

ELŻBIETA MALUSZYŃSKAZakład Nasiennictwa i Nasionoznawstwa
Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin — PIB w Radzikowie

Skład botaniczny nasion roślin towarzyszących w materiale po zbiorze z ekologicznych plantacji nasiennych zbóż jarych*

The botanical composition of contaminant seeds in raw yield from organic seed crops of spring cereals

Badano materiał nasienny bezpośrednio po zbiorze kombajnowym z ekologicznych plantacji nasiennych zbóż jarych w latach 2004–2007. Stwierdzono występowanie nasion roślin uprawnych i chwastów, w tym chwastów zastrzeżonych, których liczba była wyższa niż przewidują standardy jakości dla materiału siewnego. Spektrum gatunków nasion roślin towarzyszących było zróżnicowane w latach. Występowanie nasion danego gatunku przedstawiono przy użyciu wskaźników częstości i obfitości. Do gatunków o najwyższej częstości w każdym roku należały: *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia* i *Vicia hirsuta*. Skład gatunkowy nasion innych roślin zmniejszył się podczas 4 lat badań między innymi z powodu usuwania chwastów zastrzeżonych na plantacji oraz unikania podczas zbioru zamieszania nasionami innych roślin uprawnych.

Słowa kluczowe: chwasty zastrzeżone, ekologiczna plantacja nasienna, materiał ze zbioru, nasiona chwastów, skład botaniczny nasion, zboża jare

The other seed contaminations of spring cereals from organic seed crops were examined in the years 2004–2007. The seed of restricted weeds and other crops were detected in higher number than allow the seed quality standards. Species spectrum of the contaminant seed differed in the years of study. The occurrence of seeds of other species was expressed by the factors of frequency and abundance. *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia* and *Vicia hirsuta* occurred with the highest frequency each year. Botanical composition of the contaminant seeds was reduced gradually during the years of investigation due to elimination of the restricted weeds from the fields and avoidance of admixtures of other crops seeds during harvest.

Key words: botanical composition of seeds, material from harvest, organic seed crop, restricted weeds, spring cereals, weed seeds

* Badania prowadzono w ramach projektu finansowanego przez MRiRW Nr HORre – 401-175

WSTĘP

W kraju w ostatnich latach obserwuje się duże zainteresowanie rolnictwem ekologicznym. W latach 2004–2007 wzrosła liczba gospodarstw, które stosują ekologiczny system uprawy z 3760 do 11887, a powierzchnia użytków rolnych z 83 tys. do 286 tys. ha. (Kuś, 2008). W roku 2009 liczba certyfikowanych ekologicznych gospodarstw w kraju wynosiła 17091, natomiast powierzchnia ponad 367 tys. ha (www.ijhar-s.gov.pl). Tendencje w polskim, europejskim oraz światowym rolnictwie wskazują, że gospodarstw ekologicznych będzie corocznie przybywać (Skórnicki i in., 2007). W związku z obowiązkiem stosowania ekologicznego materiału siewnego w gospodarstwach ekologicznych, IHAR w roku 2004 jako pierwszy w kraju rozpoczął ekologiczną produkcję nasienną zbóż jarych i ziemniaków (Dec. Min. Rol. HOR re-401-175).

U zbóż wraz z plonem są także zbierane nasiona roślin towarzyszących uprawie. Zanieczyszczeniem innymi nasionami interesowano się od dawna ze względu na szkodliwość oraz możliwość zachwaszczenia upraw w latach następnych (Broniewski, 1966; Lampeter, 1961). Literatura krajowa z tego zakresu dotyczy upraw konwencjonalnych, której przeglądu dokonał Kulpa na początku lat 70. XX wieku (Kulpa, 1971). W latach 80. wiele badań dotyczących zanieczyszczeń zbieranego materiału przeprowadził zespół Akademii Rolniczej w Lublinie (Pawłowski i Wesołowski, 1984; Pawłowski, 1986). Natomiast zbyt mało jest prac z tego zakresu, dotyczących uprawy w warunkach ekologicznych.

Celem podjętych badań była ocena składu botanicznego nasion roślin towarzyszących w materiale bezpośrednio po zbiorze z ekologicznych plantacji nasiennych zbóż jarych.

MATERIAŁ I METODY

Materiał doświadczalny stanowiły próby ziarna zbóż jarych bezpośrednio ze zbioru w latach 2004, 2005, 2006 i 2007. W roku 2004 badano 9 prób materiału nasiennego różnych gatunków zbóż jarych. Pszenica była reprezentowana przez następujące odmiany: Koksa, Korynta, Nawra i Torka. Badano 3 odmiany jęczmienia: Atol, Rataj i Rodos oraz 2 owsa: Chwat i Polar. W roku 2005 analizowano 11 prób wśród których były następujące odmiany pszenicy jarej: Koksa, Korynta i Torka. Jęczmień i owies były reprezentowane przez te same odmiany jak w roku poprzednim i ponadto przez odmiany Atol i Rataj oraz Szakal i Sławko. W roku 2006 badano próby pszenicy jarej następujących odmian: Nawra i Torka, a jęczmienia Rataj i Stratus. W sumie w tym roku przeanalizowano 7 prób, w tym 3 próby owsa tych samych odmian jak w latach poprzednich. W roku 2007 badano 8 prób w tym: 3 próby pszenicy jarej odmiana Torka, 4 próby owsa: Celer, Grajcar i Polar, 1 jęczmienia jarego Rataj.

