, a wartość współczynnika korelacji pomiędzy obsadą kłosów a suchą masą chwastów dla całego zbioru obserwacji wynosiła: $r = -0,56$.

W systemie integrowanym, gdzie stosowano herbicydy, zachwaszczenie było bardzo małe niezależnie od odmiany.

Nasilenie chorób podstawy źdźbła pszenicy jarej w systemie ekologicznym było we wszystkich latach małe (tab. 6). Dominującym patogenem był grzyby z rodzaju fuzarium (*Fusarium spp.*). Spośród porównywanych odmian nieco większą odpornością na tę grupę patogenów charakteryzowały się: Tybalt, Nawra i Żura, zaś mniejszą Bombona i Parabola.

Uszkodzenie liści (flagowego i podflagowego) pszenicy jarej przez choroby grzybowe było zróżnicowane w zależności od odmiany i roku uprawy, jednak we wszystkich latach porażenie należy ocenić jako słabe (tab. 7). Najmniejsze nasilenie chorób odnotowano na odmianie Tybalt, na której liściu flagowym w fazie dojrzałości mleczno-woskowej praktycznie nie stwierdzano uszkodzeń, a liść podflagowy był jedynie nieco silniej porażony w 2009 r. Odmianą najbardziej podatną na uszkodzenie przez tę grupę patogenów była Parabola. Z nasileniem chorób liści można wiązać obniżki masy 1000 ziaren (tab. 3). W systemie integrowanym, gdzie dzięki stosowaniu fungicydów nasilenie

tych chorób było małe, masa 1000 ziaren odmiany Parabola była większa w latach od 14 do 31% niż w uprawie ekologicznej, zaś dla odmiany Tybalt różnica ta wynosiła od 7 do 12%.

Stwierdzono również zróżnicowany udział poszczególnych patogenów w latach. W 2008 r. w największym nasileniu wystąpiła rdza brunatna (*Puccinia recondita*) oraz dodatkowo na odmianach Zadra i Żura mączniak prawdziwy (*Erysiphe graminis*). W 2009 r. trudno wskazać dominujący gatunek patogena. Na odmianach Vinjett i Żura dominowała septorioza liści (*Septoria spp.*) i brunatna zgnilizna liści (*Drechslera tritici-repentis*), na odmianach Bombona, Bryza i Zadra rdza brunatna i mączniak, zaś na odmianie Parabola wszystkie patogeny wystąpiły w zbliżonym nasileniu. W 2010 r. na wszystkich odmianach dominowały rdza brunatna oraz septorioza liści.

Pszenica ozima uprawiana w systemie ekologicznym na tym samym obiekcie była również słabo porażana przez patogeny uszkadzające podstawę źdźbła, natomiast w dużym nasileniu występowały choroby liści, a głównie septoriozy i rdza brunatna [6, 9]. Stosunkowo małe uszkodzenia liści (podflagowego i flagowego) pszenicy jarej należy wiązać z przebiegiem pogody w latach badań. W czerwcu i lipcu sumy opadów były na ogół mniejsze od średnich z wielolecia, a temperatury wyraźnie wyższe (tab. 2). Taki przebieg pogody nie sprzyjał rozwojowi chorób grzybowych.

Tab. 6. Indeks porażenia (%) systemu korzeniowego i podstawy źdźbła pszenicy jarej w systemie ekologicznym w fazie dojrzałości mleczno-woskowej

Table 6. The infestation index (%) of roots and stem base of spring wheat in organic system in milk-dough stage

Odmiana /Cultivar	Indeks porażenia /Infection index (%)			Średnio /Mean
	2008	2009	2010	
Bombona	5,7 ab*	8,6 b	24,8 c	13,0 b
Bryza	9,8 b	8,5 b	3,5 ab	7,3 ab
Nawra	7,7 ab	4,7 ab	1,5 a	4,6 a
Parabola	7,7 ab	3,2 ab	23,4 c	11,4 b
Raweta	3,2 a	3,8 ab	13,2 bc	6,7 a
Tybalt	3,8 a	2,4 a	6,7 ab	4,3 a
Vinjett	4,9 ab	4,1 ab	14,7 bc	7,9 ab
Zadra	7,4 ab	8,0 b	9,3 b	8,2 ab
Żura	7,4 ab	4,3 ab	4,0 ab	5,2 a
Średnio /mean	6,4	5,3	11,2	7,6

*/ wartości oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie, */values marked with the same letters don't differ significantly

Tab. 7. Powierzchnia (%) liścia flagowego i podflagowego uszkodzona przez patogeny w fazie dojrzałości mleczno-woskowej w systemie ekologicznym

Table 7. The area (%) of flag leaf and underflag leaf infested by pathogen in milk-dough stage in organic system

Odmiana /Cultivar	Liść flagowy /Flag leaf				Liść podflagowy /Underflag leaf			
	2008	2009	2010	Średnio /mean	2008	2009	2010	Średnio /mean
Bombona	20,3	10,3	11,1	13,9	9,3	8,4	8,9	8,9
Bryza	14,8	11,8	11,7	12,8	8,0	3,6	4,6	5,4
Nawra	13,2	7,9	21,2	14,1	8,8	3,7	16,2	9,6
Parabola	25,2	13,8	27,3	22,1	17,4	3,3	7,9	11,2
Raweta	14,5	4,0	5,3	7,9	8,4	0,3	4,5	4,4
Tybalt	1,3	7,5	1,2	3,3	0	0,8	1,2	0,7
Vinjett	15,7	14,6	8,2	12,8	6,6	1,7	7,1	5,1
Zadra	16,5	12,1	12,1	13,6	7,3	2,6	5,9	5,3
Żura	26,5	13,1	15,6	18,4	14,1	2,2	10,9	9,0
Średnio /mean	16,4	10,7	12,6	12,7	8,9	3,1	7,5	6,5

