

SYLWIA JAKUBIAK, KAZIMIERZ ADAMCZEWSKI

Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin
Instytut Ochrony Roślin w Poznaniu

ZACHWASZCZENIE ZBÓŻ OZIMYCH W WARUNKACH INTENSYWNEJ UPRAWY

Weed infestation in winter cereals as a result of intensive cropping system

ABSTRAKT: W latach 1991–2005 przeprowadzono analizę stanu zachwaszczenia upraw zbóż ozimych (pszenica, jęczmień, żyto, pszenżyto). Skład gatunkowy oraz liczbę chwastów określano na obiektach kontrolnych o powierzchni 1 m², na których nie stosowano herbicydów. Określono skład gatunkowy i liczbę poszczególnych osobników, a także częstotliwość ich występowania oraz udział w zbiorowisku. Największe zachwaszczenie wystąpiło w uprawie pszenicy ozimej, a najmniejsze w życie ozimym. Stwierdzono, że średnio w zbożach ozimych najliczniej wystąpiły: *Apera spica-venti*, *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Stellaria media* oraz *Matricaria* ssp. *Apera spica-venti* i *Viola arvensis* były gatunkami, które jako dominujące wystąpiły we wszystkich uprawach – najwięcej osobników tych gatunków obserwowano w jęczmieniu ozimym, a najmniej w życie ozimym.

słowa kluczowe – key words:

zachwaszczenie – *weed infestation*, zboża ozime – *winter cereals*, uprawa intensywna – *intensive cropping system*

WSTĘP

Zachwaszczenie upraw polowych zależy od wielu czynników przyrodniczych (glebowych i klimatycznych), a przede wszystkim od czynników agrotechnicznych (nawożenie, uprawa roli, zabiegi pielęgnacyjne itd.), zwłaszcza intensywności ich oddziaływania na uprawę (4). Intensyfikacja produkcji prowadzi najczęściej do wzrostu plonu, jego stabilizacji i uniezależnienia od warunków pogodowych, a w konsekwencji do zwiększenia rentowności produkcji (8). Wieloletnie stosowanie herbicydów do zwalczania chwastów dwuliściennych, przy jednoczesnym ograniczeniu zabiegów mechanicznych, wpłynęło na powstanie zjawiska kompensacji gatunków jednoliściennych i niektórych dwuliściennych (5). Efektywne zwalczanie jedynie niektórych chwastów w zbiorowisku gatunków prowadzi do przesunięć w kierunku zbiorowiska z dominacją gatunków nie zwalczanych (3).

Celem niniejszej pracy była ocena zachwaszczenia pszenicy ozimej, jęczmienia ozimego, żyta ozimego oraz pszenżyta ozimego w warunkach intensywnej uprawy.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzone zostały w latach 1991–2005 na terenie Polowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze, która położona jest na południowy wschód od Poznania w odległości około 50 km. W każdym sezonie wegetacyjnym wykonuje się tam około 100 ścisłych doświadczeń polowych, w których prowadzona jest intensywna ochrona roślin. Nawożenie zbóż kształtuje się na poziomie 140–160 kg·ha⁻¹ N oraz 60–75 kg·ha⁻¹ P i K.

Doświadczenia prowadzone są w czterech powtórzeniach na kompleksie pszenym dobrym, na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych mocnych zalegających na glinie średniej, klasy bonitacyjnej IIIa oraz na kompleksie żytnim dobrym, na glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych lekkich zalegających na glinie lekkiej, klasy bonitacyjnej IVa i IVb.

Ocenę zachwaszczenia prowadzono w uprawie zbóż ozimych (pszenica, jęczmień, żyto, pszenżyto) metodą ramkową (4 × 0,25 m²) na poletkach o powierzchni 16,5 m², na których nie stosowano żadnych zabiegów odchwaszczających. Skład gatunkowy i ilościowy chwastów określano wiosną, po ruszeniu wegetacji roślin.

