

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

Summary

The results of research carried out in 2005-2007 in Experimental Station in Osiny were presented in the paper. The aim of the study was comparison of yielding of several winter wheat varieties cultivated in organic and conventional crop production systems and evaluation of the reasons of yield differentiation in these systems. The analysis contained: the yield of the grain and the elements of their structure, the evaluation of infestation by stem base and leaves fungal pathogens, quantitative and qualitative analysis of weed infestation, the total protein content in the grain. In organic system the yield was 20% smaller than in conventional one taking in account mean for four varieties during 3 years. In organic system Zyta reached the biggest yield but Sukces and mixture of variety the lowest one, whereas in conventional system Kobra yielded the highest and Roma the lowest. The old varieties (Ostka Kazimierska, Kujawianka Więclawicka, Wysokolitewka Szywnośloma) were not very useful for cultivation in organic system. The weed infestation in winter wheat cultivated in organic system depended more on density of the crop canopy than morphological features of varieties. In organic system stem base diseases were unimportant, contrary to leaves diseases. The winter wheat grain from organic system contained low level of total protein than from conventional one.

PLONOWANIE WYBRANYCH ODMIAN PSZENICY OZIMEJ W UPRAWIE EKOLOGICZNEJ I KONWENCJONALNEJ

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań prowadzonych w latach 2005–2007 w Stacji Doświadczalnej IUNG – PIB w Osinach. Celem badań było porównanie plonowania kilku odmian pszenicy ozimej w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji oraz określenie przyczyn różnicowania ich plonów w obu systemach. Zakres wykonanych ocen i analiz obejmował: plon ziarna oraz elementy jego struktury, ocenę porażenia przez patogeny grzybowe podstawy źdźbła i liści, ocenę ilościowo-jakościową zachwaszczenia, zawartość białka ogółem w ziarnie. W systemie ekologicznym, średnio dla czterech odmian za 3 lata, uzyskano o 20% mniejszy plon ziarna niż w uprawie konwencjonalnej. W systemie ekologicznym najwyższą plonowała Zyta, a najniższą Sukces i mieszanina odmian, natomiast w systemie konwencjonalnym największy plon wydała Kobra, zaś najniższy Roma. „Stare odmiany” (Ostka Kazimierska, Kujawianka Więclawicka i Wysokolitewka Szywnośloma) okazały się mało przydatne do uprawy w rolnictwie ekologicznym. Zachwaszczenie pszenicy ozimej w uprawie ekologicznej w większym stopniu zależało od zagęszczenia łanu, niż cech morfologicznych wysiewanych odmian. W ekologicznej uprawie pszenicy ozimej małe znaczenie mają choroby podstawy źdźbła, natomiast zdecydowanie większe choroby liści. Ziarno pszenicy ozimej z uprawy ekologicznej zawierało mniej białka ogólnego niż z uprawy konwencjonalnej.

1. Wprowadzenie

W ostatnim okresie obserwuje się w wielu krajach wzrost zainteresowania rolnictwem ekologicznym [6]. W tym sposobie gospodarowania wykluczone jest stosowanie syntetycznych chemicznych środków ochrony roślin, więc ograniczanie ujemnego oddziaływania agrofagów polega głównie na kształtowaniu korzystnego stanu sanitarnego łanu i gleby poprzez całokształt agrotechniki (wielostronny płodozmian, staranna uprawa roli, nawożenie organiczne, termin i gęstość siewu, mechaniczna pielęgnacja itp.). W tych warunkach szczególne znaczenie ma dobór odmian, które obok pożądaných cech jakościowych, powinny być możliwie odporne na choroby, zwłaszcza grzybowe [4, 5, 7]. Ważne jest także szybkie tempo wzrostu rośliny uprawnej, warunkujące większą konkurencyjność w stosunku do chwastów, a także zdolność pobierania składników nawozowych z gleby oraz efektywne ich wykorzystanie [3, 8]. Wstępne wyniki badań wskazują, że ekologiczny sposób gospodarowania wywiera mały wpływ na cechy fizyko-chemiczne ziarna, z wyjątkiem zawartości białka ogółem [1].