Plantacje nasienne zostały założone zgodnie z wymaganiami określonymi w Ustawie o nasiennictwie (Dz.U. nr 137 z 2003 r. z późniejszymi zmianami) i Rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (Dz.U. nr 29, 2007) oraz zostały poddane kwalifikacji polowej przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Materiał użyty do założenia plantacji był w stopniu bazowym (B). Do produkcji nasiennej wybrano

gospodarstwa od dawna posiadające certyfikat gospodarstwa ekologicznego. Właściciele musieli wyrazić chęć prowadzenia produkcji nasiennej w warunkach ekologicznych. W latach 2004–2006 wielkość plantacji wynosiła 0,5 ha, czyli miała wielkość minimalną dla plantacji nasiennej zgodnie z przepisami. W roku 2007 wynosiła 2 ha, gdy wielkość minimalna plantacji uległa zmianie według znowelizowanej ustawy o nasiennictwie (Dz U. 137, 2003 z późn. zmianami). Zastosowano także prawidłowy przedplon, tj. plantacje roślin zbożowych zakładano na polu, na którym w ostatnim roku poprzedzającym założenie plantacji nie były uprawiane rośliny wykluczające możliwość produkcji materiału siewnego danego gatunku, szczególnie innej odmiany tego samego gatunku lub tej samej odmiany, lecz niższego stopnia kwalifikacji. Plantacje nasienne można zakładać na polu wolnym od roślin, które są samosiewami z poprzedniej uprawy. W prezentowanych badaniach w roku 2004 przedplonem były mieszanki zbożowo-strączkowe, koniczyna, truskawki lub trawy. W roku 2005 jako przedplon rolnicy zastosowali seradellę, grykę, groch, gorczycę i trawy. W latach 2006–2007 przedplonem były ziemniaki, motylkowe, seradela, mieszanka zbożowo-strączkowa lub dynia. Ponadto plantacje musiały spełniać wymogi dotyczące izolacji przestrzennej, czystości odmianowej, czystości gatunkowej, zachwaszczenia oraz występowania chorób i szkodników.

Bezpośrednio po zbiorze kombajnowym pobrano próby materiału nasiennego o masie 1 kg do analiz w laboratorium. Zgodnie z obowiązującymi Przepisami ISTA (ISTA, 2004, 2005, 2006, 2007) wykonano analizę czystości próby o masie 120 g. Czystość zebranego materiału oraz liczba nasion innych roślin między innymi w zależności od przedplonu i klasy jakości gleby były przedmiotem innego opracowania (Kolasińska, Małuszyńska, 2009). Ponadto w próbie o masie 0,5 kg oznaczono skład botaniczny nasion innych roślin, wykonano ocenę występowania nasion chwastów zastrzeżonych oraz przetrwalników grzybowych tj. sporyszu i śnieci. Identyfikację diaspor chwastów przeprowadzono w oparciu o klucze: Baxter i Copeland (2008), Kulpy (1988), Kulpy i Desowskiej (1983). Nazwy łacińskie gatunków podano zgodnie z Listą Nazw Ustalonych ISTA (Wiersema, 2007). W niektórych przypadkach identyfikacja nasion była możliwa tylko na poziomie rodzaju lub rodziny.

Sporządzono tabele florystyczne składu nasion roślin towarzyszących dla każdego roku zbioru w oparciu o wskaźniki częstości i obfitości wg skali Kulpy i Tabisz (1963) oraz jedną tabelę zbiorczą dla całego analizowanego materiału. Częstość oznacza procent prób zawierających nasiona danego gatunku w stosunku do liczby prób badanych w danym roku (skala 1 oznacza gatunek rzadki do 20% prób, skala 5 gatunek bardzo częsty, powyżej 80% prób). Obfitość oznacza przeciętną liczbę diaspor danego gatunku obliczoną tylko w próbach zawierających nasiona tego gatunku.

WYNIKI I DYSKUSJA

Występowanie nasion gatunków zastrzeżonych

Badany materiał, aby uzyskać status kwalifikowanego materiału siewnego w stopniu C1 musi spełniać następujące wymagania: minimalna czystość analityczna 98%, maksymalna liczba nasion innych gatunków roślin w 0,5 kg próbie 10 sztuk w tym ziarniaków

innych gatunków zbóż do 7 sztuk, innych gatunków niż zboża do 7 sztuk, zawartość nasion *Avena fatua*, *Avena sterilis*, *Avena ludoviciana* i *Lolium temulentum* 0 sztuk, a nasion *Raphanus raphanistrum* i *Agrostemma githago* łącznie do 3 sztuk (Dz. Ustaw nr 29, 2007). Szczególnie niepożądane są nasiona chwastów zastrzeżonych. Najwięcej nasion *Avena fatua* stwierdzono w roku 2004 to jest 30 sztuk w 0,5 próbie ziarna (tab. 1). Była to próba owsa odmiany Polar z plantacji założonej na polu po mieszance zbożowo-strączkowej. Natomiast tylko w jednej próbie był obecny w roku 2007. Prawdopodobnie coraz większa świadomość rolników, którzy ręcznie usuwali chwasty z plantacji spowodował, że w 2007 roku owies głuchy wystąpił tylko sporadycznie w badanym materiale.