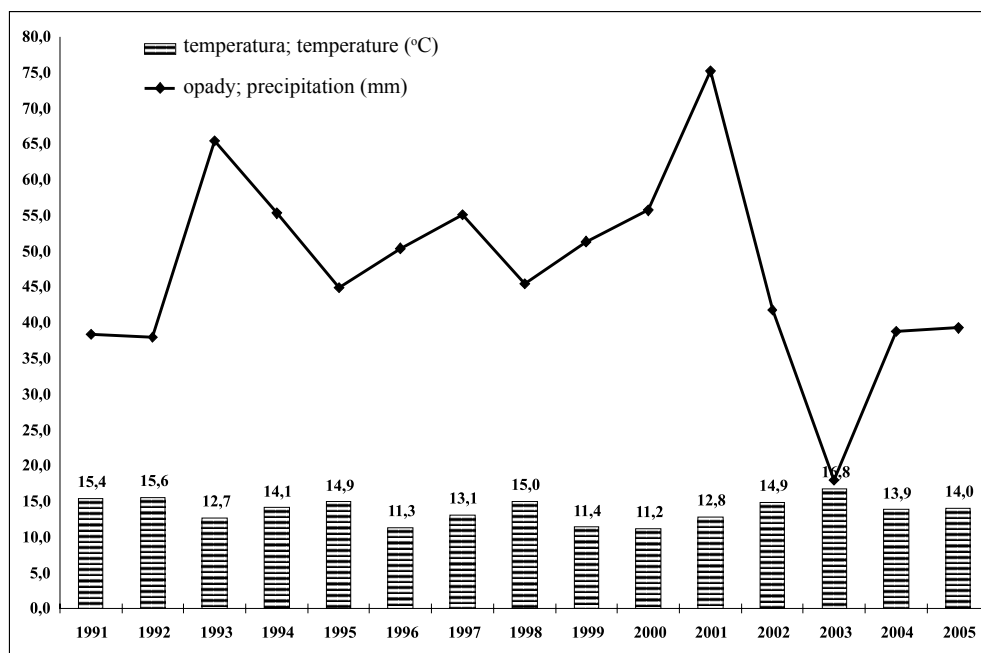
Częstotliwość występowania oraz udział poszczególnych gatunków w ocenianych uprawach zbóż ozimych określono na podstawie analizy wyników z wszystkich doświadczeń prowadzonych w latach 1991–2005.

WYNIKI I DYSKUSJA

W przeprowadzonych w latach 1991–2005 obserwacjach zanotowano łącznie 33 gatunki chwastów, należące do 19 rodzin botanicznych (najliczniej reprezentowane były rodziny *Brassicaceae* oraz *Asteraceae*). Z analizy zachwaszczenia wynika, że najwięcej chwastów wystąpiło w uprawie pszenicy ozimej, najmniej natomiast w życie ozimym (tab. 1).

Przebieg warunków pogodowych w latach prowadzonych badań przedstawiono na rysunku 1. Średnia temperatura powietrza z lat 1991–2005 od kwietnia do września wynosiła 13,9°C, a średnia suma opadów 47,8 mm. Najwyższą temperaturę i jednocześnie najniższe opady zanotowano w roku 2003, najniższą temperaturę w roku 2000, a najwyższe opady w roku 2001. Z gatunków określonych jako dominujące najliczniej w zbożach ozimych wystąpiła miotła zbożowa. Ograniczenie jej występowania zaobserwowano przy najwyższych opadach notowanych w roku 2001.