Celem badań było porównanie plonowania kilku odmian pszenicy ozimej w ekologicznym i konwencjonalnym systemie produkcji oraz określenie przyczyn różnicowania ich plonów w obu systemach.

2. Materiał i metoda

Badania prowadzono w latach 2005-2007 wykorzystując doświadczalną stację założoną w 1994 r. w Stacji Doświadczalnej IUNG-PIB w Osinach (woj. lubelskie), w którym porównuje się różne systemy produkcji. Doświadczalną stację 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 pewnymi fragmentami kompleksu 2 (pszenny dobry). Pełniejszą charakterystykę obiektu doświadczalnego podano we wcześniejszym opracowaniu [3].

System ekologiczny stanowiło 5-polowe zmianowanie (ziemniak^{xx} - pszenica j. + wsiewka - koniczyna z trawą użytkowana dwa lata - pszenica oz. + międzyplon. Nawo-

żenie organiczne – kompost pod ziemniaki 30 t·ha⁻¹ oraz przyorany międzyplon. Z uwagi na niską zasobność gleby, pod pszenicę we wszystkich latach stosowano 60 kg·ha⁻¹ K₂O, a w 2007 r. również 45 kg·ha⁻¹ P₂O₅ w nawozach dopuszczonych do stosowania w rolnictwie ekologicznym. Zwalczenie chwastów w pszenicy ograniczało się do 2-3-krotnego bronowania. Każda z roślin jest wysiewana na polu o powierzchni około 1 ha, co umożliwia dodatkowo porównanie kilku odmian. Doświadczenie z odmianami pszenicy ozimej założono metodą długich pasów, a plony ziarna ustalano na podstawie zbioru 8 parcel próbnych, każda o powierzchni 25 m². Uprawiano następujące odmiany:

- jakościowe (A) – Korweta (w rejestrze do 2006 r.), Sukces i Zyta,
- chlebowe (B) – Kobra, Mewa i Roma,
- mieszanina odmian – (Kobra, Mewa i Roma),
- orkisz – Schwabenkorn,
- „stare odmiany” – Kujawianka Więclawicka (w 1967 r. wpisana do Rejestru), Ostka Kazimierska (1964 r.) i Wysokolitewka Szywnosłoma (1951 r.).

Odmiany do uprawy w systemie ekologicznym wybrano przyjmując następujące kryteria: mała podatność na choroby, długość źdźbła oraz cechy jakościowe, według oceny COBORU. Materiał siewny „starych odmian” uzyskano po 2 latach rozmnażania próby nasion uzyskanych z kolekcji IHAR.

System konwencjonalny – 3-polowe zmianowanie (rzepak oz. – pszenica oz. – pszenica j.). Nawożenie organiczne - przyorywana słoma rzepaku i pszenicy oz. oraz mineralne N – 150, P₂O₅ – 60 i K₂O – 90 kg·ha⁻¹. Stosowano również pełną ochronę roślin przed agrofagami i wyleganiem. Wysiewano 4 odmiany (Kobra, Roma, Sukces i Zyta).

Terminy i ilość wysiewu pszenicy były jednakowe w obu systemach. Odmiany będące w rejonizacji wysiewano w ilości 4,5 mln·ha⁻¹, „odmiany stare” w 2005 r. – 2,5 mln·ha⁻¹ i pozostałych latach 4 mln·ha⁻¹, zaś orkiszu 200 kg·ha⁻¹ oplewionych kłosek.