Tabela 1

Występowanie nasion chwastów zastrzeżonych w próbach
The occurrence of restricted weed seeds in the samples

Rok year	<i>Avena fatua</i>		<i>Raphanus raphanistrum</i>		<i>Agrostemma githago</i>	
	częstość (%) frequency	max. liczba nasion (szt.) maximum number of seeds	częstość (%) frequency	max. liczba nasion (szt.) maximum number of seeds	częstość (%) frequency	max. liczba nasion (szt.) maximum number of seeds
2004	2	30	1	422	1	3
2005	1	21	3	1583	1	2
2006	4	5	3	55	0	0
2007	1	8	4	140	0	0

Najwyższą częstość występowania nasion *Raphanus raphanistrum* stwierdzono w materiale ze zbioru w roku 2007, a najniższą ze zbioru w roku 2004. Maksymalna liczba nasion tego gatunku wynosiła od 55 do 1583 w zależności od roku. Najwięcej nasion tego gatunku stwierdzono w roku 2005 w próbie jęczmienia odmiany Rataj uprawianego na polu po gorczycy. Z innych gatunków o nasionach zastrzeżonych *Agrostemma githago* wystąpił tylko w materiale ze zbioru w latach 2004 i 2005 w liczbie 2–3 sztuki. Od szeregu lat kąkol był uważany za gatunek ginący, ale teraz dzięki uprawom ekologicznym znów jest widoczny na polach. W prezentowanych badaniach nasiona kąkolu znajdowały się w próbie owsa i pszenicy, które pochodziły z plantacji zdyskwalifikowanych polowo.

Materiał siewny, aby został zakwalifikowany laboratoryjnie jako kwalifikowany C1 musi spełniać wymagania m.in. pod względem liczby nasion innych roślin i liczby ziarniaków innych zbóż. Każda badana próba materiału bezpośrednio po zbiorze kombajnowym zawierała zbyt dużo nasion innych roślin (tab. 2). Najmniejsza liczba wynosiła 30, a najwyższa ponad 25000 sztuk. Liczba gatunków nasion innych roślin w próbie także była bardzo zróżnicowana i wahała się od 2 do 58. W ciągu 4 lat badań stwierdzono zmniejszanie się spektrum nasion roślin towarzyszących, co oznacza, że rolnicy starali się eliminować zbyt duże zachwaszczenie na plantacji. W innych badaniach dotyczących reprodukcji pszenżyta ozimego stwierdzono, że zestaw gatunków nasion innych roślin powiększał się w kolejnych rozmnożeniach pszenżyta (Małuszyńska, 1997). W prezentowanych badaniach wśród nasion roślin towarzyszących były także ziarniaki innych zbóż. Tylko nieliczne próby zawierały 7 i mniej sztuk ziarniaków innych zbóż, czyli maksimum dopuszczalne w standardach jakości (Dz.U. 29, 2007). Bardzo często liczba

ziarniaków była wysoka z powodu zamieszania innymi zbożami podczas zbioru kombajnem. W ciągu 4 lat badań nastąpił spadek liczby prób o dużym zanieczyszczeniu ziarniakami innych zbóż (tab. 2). Oznacza to, że rolnicy nauczyli się unikać zamieszania innymi gatunkami uprawnymi. Problem nadmiernej liczby ziarniaków innych zbóż występował także w produkcji nasiennej pszenżyta ozimego (Małuszyńska, 1997). Powodem były także zamieszania mechaniczne podczas zbioru kombajnowego. Obserwacje plantacji ekologicznych w czasie wegetacji wykazały tylko sporadyczne występowanie innych roślin zbożowych, natomiast w zebranych materiale były obecne ziarniaki innych zbóż (Dostatny, Małuszyńska, 2007). Przyczyną występowania mogły być zamieszania mechaniczne podczas zbioru, pochodzące prawdopodobnie z nie wyczyszczonego kombajnu. Rolnicy z powodu małej powierzchni plantacji nasiennej nie odrzucali pierwszego zbioru kombajnu i dlatego w zebranej masie nasiennej znajdowały się ziarniaki zbóż z pola, na którym poprzednio pracował kombajn. Analiza domieszek materiału siewnego rozmnażanego w gospodarstwach indywidualnych w latach siedemdziesiątych także wykazała występowanie dużej liczby ziarniaków innych zbóż (Bydlińska i in., 1987).