W uprawie pszenicy ozimej najliczniej wystąpiły: *Agropyron repens*, *Apera spica-venti*, *Chenopodium album*, *Veronica* ssp. oraz *Viola arvensis* (24–58 szt.·m⁻²); (tab. 2). W nieco mniejszym nasileniu (10–16 szt.·m⁻²) wystąpiły: *Capsella bursa-*



Rys. 1. Przebieg warunków pogodowych w latach 1991–2005 (średnio z miesięcy od maja do września)
Weather conditions in 1991–2005 (average from April to September)

Tabela 1

Liczba chwastów dominujących, chwastów ogółem oraz plon ziarna zbóż ozimych średnio z lat 1991–2005

Number of dominating and in total weeds and grain yield of winter cereals in 1991–2005 (average)

Uprawa Crop	Gatunki dominujące (szt.·m ⁻²) Main weeds (no. per. m ²)					Chwasty ogółem (szt.·m ⁻²) Total weeds no. (no. per. m ²)	Plon ziarna Grain yield (t·ha ⁻¹)
	<i>APESV</i>	<i>VIOAR</i>	<i>STEME</i>	<i>MATIN</i>	<i>CHEAL</i>		
Pszonica ozima Winter wheat	58	39	13	11	25	222	6,27
Jęczmień ozimy Winter barley	98	47	16	18	29	197	4,85
Żyto ozime Winter rye	20	34	-	13	29	85	6,67
Pszonżyto ozime Winter triticale	42	40	17	-	-	110	7,48
Średnio dla zbóż Average for the cereals	54	40	15	14	28	-	-

APESV – *Apera spica-venti*, *VIOAR* – *Viola arvensis*, *STEME* – *Stellaria media*, *MATIN* – *Matricaria* sp., *CHEAL* – *Chenopodium album*

Tabela 2

Występowanie chwastów w uprawie pszenicy ozimej w latach 1991–2005
Weeds in winter wheat in 1991–2005

Gatunki Species	Liczba chwastów (szt.·m ⁻²) Number of weeds per m ²	Częstotliwość Frequency (%) ¹⁾	Udział w zbiorowisku Share in population (%) ²⁾
<i>Agropyron repens</i>	52	16,5	10,6
<i>Anthemis arvensis</i>	8	26,5	4,9
<i>Apera spica-venti</i>	58	65,2	31,8
<i>Brassica napus</i>	3	33,3	3,4
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	10	17,5	0,5
<i>Centaurea cyanus</i>	3	17,2	0,4
<i>Chenopodium album</i>	25	20,3	3,4
<i>Cirsium arvense</i>	4	11,8	0,6
<i>Consolida regalis</i>	15	21,0	2,8
<i>Descurainia sophia</i>	5	28,8	1,6
<i>Erodium cicutarium</i>	5	9,1	0,4
<i>Fumaria officinalis</i>	1	8,0	0,1
<i>Galium aparine</i>	16	34,7	4,5
<i>Geranium ssp.</i>	3	15,2	0,5
<i>Lamium ssp.</i>	4	28,6	1,3
<i>Lycopsis arvensis</i>	1	11,8	0,1
<i>Matricaria ssp.</i>	11	26,7	3,0
<i>Myosotis arvensis</i>	3	22,1	0,6
<i>Papaver rhoeas</i>	12	29,1	3,3
<i>Fallopia convolvulus</i>	4	8,3	0,7
<i>Sinapis arvensis</i>	4	9,1	0,4
<i>Spergula arvensis</i>	1	5,3	0,1
<i>Stellaria media</i>	13	51,7	8,7
<i>Taraxacum officinale</i>	6	38,2	2,0
<i>Thlaspi arvense</i>	5	48,9	1,8
<i>Trifolium arvense</i>	4	33,3	2,0
<i>Veronica ssp.</i>	24	54,9	13,5
<i>Viola arvensis</i>	39	71,8	24,6

¹⁾ Częstotliwość występowania gatunku = liczba doświadczeń, w których dany gatunek wystąpił / ogólna liczba doświadczeń × 100; Frequency of appearance = number of trials, where given weed species was observed / total number of trials × 100