Zakres wykonanych ocen i analiz obejmował:

- plon ziarna oraz elementy jego struktury,
- ocenę porażenia przez patogeny grzybowe podstawy źdźbła i liści (podflagowego i flagowego) w fazie dojrzałości mleczo-woskowej,
- ocenę ilościowo-jakościową zachwaszczenia i określenie współczynnika biomasy (udział pszenicy) w łącznej suchej masie pszenicy i chwastów w fazie dojrzałości mleczo-woskowej,
- zawartość białka ogółem w ziarnie (zawartość azotu oznaczonego metodą Kjeldahla x 5,83).

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 analizowanym 3-leciu wyjątkowo niekorzystne warunki pogodowe wystąpiły w 2006 r. (tab. 1). Opady w czerwcu i lipcu tego roku stanowiły tylko około 25% średnich z wielolecia. W tych warunkach, niezależnie od systemu i odmiany, uzyskano bardzo małe plony pszenicy. Z kolei w 2007 r. stosunkowo duże opady w maju i czerwcu sprzyjały dobremu plonowaniu pszenicy.

Tab. 1. Miesięczne sumy opadów
Table 1. Monthly sum of precipitation

Rok / Year	Miesiąc / Month					Suma Sum III-VII
	III	IV	V	VI	VII	
2005	28	16	67	32	106	249
2006	40	27	58	19	21	165
2007	28	13	80	63	49	233
1951-2006	29	41	54	75	82	281

3. Omówienie wyników i dyskusja

Plon ziarna pszenicy ozimej w systemie ekologicznym, średnio za 3 lata dla wszystkich badanych odmian (łącznie z orkiszem), wyniósł 3,5 t·ha⁻¹ i był bardzo zróżnicowany w latach (tab. 2). W klęskowo suchym 2006 r. zebrano tylko 2,9 t·ha⁻¹, zaś w 2007 r. o korzystnym rozkładzie opadów 4,1 t·ha⁻¹ ziarna (tab. 2).

Nie uzyskano jednoznacznych informacji odnośnie plonowania odmian w uprawie ekologicznej. Spośród odmian będących w rejestrze najlepiej plonowała Zyta, a najgorzej Sukces i mieszanina odmian, natomiast pozostałe odmiany plonowały na zbliżonym poziomie (tab. 2). Niski plon mieszaniny mógł być spowodowany niekorzystnym doborem odmian, gdyż Roma mająca dłuższe źdźbło i większą powierzchnię liści zacięniała pozostałe odmiany. Z kolei o niskim plonie Kobry w 2005 r. zadecydowało przeredzenie łąnu w okresie zimy wskutek jesienno uszkożenia roślin przez choroby grzybowe (mączniak jesienią i pleśń śniegowa podczas zimy) i w konsekwencji bardzo mała obsada kłosek.

Uzyskano bardzo niskie plony ziarna „starych odmian” - Ostka Kazimierska, Kujawianka Więclawicka i Wysokolitewka Szywnosłoma (tab. 2). Ich plon, średnio za 3 lata, był o 36% mniejszy, w porównaniu do odmian obecnie w rejonizacji. Niższy plon był następstwem zdecydowanie mniejszej obsady kłosek oraz gorszej dorodności ziarna.

Plon orkiszu (ziarna oplewionego), średnio za 3 lata, wyniósł 3,4 t·ha⁻¹ (tab. 2). Jego plon w 2006 r. bardzo silnie obniżyła susza, podobnie jak odmian pszenicy zwyczajnej, a w 2007 r. silne wyleganie po wykłoszeniu.

W systemie konwencjonalnym uzyskano, średnio za 3 lata dla czterech odmian, większy plon ziarna niż w uprawie ekologicznej o 19% (tab. 2 i 3). W latach różnica ta wahała się od 0 w bardzo suchym 2006 r. do 20-30% w dwóch pozostałych latach. W przypadku odmian Roma i Zyta różnica ta wynosiła około 15%, zaś dla odmian Kobra i Sukces dochodziła do 30-40%. Pomimo takiej samej ilości wysiewu, w systemie ekologicznym, obsada kłosek była o ok. 100-150 szt·m⁻² mniejsza niż w uprawie konwencjonalnej, nie stwierdzano natomiast wyraźnych różnic w dorodności ziarna.