Tabela 2

Liczba gatunków, liczba nasion innych roślin ogółem i liczba ziarniaków innych zbóż w próbie
Number of contaminant species, number of their seeds and number of other cereals kernels in the sample

Rok Year	Liczba gatunków nasion innych roślin w próbie (od – do) Number of species of other seeds in the sample (range)	Liczba nasion innych roślin (od – do) Number of seeds of other species (range)	Liczba ziarniaków innych zbóż (od – do) Number of kernels of other cereals (range)
2004	15–58	168–7568	5–279
2005	2–35	30–11072	3–1493
2006	7–42	53–83439	3–531
2007	15–30	1881–25365	1–275

Skład gatunkowy i ilościowy nasion roślin towarzyszących

W roku 2004 skład gatunkowy nasion innych roślin obejmował 74 taksony (poza gatunkami sporadycznymi, czyli 1 nasienie w 1 próbie) (tab. 3). Jako gatunki bardzo częste, czyli 5 stopień częstości stwierdzono: *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria laphatifolia* i *Vicia hirsuta*. Jako gatunki częste (4 stopień częstości) stwierdzono *Tripleurospermum inodorum* i *Elytrigia repens* oraz *Viola arvensis*, *Spergula arvensis*, *Rumex acetosella* i *Secale cereale*. Obfitość nasion w próbie tych gatunków była bardzo zróżnicowana od 18 do 140 szt. Ponad połowa badanych prób była zanieczyszczona nasionami *Hordeum vulgare*, *Apera spica-venti*, *Cirsium arvense*, *Polygonum aviculare*, *Rumex crispus* i *Vicia angustifolia*. W skali częstości 3 (gatunki dość częste) wystąpiły nasiona takich gatunków, jak: *Centaurea cyanus*, *Sinapis arvensis*, *Stellaria media*, *Myosotis arvensis*, *Avena sativa* i *Galium aparine*. W roku następnym 2005 w badanym materiale zidentyfikowano nasiona należące do 63 taksonów. Bardzo częstymi gatunkami były: *Chenopodium album* oraz *Secale cereale*.

Tabela 3

**Częstość i obfitość występowania nasion innych roślin w plonie z ekologicznych plantacji nasiennych
zbóż jarych**

Frequency and abundance of contaminant seeds in seed material from organic seed crops of spring cereals

L.p. No.	Gatunek Species	Rok zbioru — Year of harvest							
		2004		2005		2006		2007	
		częstość frequency	obfitość (szt/próba) abundance (number/ sample)	częstość frequency	obfitość (szt/próba) abundance (number/ sample)	częstość frequency	obfitość (szt/próba) abundance (number/ sample)	częstość frequency	obfitość (szt/próba) abundance (number/ sample)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<i>Chenopodium album</i>	5	92	5	1164	5	8644	5	9212
2	<i>Fallopia convolvulus</i>	5	762	4	182	5	36	5	522
3	<i>Persicaria lapathifolia</i>	5	165	3	856	4	1145	5	1287
4	<i>Vicia hirsuta</i>	5	251	3	10	3	38	5	49
5	<i>Secale cereale</i>	4	18	5	26	4	59	2	316
6	<i>Elytrigia repens</i>	4	136	4	31	3	11	5	116
7	<i>Tripleurospermum perforatum</i>	4	52	2	196	2	60	3	10
8	<i>Viola arvensis</i>	4	28	1	9	1	3	4	6
9	<i>Spergula arvensis</i>	4	140	1	23	2	2	1	383
10	<i>Rumex acetosella</i>	4	20	3	212	3	132	2	57
11	<i>Persicaria maculosa</i>	3	18	1	12	1	10	5	59
12	<i>Centaurea cyanus</i>	3	5	3	22	4	42	4	170
13	<i>Galeopsis tetrahit</i>	3	8	2	21	3	15	5	55
14	<i>Hordeum vulgare</i>	3	50	3	13	3	22	4	7
15	<i>Apera spica-venti</i>	3	22	3	15	3	8	2	16
16	<i>Avena sativa</i>	3	61	3	89	3	63	4	53
17	<i>Cirsium arvense</i>	3	18	3	15	2	10	3	86
18	<i>Polygonum aviculare</i>	3	16	1	181	1	119	4	3
19	<i>Rumex crispus</i>	3	26	2	15	2	262	1	334
20	<i>Sinapis arvensis</i>	3	448	1	180	3	25	2	130
21	<i>Vicia angustifolia</i>	3	165	2	23	1	41	2	18
22	<i>Stellaria media</i>	3	11	-	-	1	155	1	8
23	<i>Myosotis arvensis</i>	3	63	1	15	2	25	4	4
24	<i>Galium aparine</i>	3	12	2	6	3	6	4	31
25	<i>Echinochloa crus-galli</i>	3	23	-	-	3	12	4	118
26	<i>Erodium cicutarium</i>	3	20	2	17	2	4	3	9
27	<i>Triticum aestivum</i>	3	5	2	15	3	10	2	68
28	<i>Ornithopus sativus</i>	3	28	3	37	1	51	2	253
29	<i>Anthemis arvensis</i>	3	11	2	17	3	33	2	13
30	<i>Vicia villosa</i>	3	3	1	4	-	-	-	-
31	<i>Avena fatua</i>	2	11	1	11	4	56	1	8
32	<i>Raphanus raphanistrum</i>	2	42	3	403	3	23	4	34
33	<i>Plantago major</i>	2	7	2	11	1	1362	2	223
34	<i>Trifolium pratense</i>	2	32	1	37	1	11522	-	-
35	<i>Medicago lupulina</i>	2	114	1	13	2	6	2	21
36	<i>Melilotus spp.</i>	2	840	-	-	-	-	-	-
37	<i>Vicia tetrasperma</i>	2	132	1	2	-	-	-	-
38	<i>Phleum pratense</i>	2	4	2	14	1	31	2	12
39	<i>Lolium spp.</i>	2	24	1	8	2	7	1	35
40	<i>Plantago lanceolata</i>	2	3	1	16	2	48	1	1
41	<i>Stachys spp.</i>	2	57	-	-	-	-	-	-
42	<i>Stellaria graminea</i>	2	5	1	1	1	5	-	-
43	<i>Achillea millefolium</i>	2	8	1	1	-	-	2	3
44	<i>Setaria viridis</i>	2	33	2	14	2	5	3	246