²⁾ Procentowy udział gatunku w zbiorowisku = suma osobników danego gatunku z wszystkich doświadczeń / suma chwastów ogółem × 100; Percentage of a given species in weed population (in %) = sum of given weed species in all trials / total sum of weeds × 100

pastoris, *Consolida regalis*, *Galium aparine*, *Matricaria ssp.*, *Papaver rhoeas* oraz *Stellaria media*. Z wymienionych gatunków najczęściej pojawiały się: *Viola arvensis*, *Apera spica-venti*, *Veronica ssp.* oraz *Stellaria media*, których częstotliwość wy-

Tabela 3

Występowanie chwastów w uprawie jęczmienia ozimego w latach 1991–2005
Weeds in winter barley in 1991–2005

Gatunki Species	Liczba chwastów (szt.·m ⁻²) Number of weeds per m ²	Częstotliwość Frequency (%) ¹⁾	Udział w zbiorowisku Share in population (%) ²⁾
<i>Agropyron repens</i>	21	25,0	0,8
<i>Anthemis arvensis</i>	28	57,4	4,1
<i>Apera spica-venti</i>	98	77,7	41,2
<i>Arabidopsis thaliana</i>	4	33,3	0,3
<i>Brassica napus</i>	8	54,2	3,4
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3	53,1	2,0
<i>Centaurea cyanus</i>	10	29,2	5,8
<i>Chenopodium album</i>	29	55,5	15,0
<i>Consolida regalis</i>	3	100,0	2,1
<i>Descurainia sophia</i>	6	77,8	3,2
<i>Equisetum arvense</i>	1	100,0	0,2
<i>Fumaria officinalis</i>	6	41,7	1,4
<i>Galium aparine</i>	3	52,0	4,1
<i>Geranium ssp.</i>	2	66,7	0,3
<i>Lamium ssp.</i>	9	47,1	2,0
<i>Lycopsis arvensis</i>	1	50,0	0,1
<i>Matricaria ssp.</i>	18	70,9	8,2
<i>Myosotis arvensis</i>	1	22,2	1,7
<i>Papaver rhoeas</i>	4	45,1	2,0
<i>Fallopia convolvulus</i>	1	33,3	0,6
<i>Stellaria media</i>	16	76,7	8,2
<i>Thlaspi arvense</i>	5	53,6	3,7
<i>Veronica ssp.</i>	14	61,0	6,2
<i>Viola arvensis</i>	47	89,2	31,4

1), 2) – patrz tab. 2; see Table 2

stepowania przekroczyła 50%. Największy udział w zbiorowisku chwastów miały *Apera spica-venti* i *Viola arvensis* – odpowiednio 31,8 i 24,6%.

Jęczmień ozimy był w najwyższym stopniu zachwaszczony przez *Apera spica-venti* oraz *Viola arvensis* – średnia liczba osobników tych gatunków wynosiła odpowiednio 98 i 47 szt.·m⁻² (tab. 3). W znacznym nasileniu pojawiły się również gatunki: *Agropyron repens*, *Anthemis arvensis*, *Chenopodium album*, *Matricaria ssp.*, *Stellaria media* oraz *Veronica ssp.* (>10 szt.·m⁻²). Wszystkie wymienione chwasty, z wyjątkiem *Agropyron repens*, były gatunkami często pojawiającymi się w jęczmieńniu (55,5–89,2%), jednak największy udział w zbiorowisku miały *Apera spica-venti* i *Viola arvensis* (odpowiednio 41,2 i 31,4%).

Tabela 4

Występowanie chwastów w uprawie żyta ozimego w latach 1991–2005
Weeds in winter rye in 1991–2005