Na zachwaszczenie łąnu pszenicy ozimej w systemie ekologicznym większy wpływ miała budowa łąnu niż cechy morfologiczne wysiewanej odmiany (tab. 4). W 2005 r. „stare odmiany” o potencjalnie dużej konkurencyjności w stosunku do chwastów – długie źdźbła i duża krzewistość, były bardzo silnie zachwaszczone z uwagi na słabe zagęszczenie łąnu, spowodowane małą ilością wysiewu. W tych samych warunkach wystąpiło również silne zachwaszczenie przeredzonych w okresie zimy łąnów odmian krótkostolowych: Kobra, Korweta oraz mieszaniny odmian (tab. 2 i 4). Dominującym gatunkiem chwastów w pszenicy ozimej był mak polny – *Papaver rhoeas*, który wygrywał konkurencję o wodę i składniki pokarmowe ze słabym łąnem pszenicy.

Tab. 2. Plon ziarna pszenicy ozimej i składowe plonu w systemie ekologicznym
 Table 2. The yield of winter wheat and the components of yield in organic system

Odmiana Cultivar	Plon ziarna (t·ha ⁻¹) The yield of grain				Liczba kłosów (szt·m ⁻²) Number of ears				MTZ (g) 1000 grains weight			
	2005	2006	2007	Śred. mean	2005	2006	2007	Śred. mean	2005	2006	2007	Śred. mean
Roma	4,19	3,20	4,76	4,05	287	466	509	421	51,2	35,6	43,0	43,3
Zyta	4,65	3,57	4,87	4,36	471	507	603	527	47,8	38,8	42,6	43,1
Kobra	3,51	3,09	4,98	3,86	330	461	545	445	42,1	35,4	41,7	39,7
Sukces	4,47	3,32	4,35	4,05	479	545	563	529	43,7	36,1	38,4	39,4
Korweta	3,34	3,39	4,29	3,67	351	504	568	474	43,0	34,0	38,7	38,6
Mewa	3,74	3,14	5,09	3,99	336	472	638	482	46,0	36,6	43,9	42,2
Mieszanina odmian	2,99	3,10	4,94	3,68	285	485	592	454	44,4	34,1	42,6	40,4
Średnio 7 odmian Mean from 7 cultivars	3,84	3,26	4,75	3,95	363	491	574	476	45,5	35,8	41,6	40,9
Ostka Kaz.	2,58	2,38	2,90	2,62	263	411	554	409	31,3	39,9	41,2	37,2
Kujawianka	2,29	2,68	2,88	2,62	298	524	564	462	28,2	35,5	38,8	34,2
Wysokolitewka	2,03	2,23	2,97	2,41	303	442	502	416	25,8	30,7	36,8	31,1
Orkisz*	4,69	2,04	3,34	3,36	503	429	530	487	111,2	35,4	75,9	74,2
NIR (α=0,05)	0,58	0,36	0,37		66	65	97		1,7	2,8	2,8	
LSD (α=0,05)												

*/ ziarno oplewione i masa 1000 kłosków; glume grains and the 1000 spikelets weights

Tab. 3. Plon ziarna pszenicy ozimej i składowe plonu w systemie konwencjonalnym
 Table 3. The yield of winter wheat grain and the components of yield in conventional system

Odmiana / Cultivar	Plon ziarna (t·ha ⁻¹) The yield of grain				Liczba kłosów (szt·m ⁻²) Number of ears				MTZ (g) 1000 grains weight			
	2005	2006	2007	Śred. mean	2005	2006	2007	Śred. mean	2005	2006	2007	Śred. mean
Roma	5,40	3,49	5,00	4,63	464	498	562	508	46,5	37,5	39,4	41,1
Zyta	6,03	3,11	5,88	5,01	588	627	626	614	43,5	33,3	37,1	38,0
Kobra	7,04	3,18	6,20	5,47	513	586	615	571	42,4	34,0	41,2	39,2
Sukces	5,50	3,37	6,54	5,14	650	717	514	627	40,0	34,6	42,3	39,0
Średnio / Mean	5,99	3,29	5,91	5,06	554	607	579	580	43,1	34,9	40,0	39,3