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
45	<i>Vicia</i> spp.	2	3	1	10	-	-	2	3
46	<i>Triticosecale</i>	1	4	2	41	3	39	-	-
47	<i>Geranium pusillum</i>	1	3	-	-	-	-	-	-
48	<i>Cichorium intybus</i>	1	3	1	12	1	9	-	-
49	<i>Anchusa</i> spp.	1	10	1	5	1	6	1	84
50	<i>Sinapis alba</i>	1	7	1	6	-	-	1	3
51	<i>Fagopyrum esculentum</i>	1	3	1	530	1	35	-	-
52	<i>Ranunculus acer</i>	1	3	-	-	1	1	-	-
53	<i>Trifolium strepens</i>	1	3	-	-	-	-	-	-
54	<i>Lycopsis arvensis</i>	1	7	-	-	-	-	-	-
55	Brassicaceae	1	9	2	12	1	19	-	-
56	<i>Digitaria</i> spp.	1	1	1	130	-	-	4	23
57	<i>Convolvulus arvensis</i>	1	6	1	2	2	4	1	1
58	<i>Silene</i> spp.	1	56	1	5	1	19	1	6
59	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	6	1	1	1	6	-	-
60	<i>Thlaspi arvense</i>	1	1	1	1	1	1	-	-
61	<i>Vicia sativa</i>	1	36	1	10	2	4	-	-
62	<i>Agrostemma githago</i>	1	3	1	2	-	-	-	-
63	<i>Artemisia vulgaris</i>	1	897	-	-	-	-	1	9
64	<i>Centaurea jacea</i>	1	8	1	10	-	-	-	-
65	<i>Festuca</i> spp.	1	1	-	-	1	6	-	-
66	<i>Sonchus arvensis</i>	1	2	-	-	1	2	2	9
67	<i>Prunella vulgaris</i>	1	1	1	8	-	-	-	-
68	<i>Lithospermum arvense</i>	1	2	-	-	1	1	-	-
69	<i>Urtica</i> spp.	1	1	1	1	1	1	-	-
70	<i>Panicum miliaceum</i>	1	6	1	1	-	-	1	2
71	<i>Polygonum mite</i>	1	355	1	18	-	-	1	22
72	<i>Rumex</i> spp.	1	3	-	-	-	-	-	-
73	<i>Poa</i> spp.	1	4	-	-	1	10	1	1
74	<i>Setaria glauca</i>	1	1	1	61	2	7	4	89
75	<i>Avena strigosa</i>	-	-	1	2	2	4	1	1
76	Fabaceae	-	-	1	2	-	-	2	5
77	<i>Cirsium lanceolatum</i>	-	-	1	3	1	2	1	3

Ponadto w roku 2004 wystąpiły/ in 2004 occurred also: *Atiplex* spp., *Veronica spicata*, *Veronica arvensis*, *Erigeron canadensis*, *Anthemis tinctoria*, *Artemisia absinthium*, *Senecio vulgaris*, *Lolium temulentum*, *Salsola kali*, *Neslia paniculata*, *Daucus carota*, *Papaver* sp.

W roku 2005 wystąpiły/In the year 2005 occurred also: *Polygonum dumetorum*, *Centaurea scabiosa*, *Cirsium lanceolatum*, *Fagopyrum tataricum*, *Nigella* spp., *Anagallis arvensis*, *Polygonum hydropiper*, *Bromus mollis*, *Lupinus angustifolius*, *Lupinus luteus*, *Daucus carota*, *Saponaria officinalis*, *Consolida regalis*, *Digitaria sanguinalis*, *Polygonum minus*, *Raphanus sativus*, *Sisymbrium sophia*, *Amaranthus retroflexus*, *Anthoxantum odoratum*, *Galinsoga parviflora*, *Festuca ovina*, *Festuca pratensis*.