Uzyskane wyniki nie dają jednoznacznej oceny przydatności porównywanych odmian pszenicy jarej do uprawy w rolnictwie ekologicznym. Na podstawie wielkości plonu do mniej przydatnych należy zaliczyć odmiany Bryza i Nawra. Jednak w przypadku tych odmian, nasilenie chorób podstawy źdźbła i liści nie odbiegało od pozostałych odmian. Bryza charakteryzowała się natomiast mniejszą konkurencyjnością w stosunku do chwastów. Również odmianę Parabola, ze względu na większe nasilenie chorób oraz dużo gorszą dorodność ziarna w uprawie ekologicznej niż integrowanej, należy zaliczyć do mniej przydatnych dla rolnictwa ekologicznego. Z kolei odmiana Tybalt, z uwagi na odporność na choroby podstawy źdźbła oraz liści powinna być preferowana w uprawie ekologicznej. Jednak jej plony w latach były bardzo zmienne. Można również zakładać, że w analizowanym 3-leciu obok nasilenia chorób i zachwaszczenia, dostępność azotu oraz zdolność jego pobierania z gleby przez rośliny miały decydujący wpływ na zróżnicowanie plonowania porównywanych odmian pszenicy jarej, jednak szczegółowych badań na ten temat nie prowadzono.

4. Wnioski

1. Spośród 9 porównywanych odmian pszenicy jarej uprawianych w systemie ekologicznym wyższym poziomem plonowania wyróżniły się odmiany: Tybalt, Żura, Zadra i Vinjett, zaś mniejszym: Bryza, Nawra i Parabola.
2. W systemie ekologicznym, średnio dla czterech odmian za 3 lata, uzyskano o 34% mniejszy plon ziarna niż

w uprawie integrowanej, a różnica ta w latach wahała się w granicach od 33 do 36%. W przypadku poszczególnych odmian różnica ta wahała się od 32% (Tybalt i Vinjett) do 38% (Parabola). Mniejszy plon ziarna w systemie ekologicznym był spowodowany mniejszą obsadą kłosów o około 16% oraz obniżoną w podobnym stopniu masą 1000 ziaren.

3. Stosowanie wsiewki koniczyny z trawami ograniczało zachwaszczenie łanu pszenicy jarej. Sucha masa chwastów w fazie dojrzałości wioskowej wynosiła, średnio za 3 lata 36 g/m² i wahała się od 7 do 57 g/m². Nieco mniejszą masę chwastów stwierdzano w łanie odmian: Bombona, Raweta, Nawra i Vinjett o większej zwartości łanu.

4. W trzyletnim okresie prowadzenia badań nasilenie chorób podstawy źdźbła i liści pszenicy jarej było małe. W przypadku patogenów podstawy źdźbła decydujące znaczenie miał bardzo dobry płodozmiennik, natomiast o małym nasileniu chorób liści decydował przebieg pogody w czerwcu i lipcu (mniejsze opady i wyższe temperatury od średnich z wielolecia). Większą podatnością na obie grupy patogenów wyróżniała się odmiana Parabola, zaś mniejszą Tybalt.

5. Literatura

- [1] Baresel J. P., Zimmermann G., Reents H. J.: Effects of genotype and environment on N uptake and N partition in organically grown winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in Germany. *Euphytica*, 2008, 163, s. 347-354.
- [2] EPPO: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. Standards, 1999, vol. 1, s. 187-195.

- [3] GUS. Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich w 2009 r., Warszawa, 2010.
- [4] Jończyk K., Kuś J., Stalenga J.: Produkcyjne i środowiskowe skutki różnych systemów gospodarowania. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2007, vol. XV, 1(55), s. 13-22.
- [5] Kuś J.: Wstępne porównanie trzech systemów gospodarowania (konwencjonalny, integrowany i ekologiczny). *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Rolnictwo*, 1998, 52, cz. II, s. 119-126.
- [6] Kuś J., Mróz A., Jończyk K.: Nasilenie chorób grzybowych wybranych odmian pszenicy ozimej w uprawie ekologicznej. *J. Res. Appl. Agric. Engng*, 2006, Vol. 51 (2), s. 88-93.
- [7] Kuś J., Jończyk K., Stalenga J., Feledyn-Szewczyk B., Mróz A.: Plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej w uprawie konwencjonalnej i ekologicznej. *J. Res. Appl. Agric. Engng*, 2010, Vol. 55 (3), s. 219-223.
- [8] Leibl M., Petr J.: Varieties of winter wheat for ecological farming. In: *Proc. Of the 13th Int IFOAM Scien. Conf. In Basel*. Vdf. Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, 2000: 243.
- [9] Sadowski C., Lenc L., Kuś J.: Fuzarioza kłosów i grzyby rodzaju *Fusarium* zasiedlające ziarno pszenicy ozimej, mieszaniny odmian i pszenicy orkisz uprawianych w systemie ekologicznym. *J. Res. Appl. Agric. Engng*, 2010, Vol. 55 (4), s. 79-84.
- [10] Wolf M. S., Baresel J. P., Desclaux D. i inni: Developments in breeding cereals for organic agriculture. *Euphytica*, 2008, 163, s. 323-346.