Tab. 4. Sucha masa chwastów (g·m⁻²) w łanie pszenicy ozimej w fazie dojrzałości woskowej w systemie ekologicznym

Table 4. Weed dry mater (g·m⁻²) in winter wheat in dough stage in organic system

Odmiana / Cultivar	2005	2006	2007
Roma	87	18	14
Zyta	22	8	14
Kobra	259	28	17
Sukces	38	12	26
Korweta	209	8	36
Mewa	54	10	5
Mieszanina odmian	357	13	10
Ostka Kazimierska	317	4	4
Kujawianka Więclawicka	229	10	25
Wysokolitewka Sztynnośloma	270	21	50
Orkisz	57	23	20

W pozostałych dwóch latach zachwaszczenie pszenicy w systemie ekologicznym było małe, niezależnie od cech morfologicznych wysiewanych odmian. Zachwaszczenie w systemie konwencjonalnym we wszystkich latach badań pozostawało na niskim poziomie, nie przekraczającym 10 g·m⁻², co wynikało ze skuteczności zabiegów ograniczania zachwaszczenia z użyciem herbicydów.

Dodatkowym wskaźnikiem świadczącym o stopniu zachwaszczenia łanu pszenicy jest współczynnik biomasy, który wskazuje jaki jest udział rośliny uprawy w całej nadziemnej biomase łanu. W systemie ekologicznym w latach 2006 i 2007, niezależnie od długości źdźbła i krzewistości odmiany, udział chwastów był znikomy, bo wynosił od 0,3% dla Ostki Kazimierskiej do około 2% dla Kobry (tab. 5). W 2005 r., przy mniejszej normie wysiewu starych odmian, w przeredzonych zasiewach Kobry, mieszaniny i Ostki Kazimierskiej chwasty stanowiły 20-25% całej biomasy nadziemnej łanu, natomiast w normalnie zagęszczonych łanach Mewy i orkiszu ich udział wynosił około 4%.

Nasilenie chorób podstawy źdźbła pszenicy w systemie ekologicznym było we wszystkich latach małe, a szczególnie znikome w suchym 2006 r. (tab. 6). Dominującym patogenem był grzyb *Pseudocercospora herpotrichoides*, który uszkadzał rośliny w stopniu słabym. „Stare odmiany”, a szczególnie Wysokolitewka i Kujawianka okazały się bardziej podatne na tę grupę chorób, w porównaniu do odmian będących obecnie w rejonizacji.

Porażenie liści pszenicy przez choroby grzybowe było różnicowane w zależności od odmiany i roku uprawy (tab. 7). Najmniejsze nasilenie chorób odnotowano na odmianie Zyta, zaś większe na „starych odmianach”, szczególnie na Ostce Kazimierskiej i Wysokolitewce. Stwierdzono również różnicowane znaczenie poszczególnych patogenów w latach badań. W 2005 r. w największym nasileniu wystąpiła septorioza liści (*Septoria spp.*), a odmianami najsilniej porażonymi były: Sukces, Roma, Ostka i Kujawianka.