W roku 2006 roku wystąpiły/In the year 2006 occurred also: *Nigella arvensis*, *Anagallis arvensis*, *Sonchus oleraceus*, *Sonchus asper*, *Polygonum minus*, *Arenaria serpyllifolia*, *Centaurea scabiosa*, *Conosida regalis*, *Crepis* spp., *Deschampsia* spp., *Echium vulgare*, *Fagopyrum tataricum*, *Galium spurium*, *Hieracium pilosella*, *Lamium* spp., *Leontodon* spp., *Medicago sativa*, *Stellaria* spp., *Saponaria officinalis*.

W roku 2007 wystąpiły/ In the year 2007 occurred also: *Bidens* spp., *Galeopsis ladanum*, *Salvia pratensis*, *Holcus mollis*, *Vicia tetrasperma*, *Bromus secalinus*, *Hypochoeris* spp., *Rumex acetosa*, *Galinsoga parviflora*, *Taraxacum officinale*, *Linum* spp., *Trifolium repens*, *Lapsana communis*.

Niższy stopień częstości (4) uzyskały *Elytrigia repens* i *Fallopia convolvulus*. Powyżej połowy prób było zanieczyszczonych przez *Hordeum vulgare*, *Avena sativa*, *Raphanus raphanistrum*, *Centaurea cyanus*, *Apera spica-venti*, *Persicaria maculosa*, *Ornithopus sativus*, *Rumex acetosella* i *Vicia hirsuta*. Obfitość nasion tych gatunków była zróżnicowana i nie zależała od częstości występowania.

W roku 2006 skład botaniczny nasion innych roślin (z wyjątkiem gatunków sporadycznych) obejmował 63 taksony. W każdej próbie stwierdzono nasiona *Chenopodium album* i *Fallopia convolvulus*. Ponadto komosa występowała bardzo obficie — średnio powyżej 8000 szt. nasion w próbie. Jako gatunki częste (występujące w ponad 60% prób czyli 4 stopień częstości) odnotowano: *Centaurea cyanus*, *Avena fatua*, *Persicaria laphatifolia* i *Secale cereale*, a mniej często *Elytrigia repens* i *Hordeum vulgare*. Połowa prób zawierała nasiona *Apera spica-venti* i ziarniaki *Triticum aestivum*, która była obcym zbożem w próbach gatunków innych niż pszenica. W roku 2007 ogółem stwierdzono mniejszą liczbę taksonów — 53 (poza gatunkami sporadycznymi). Cztery gatunki wystąpiły we wszystkich badanych próbach tj. *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria laphatifolia* i *Persicaria maculosa*. Ten sam stopień częstości uzyskały gatunki, których nasiona zanieczyszczały powyżej 80% prób, czyli *Elytrigia repens*, *Galeopsis tetrahit* i *Vicia hirsuta*. Trzy czwarte wszystkich prób zawierało nasiona gatunków zaklasyfikowanych w 4 stopniu skali częstości: *Centaurea cyanus*, *Echinochloa crus-galli*, *Galium aparine*, *Hordeum vulgare*, *Viola arvensis* i *Myosotis arvensis*.

W kolejnych latach badań skład botaniczny nasion roślin towarzyszących zmniejszał się. W porównaniu ze składem nasion innych roślin, jaki stwierdzono w materiale nasiennym pszenicy ozimego, który wynosił 129 taksonów, spektrum gatunków w prezentowanych badaniach było mniejsze, chociaż materiał badawczy pochodził z ekologicznych plantacji (Małuszyńska, 1997). Badania porównawcze zachwaszczenia upraw konwencjonalnych i ekologicznych wykazały bogatszy skład gatunkowy chwastów na ekologicznych plantacjach nasiennych (Dostatny i Małuszyńska, 2007). Desowska i Świrska (1984) na podstawie badań materiału nasiennego różnych zbóż stwierdziły, że podstawowe chwasty są wspólne wszystkim gatunkom zbóż i tylko nieliczne rozwijają się wybiórczo w jednej uprawie zbożowej. W prezentowanych badaniach analizowane próby dotyczyły 3 gatunków zbóż, tj. pszenicy, jęczmienia oraz owsa i co roku skład botaniczny nasion innych roślin był dość podobny. Według Broniewskiego (1966) zanieczyszczenia nasionami mają poza szkodliwością wegetacyjną także szkodliwość czyszczalniczą i magazynową. Największą szkodliwość dla zbóż stanowią ziarniaki innych zbóż, gdyż są bardzo trudne do wyeliminowania podczas procesu czyszczenia.

Ogółem w ciągu 4 lat badań stwierdzono ponad 77 gatunków nasion roślin towarzyszących w badanym materiale (tab. 3). *Chenopodium album* był gatunkiem bardzo częstym w każdym roku badań. Jego obfitość była bardzo zróżnicowana od kilkudziesięciu do ponad 9000 sztuk nasion w próbie. Bardzo częstym gatunkiem (poza jednym rokiem) był *Fallopia convolvulus*, którego obfitość wahała się o od 36 do 762 sztuk nasion w próbie. Do gatunków bardzo częstych, w poszczególnych latach należały też *Persicaria laphatifolia* i *Vicia hirsuta*. Inne gatunki zostały uszeregowane według malejącej częstości w pierwszym roku badań. Były wśród nich zarówno chwasty zastrzeżone, inne gatunki zbóż niż gatunek badany jak i chwasty segetalne towarzyszące uprawom oraz chwasty ruderalne np. *Urtica* sp. Wskaźnik częstości występowania nasion danego gatunku był różny w zależności od roku zbioru np. dla *Persicaria maculosa* wahał się od 1 do 5. Prawdopodobnie przyczyną takich wahań był różny stan zachwaszczenia plantacji w poszczególnych latach badań. Gatunki, dla których wskaźnik częstości wynosił 4 w