Gatunki Species	Liczba chwastów (szt.·m ⁻²) Number of weeds per m ²	Częstotliwość Frequency (%) ¹⁾	Udział w zbiorowisku Share in population (%) ²⁾
<i>Anthemis arvensis</i>	18	88,0	7,5
<i>Apera spica-venti</i>	20	66,9	19,0
<i>Brassica napus</i>	5	50,0	11,6
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	52,7	5,7
<i>Centaurea cyanus</i>	8	33,3	2,1
<i>Chenopodium album</i>	29	65,0	31,8
<i>Cirsium arvense</i>	1	10,0	0,2
<i>Consolida regalis</i>	27	34,4	4,4
<i>Decsurainia sophia</i>	3	10,0	0,4
<i>Fumaria officinalis</i>	3	21,7	0,9
<i>Galium aparine</i>	4	50,0	3,7
<i>Geranium ssp.</i>	3	25,0	1,2
<i>Lamium ssp.</i>	9	66,2	5,7
<i>Matricaria ssp.</i>	13	64,4	19,2
<i>Myosotis arvensis</i>	2	34,4	0,7
<i>Papaver rhoeas</i>	2	56,7	1,1
<i>Fallopia convolvulus</i>	2	10,0	0,3
<i>Raphanus raphanistrum</i>	1	100,0	1,3
<i>Stellaria media</i>	8	75,4	10,3
<i>Thlaspi arvense</i>	7	59,4	4,2
<i>Veronica ssp.</i>	10	62,8	5,6
<i>Viola arvensis</i>	34	83,0	40,5

¹⁾, ²⁾ – patrz tab. 2; see Table 2

Wśród chwastów zanotowanych w uprawie żyta ozimego najliczniejszymi gatunkami były: *Viola arvensis*, *Chenopodium album* i *Consolida regalis* (27–34 szt.·m⁻²), a także: *Apera spica-venti*, *Anthemis arvensis* i *Matricaria ssp.* (13–20 szt.·m⁻²); (tab. 4). Wymienione gatunki (z wyjątkiem *Consolida regalis*) pojawiały się również ze znaczną częstotliwością, przekraczającą 60%. *Viola arvensis* i *Chenopodium album* charakteryzowały się największym procentowym udziałem w zbiorowisku – odpowiednio 40,5 i 31,8%.

Apera spica-venti oraz *Viola arvensis* były dominującymi gatunkami w uprawie pszenżyta (42 i 40 szt.·m⁻²), cechowały się również największym procentowym udziałem w zbiorowisku (tab. 5). Z innych gatunków dość licznie występowały: *Anthemis arvensis*, *Chenopodium album*, *Papaver rhoeas*, *Stellaria media* i *Veronica ssp.* (10–18 szt.·m⁻²). W badaniach przeprowadzonych przez Parylak (9) dominują-

Tabela 5

Występowanie chwastów w uprawie pszenżyta ozimego w latach 1991–2005
Weeds in winter triticale in 1991–2005

Gatunki Species	Liczba chwastów (szt.·m ⁻²) Number of weeds per m ²	Częstotliwość Frequency (%) ¹⁾	Udział w zbiorowisku Share in population (%) ²⁾
<i>Anthemis arvensis</i>	10	49,2	10,2
<i>Apera spica-venti</i>	42	67,0	23,3
<i>Brassica napus</i>	3	63,3	4,8
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	3	62,5	4,9
<i>Centaurea cyanus</i>	2	34,0	1,2
<i>Chenopodium album</i>	10	71,7	8,5
<i>Cirsium arvense</i>	1	25,0	0,1
<i>Consolida regalis</i>	8	33,7	1,2
<i>Decsurainia sophia</i>	1	31,8	0,4
<i>Euphorbia helioscopia</i>	4	25,0	0,2
<i>Erodium cicutarium</i>	2	29,2	0,4
<i>Galium aparine</i>	7	57,5	3,4
<i>Geranium ssp.</i>	4	40,3	1,7
<i>Lamium ssp.</i>	8	46,7	1,1
<i>Lithospermum arvense</i>	1	33,3	0,2
<i>Matricaria ssp.</i>	9	48,4	9,7
<i>Myosotis arvensis</i>	2	40,5	0,7
<i>Papaver rhoeas</i>	11	60,1	7,5
<i>Polygonum ssp.</i>	4	66,7	1,7
<i>Stellaria media</i>	17	70,1	13,7
<i>Thlaspi arevse</i>	5	59,5	3,9
<i>Veronica ssp.</i>	18	65,5	9,0
<i>Viola arvensis</i>	40	95,9	34,7

1), 2) – patrz tab. 2; see Table 2

cymi gatunkami chwastów w uprawie pszenżyta ozimego były: *Apera spica-venti*, *Viola arvensis* oraz *Stellaria media*.