Tab. 5. Długość źdźbła pszenicy ozimej i współczynnik biomasy w systemie ekologicznym
 Table 5. The height of winter wheat plants and biomass index in organic system

Wyszczególnienie <i>Specification</i>	Rok <i>Year</i>	Odmiana / <i>Cultivar</i>				
		Kobra	Mewa	Mieszanina odmian	Orkisz	Ostka Kazimierska
Rozkrzewienie ogólne w fazie strzelania w źdźbło <i>Total tillering in shooting stage</i>	2005-2007	2,9	3,1	2,9	4,8	3,6
Długość źdźbła w fazie dojrzałość woskowa (cm) <i>The height of plants in dough stage</i>	2005-2007	78	85	84	126	125
Współczynnik biomasy (%) w fazie dojrzalości woskowej <i>Biomass index (%) in dough stage</i>	2005	81,5	95,7	73,7	96,4	74,4
	2006	97,8	99,1	98,9	98,0	99,7
	2007	98,7	99,6	99,2	98,4	99,7

Tab. 6. Indeks porażenia (%) systemu korzeniowego i podstawy źdźbła pszenicy ozimej w systemie ekologicznym w fazie dojrzałości mleczno-woskowej
 Table 6. The infestation index (%) of roots and stem base of winter wheat in organic system in milk-dough stage

Odmiana / <i>Cultivar</i>	Indeks porażenia / <i>Infestation index (%)</i>			Średnio / <i>Mean</i>
	2005	2006	2007	
Roma	4,4	0,2	12,0	5,5
Zyta	1,4	0,8	6,4	2,9
Kobra	0,7	0,0	9,3	3,3
Sukces	3,2	0,0	15,3	6,2
Korweta	4,9	0,9	9,1	5,0
Mewa	8,3	0,3	10,2	6,3
Ostka Kazimierska	5,0	2,3	13,3	6,9
Kujawianka	15,7	4,3	12,0	10,7
Wysokolitewka	37,0	1,8	6,2	15,0
Orkisz	4,4	0,0	7,1	3,8
Średnio; <i>mean</i>	8,5	1,1	10,1	6,6

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 / <i>Cultivar</i>	Liść flagowy / <i>Flag leaf</i>				Liść podflagowy / <i>Underflag leaf</i>			
	2005	2006	2007	Średnio / <i>mean</i>	2005	2006	2007	Średnio / <i>mean</i>
Roma	4,4	5,7	9,2	6,4	34,8	19,4	29,2	27,8
Zyta	1,1	1,4	2,1	1,5	9,7	4,4	8,7	7,6
Kobra	2,1	6,9	11,2	6,7	16,3	11,8	40,6	22,9
Sukces	8,5	2,0	5,5	5,3	40,2	14,7	14,4	23,1
Korweta	0,9	4,2	7,5	4,2	14,2	17,3	20,0	17,2
Mewa	1,5	1,7	29,6	10,9	10,4	15,9	46,2	24,2
Ostka Kazimierska	4,7	5,4	37,0	15,7	33,1	17,6	54,0	34,9
Kujawianka	1,7	3,8	10,6	5,4	11,6	17,2	13,8	14,2
Wysokolitewka	5,4	7,4	14,6	9,1	22,0	33,4	25,0	26,8
Orkisz	3,0	3,2	9,6	5,3	16,9	11,2	27,9	18,7
Średnio; <i>mean</i>	3,3	4,2	13,7	7,1	20,9	16,3	28,0	21,7

W 2006 r. w największym nasileniu wystąpiła rdza brunatna (*Puccinia recondita*) na odmianach: Roma, Ostka i Wysokolitewka. Również w 2007 r. dominowała rdza brunatna, a do odmian najsilniej porażonych należały: Ostka, Mewa, Roma i Wysokolitewka. Z tym samym roku na Kujawiance Więclawickiej stwierdzono występowanie rdzy żółtej (*Puccinia striiformis*). Porównanie stanu sanitarnego pszenicy w uprawie ekologicznej i konwencjonalnej wskazuje, że wielostronny płodozmian stosowany w systemie ekologicznym skutecznie ograniczał rozwój chorób podstawy źdźbła pszenicy (tab. 8).

W fazie dojrzałości mleczno-woskowej pszenicy w systemie ekologicznym ich nasilenie, niezależnie od roku i odmiany, było wyraźnie mniejsze niż w systemie konwencjonalnym, gdzie w uproszczonym zmianowaniu stosowano

fungicydy zwalczające tę grupę patogenów. Z kolei nasilenie chorób liści było, niezależnie od odmiany i roku, dwukrotnie większe w systemie ekologicznym.