pierwszym roku badań jak *Tripleurospermum inodorum*, *Viola arvensis*, *Spergula arvensis* czy *Rumex acetosella* w następnych latach miały niższą częstość. Przyczyną tak wysokiej częstości w pierwszym roku mogło być zbyt niskie położenie przyrządu zbierającego w kombajnie, dlatego nasiona chwastów dolnej warstwy łąnu przedostały się do plonu. Obfitość, czyli średnia liczba nasion w próbie była bardzo zróżnicowana. Wpływ na obfitość miał między innymi współczynnik rozmnażania. Najwyższą obfitością wyróżniała się *Chenopodium album*, której płodność może wynosić ponad 100 000 sztuk z jednej rośliny (Pawłowski i in., 1970). W każdym roku stwierdzono w badanych próbach występowanie ziarniaków innych zbóż, w tym najczęściej żyta, a mniej często jęczmienia i owsa. Prawdopodobnie ziarniaki przedostały się do badanej masy nasiennej drogą zamieszkań mechanicznych podczas zbioru kombajnowego. Spośród analizowanych gatunków roślin towarzyszących były zarówno jednoliścienne jak i dwuliścienne. Wśród jednoliściennych najwyższą częstość w każdym roku miał *Elytrigia repens*, co może wskazywać, że jest gatunkiem, który być może będzie stanowił problem na źle prowadzonych plantacjach ekologicznych.

Ponadto stwierdzono gatunki, które wystąpiły skąpo, czyli jeden raz w roku. W pierwszym roku do takich gatunków należała między innymi zastrzeżona *Lolium temulentum* oraz inne gatunki z dolnej warstwy jak: *Veronica* spp., czy *Senecio vulgaris*. W roku 2005 jeden raz stwierdzono występowanie m.in. *Centaurea scabiosa*, gatunku, który coraz rzadziej pojawia się w uprawach zbóż. Ponadto stwierdzono nasiona z rodzaju: *Consolida*, *Nigella* i *Sysimbrium*. W roku 2006 poza wymienionymi były także *Medicago sativa*, *Crepis* spp., a w ostatnim roku m.in. *Bidens* spp. *Bromus secalinus*, *Galinsoga parviflora*. Na występowanie szeregu gatunków chwastów wpływ mogła mieć konkurencyjność odmiany w stosunku do chwastów (Feledyn-Szewczyk i Duer, 2008). Badania przeprowadzone w IUNG uwzględniały inne odmiany, niż te, których próby ziarna stanowiły niniejszy materiał do badań. Zarówno w badaniach polowych Feledyn-Szewczyk (2008), jak i w prezentowanych liczebność chwastów, jak i liczba ich nasion różniła się w latach, co mogło wynikać z sezonowej zmienności warunków pogodowych oraz wykonanego odchwaszczenia przez rolników. Pojawienie się niektórych gatunków chwastów było związane z bankiem nasion w glebie. Jego rozmiar odzwierciedla przeszłe i obecne metody postępowania z chwastami na danym polu oraz zależy od gatunku rośliny uprawnej (Bochenek, 1998). W niniejszej pracy materiał badawczy pochodził z różnych pól zlokalizowanych głównie na Kurpiach na glebach klasy IVa, IVb i V. Rolnicy, u których znajdowały się plantacje, skąd pochodziły próby nasion do badań, dopiero uczyli się prowadzenia produkcji nasiennej w warunkach ekologicznych. Zmniejszenie się liczby nasion innych roślin w próbach oraz liczby ziarniaków innych zbóż podczas 4 lat badań oznacza, że ekologiczna produkcja nasienna była prowadzona coraz lepiej. Według opinii wielu specjalistów w tym także Tyburskiego i Żakowskiej-Biemans (2007) „...prowadzenie gospodarstwa ekologicznego wymaga agronomicznego kunsztu”, a prowadzenie produkcji nasiennej w takich warunkach jest trudniejsze, niż w warunkach konwencjonalnych.

PODSUMOWANIE

Przeprowadzone badania składu botanicznego materiału bezpośrednio po zbiorze na kwalifikowanych, ekologicznych plantacjach nasiennych zbóż jarych pozwalają stwierdzić, że zebrany materiał zawierał nasiona chwastów zastrzeżonych, których liczba była niejednokrotnie wyższa niż przewidują standardy jakości dla materiału siewnego. Wiele analizowanych prób zawierało ziarniaki innych zbóż, które są szkodliwym zanieczyszczeniem. Skład gatunkowy nasion roślin towarzyszących był zróżnicowany w latach, ale zmniejszył się podczas 4 lat badań. Do gatunków o najwyższej częstości w każdym roku należały: *Chenopodium album*, *Fallopia convolvulus*, *Persicaria lapathifolia* i *Vicia hirsuta*. Usuwanie chwastów zastrzeżonych na plantacji oraz unikanie zamieszania mechanicznego podczas zbioru nasionami innych roślin uprawnych, szczególnie innymi zbożami przyczyniło się do polepszenia czystości materiału ze zbioru na ekologicznych plantacjach nasiennych.

LITERATURA

- Baxter D., Copeland L.O. 2008. Seed purity and taxonomy. Michigan State University Press, East Lansing.
- Bochenek A. 1998. Ekofizjologiczne uwarunkowania dynamiki glebowego banku nasion chwastów. Post. Nauk Rol. 6/98: 83 — 100.
- Broniewski S. 1966. Szkodliwość zanieczyszczeń materiału siewnego. Biul. IHAR 70/71 (1–2): 153 — 157.
- Bydlińska A., Lipert B., Macewicz A. 1987. Analiza botaniczna domieszek materiału siewnego zbóż rozmnażanego w gospodarstwach indywidualnych w latach 1971-1975. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 240: 339 — 394.
- Desowska K., Świrski S. 1984. Czystość i skład botaniczny zanieczyszczeń po zbiorze kombajnowym. Biul. IHAR 163: 5 — 24.
- Dostatny D. F., Małuszyńska E. 2007. Skład gatunkowy chwastów podczas wegetacji i w materiale ze zbioru w uprawach ekologicznych i konwencjonalnych. Pam. Puł. 145: 43 — 59.
- Dziennik Ustaw nr 137, 2003 r. Ustawa o nasiennictwie z późniejszymi zmianami.
- Dziennik Ustaw nr 29, 2007 r. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących wytwarzania i jakości materiału siewnego.
- Feledyn-Szewczyk B., Duer I. 2008. Konkurencyjność wybranych odmian pszenicy ozimej w stosunku do chwastów testowana w warunkach rolnictwa ekologicznego. Biul. IHAR 247: 3 — 13.
- Feledyn-Szewczyk B. 2008. Zmiany bioróżnorodności flory segetalnej w systemie ekologicznym w latach 1996-2007. Journal of Research and Application in Agricultural Engineering 2008 vol. 53 (3): 63 — 68.
- Kolasińska K., Małuszyńska E. 2009. Czystość ziarna zbóż jarych w ekologicznej produkcji nasiennej. Biul. IHAR 254: 51 — 63.
- Kulpa W. 1971. Rozwój i osiągnięcia nasionoznawstwa w Polsce w latach 1868-1969. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 113: 9 — 27.
- Kulpa W. 1988. Nasionoznawstwo chwastów. PWRiL, Warszawa.
- Kulpa W., Desowska K. 1983. Nasiona kwarantannowe i zastrzeżone w międzynarodowym handlu nasiennym. Biul. IHAR 149: 102.
- Kulpa W., Tabisz H. 1963. Zanieczyszczenie nasion koniczyny czerwonej w województwie lubelskim. Biul. IHAR 52 (1): 149 — 156.
- Kuś J. 2008. Ocena organizacyjno-produkcyjna gospodarstw ekologicznych w Polsce. Mat. Konf. Poszukiwania nowych rozwiązań w ochronie upraw ekologicznych., Poznań 2008: 21 — 37.
- Małuszyńska E. 1997. The purity and botanical composition of contaminations of winter triticale (x *Triticosecale* Wittm.) seed material in reproduction regions of Poland. Part II. The botanical composition

- of diasporas contaminating winter triticales seed material. *Plant Breeding and Seed Science* Vol. 41 (1): 101 — 117.
- Pawłowski F. 1986. Zachwaszczenie ziarna żyta ozimego i owsa siewnego na lessach. *Annales UMCS, sectio E*, vol. XLI, 1: 1 — 6.
- Pawłowski F., Kapeluszy J., Kolasa A., Lecyk Zb. 1970. Płodność chwastów w różnych siedliskach. *Ann.UMCS, sectio E. vol.XXV (5): 61 — 74.*
- Pawłowski F., Wesołowski M. 1984. Charakterystyka zachwaszczenia ziarna niektórych gatunków zbóż. *Acta Agrobot. vol. 37. z. 2: 195 — 206.*
- Przepisy ISTA wersja polska 2004, 2005, 2006, 2007. Opracowanie IHAR ZNiN, Radzików.
- Skórnicki H. (red.) 2007. Technologiczno-ekonomiczne aspekty wdrażania produkcji ekologicznej w wybranych gospodarstwach rolnych — raport za rok 2006. CDR w Brwinowie Oddział w Radomiu. Radom 2007.
- Tyburnski J., Żakowska-Biemans S. 2007. Wprowadzenie do rolnictwa ekologicznego. Wyd. SGGW, Warszawa.
- Wiersema J. H. (red.), 2007. *ISTA List of Stabilized Plant Names — 5th Edition.* ISTA Bassersdorf, Switzerland.
- www.ijhar-s.gov.pl.