Gorsze zaopatrzenie roślin w azot w uprawie ekologicznej obniżało zawartość białka ogólnego w ziarnie (tab. 9). Odmiany będące w rejonizacji, średnio za 3 lata zawierały od 11,6 do 12,5% białka, zaś w systemie konwencjonalnym w warunkach intensywnego nawożenia azotem jego ilość wahała się od 15,0 do 15,5%. W obu systemach odnotowano najwyższą zawartość białka w ziarnie w bardzo suchym 2006 r., w warunkach niskich plonów i małej masy 1000 ziarn. „Stare odmiany” i orkisz wyróżniały się wyraźnie większą zawartością białka, w porównaniu do odmian będących w rejonizacji. Mogło to być spowodowane gorszym wypełnieniem ziarna (tab. 2) lub specyficznymi cechami tych odmian.

Tab. 8. Nasilenie chorób podstawy źdźbła i liści pszenicy ozimej w fazie dojrzałości mleczno-woskowej w zależności od systemu gospodarowania
 Table 8. The infestation of stem base and leaves of winter wheat in milk-dough stage in dependence of crop production system

Odmiana Cultivar	Indeks (%) porażenia podstawy źdźbła Infection index (%) of stem base				Porażenie (%) liści* Infection index (%) of leaves			
	2005	2006	2007	Średnio mean	2005	2006	2007	Średnio mean
System ekologiczny / organic system								
Roma	4,4	0,2	12,0	5,5	39,2	25,1	38,4	34,2
Zyta	1,4	0,8	6,4	2,9	10,8	5,8	10,8	9,1
Kobra	0,7	0,0	9,3	3,3	18,4	18,7	51,8	29,6
Sukces	3,2	0,0	15,3	6,2	48,6	16,7	19,9	28,4
Średnia mean	2,4	0,2	10,8	4,5	29,2	16,6	30,2	25,3
System konwencjonalny / conventional system								
Roma	60,6	9,0	39,9	36,5	12,9	17,6	33,8	21,4
Zyta	22,7	5,2	23,0	17,0	4,9	1,6	5,7	4,1
Kobra	32,9	4,4	13,6	17,0	13,7	13,0	19,6	15,4
Sukces	29,2	4,4	17,0	16,8	11,2	3,1	9,2	7,9
Średnia mean	36,4	5,8	23,4	21,9	10,7	8,4	17,1	12,1

*Powierzchnia (%) liści flagowego i podflagowego uszkodzona przez choroby / *The area (%) of flag and underflag leaf infested by diseases

Tab. 9. Zawartość białka ogólnego w ziarnie (%) wybranych odmian pszenicy w zależności od systemu gospodarowania
 Table 9. The content of total protein in the grain (%) of selected winter wheat cultivars in dependence of crop production system

Odmiana / Cultivar	System ekologiczny / Organic system				System konwencjonalny / Conventional system			
	2005	2006	2007	średnio	2005	2006	2007	średnio
Roma	11,2	12,5	11,5	11,7	14,9	16,4	15,2	15,5
Zyta	11,5	13,4	11,7	12,2	14,6	16,5	14,8	15,3
Kobra	10,5	13,1	11,3	11,6	13,7	16,1	15,2	15,0
Sukces	11,9	13,5	12,2	12,5	14,3	17,9	13,8	15,3
Średnio; mean	11,3	13,1	11,7	12,0	14,4	16,7	14,8	15,3
Korweta	11,0	12,4	12,0	11,8				
Mewa	10,9	12,3	11,7	11,6				
Ostka Kazimierska	11,4	14,4	13,3	13,0				
Kujawianka Więclawicka	13,8	13,8	14,8	14,1				
Wysokolitewka Sztynnosłoma	12,4	13,8	13,7	13,3				
Orkisz	13,2	13,3	14,6	13,7				

4. Wnioski

1. W systemie ekologicznym w grupie odmian będących w rejonizacji najlepiej plonowała Zyta, a najgorzej Sukces i mieszanina odmian, natomiast w systemie konwencjonalnym największy plon wydała Kobra, zaś najniższy Roma. „Stare odmiany” (Ostka Kazimierska, Kujawianka Więclawicka i Wysokolitewka Sztynnosłoma) okazały się mało przydatne do uprawy w rolnictwie ekologicznym. Plonowały o 36% słabiej, w porównaniu do odmian obecnie w rejonizacji, były również silniej uszkodzane przez choroby grzybowe występujące na podstawie źdźbła i liściach.

2. W systemie ekologicznym, średnio dla czterech odmian za 3 lata, uzyskano o 20% mniejszy plon ziarna niż w uprawie konwencjonalnej, a różnica ta wahała się od 0 w bardzo suchym 2006 r. do 20-30% w dwóch pozostałych latach. W przypadku odmian Roma i Zyta różnica ta wynosiła około 15%, zaś dla odmian Kobra i Sukces dochodziła do 30-40%. Mniejszy plon ziarna w systemie ekologicznym, pomimo takiej samej ilości wysiewu, był spowodowany mniejszą o około 100-150 szt./m² obsadą kłosów, nie stwierdzano natomiast wyraźnego wpływu systemu produkcji na dorodność ziarna.

3. Na stopień zachwaszczenia pszenicy ozimej w uprawie ekologicznej większy wpływ wywierało odpowiednie zagęszczenie ładu, niż cechy morfologiczne wysiewanych odmian.

4. W ekologicznej uprawie pszenicy ozimej małe znaczenie mają choroby podstawy źdźbła, natomiast zdecydowanie

większe choroby liści. Zyta, jako odmiana słabiej uszkodzana przez te patogeny okazała się bardziej przydatna do uprawy w tym systemie.

5. Ziarno pszenicy ozimej pochodzące z uprawy ekologicznej zarówno odmian jakościowych, jak i chlebowych, zawierało zdecydowanie mniej białka ogólnego niż z uprawy konwencjonalnej.

5. Literatura

- [1] Cacak-Pietrzak G., Ceglińska A., Jończyk K.: Wartość technologiczna wybranych odmian pszenicy ozimej uprawianej w różnych systemach produkcji roślinnej. Pam. Puł., 133, s. 17-25, 2003.
- [2] EPPO: Guidelines for the efficacy evaluation of plant protection products. Standards, vol.1:187-195, 1999.
- [3] Jończyk K.: Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na uprawę w różnych systemach produkcji roślinnej. Pam. Puł., 130/I, s. 339-346, 2002.
- [4] Kuś J., Jończyk K.: Uprawa zbóż w gospodarstwach ekologicznych. Krajowe Centrum Rolnictwa Ekologicznego, Radom 2003.
- [5] Kuś J., Mróz A., Jończyk K.: Nasilenie chorób grzybowych wybranych odmian pszenicy ozimej w uprawie ekologicznej. Journal of Research and Application in Agriculture Engineering, 2006, Vol. 51(2), s. 88-93.
- [6] Kuś J., Jończyk K.: Rolnictwo ekologiczne – stan i perspektywy jego rozwoju. W. Rolnictwo XXI wieku – nowe aspekty gospodarowania. Wyd. Instytutu Zootechniki, Kraków.109-120, 2010.
- [7] 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 Zurich: 243, 2000.
- [8] Stalenga J.: Plonowanie, stan odżywienia oraz efektywność wykorzystania składników nawozowych przez dawne i współczesne odmiany pszenicy ozimej w ekologicznym systemie produkcji roślinnej. Journal of Research and Application in Agriculture Engineering, Vol. 54(4), s. 106-119, 2009.