Jak wynika z obserwacji dominującymi gatunkami, które pojawiły się w ocenianych zbożach ozimych, były: miotła zbożowa, fiołek polny, komosa biała, gwiazdnica pospolita oraz maruna bezwonna; najczęściej było miotły zbożowej, a najmniej maruny bezwonnej (tab. 5). Adamczewski (1) zalicza te gatunki (z wyjątkiem komosy białej) do często i bardzo często występujących i stanowiących problem w zbożach ozimych. Kwiecińska (7) w swoich badaniach zaliczyła marunę bezwonną i miotłę zbożową do gatunków wysoce plennych.

Wcześniejsze obserwacje prowadzone w latach 1970–1986 (2) na terenie Winnej Góry stwierdzały wzrost liczebności perzu właściwego, chwastów prosoatych,

fiołka polnego, gwiazdnicy pospolitej, rumianu polnego oraz maruny bezwonnej. Jak podają w swojej pracy Rola i Rola (10) w zbiorowiskach segetalnych w wyniku wieloletniego stosowania herbicydów wystąpiły znaczne zmiany ilościowe w składzie gatunkowym chwastów. Autorzy podają, że w uprawach zbożowych od roku 1970 dominującymi gatunkami stały się: przytulia czepna, gwiazdnica pospolita, miotła zbożowa czy chwasty rumianowate.

Jak podają Jędruszczak i in. (6) skład gatunkowy chwastów oraz udział gatunków mniej lub bardziej konkurencyjnych względem uprawy jest związany z zasobami diaspor chwastów w glebie, a także z warunkami wzrostu i rozwoju, jakie stwarza agrotechnika rośliny uprawnej.

WNIOSKI

1. Analiza stanu zachwaszczenia wskazuje, że w najwyższym stopniu zachwaszczone były uprawy pszenicy ozimej i jęczmienia ozimego.

2. Dominującymi gatunkami chwastów, które wystąpiły w zbożach ozimych, były: *Apera spica-venti*, *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Matricaria* ssp.

3. W każdej z upraw pojawiły się *Apera spica-venti* i *Viola arvensis* – największe nasilenie tych gatunków odnotowano w jęczmieniu ozimym, najmniejsze natomiast w życie ozimym.

LITERATURA

1. Adamczewski K.: Rola chwastów w uprawie roślin. W: Ochrona roślin; red.: J. Kochman, W. Węgorok, Kraków, 1997, 86-87.
2. Adamczewski K., Praczyk T., Perczak J.: Wyniki 17-letnich obserwacji nad zachwaszczeniem pól uprawnych. Mat. kraj. Symp. „Dynamika zachwaszczenia pól uprawnych”, Wrocław 25-26 czerwca 1987 r., 115-123.
3. Aldrich R.J.: Ekologia chwastów w roślinach uprawnych. TChNiE, Opole, 1997.
4. Borowiec S., Kutyna I.: Zmiany w zachwaszczeniu zbóż jarych, pszenicy ozimej i żyta w latach 1971-74, 1979-1990 oraz 1191-1992 na powierzchniach stałych w RZD Przylep. Konf. Nauk.: Zmiany w zachwaszczeniu pól wywołane trudną sytuacją ekonomiczną rolnictwa, Szczecin, 1993, 15-19.
5. Heller K., Adamczewski K.: Zmiany w zachwaszczeniu wywołane zmianami w agrotechnice roślin i zmianami klimatycznymi. Prog. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl., 2002, **42(1)**: 349-357.
6. Jędruszczak M., Bojarczyk M., Smolarz H. J., Dąbek-Gad M.: Konkurencyjne zdolności pszenicy ozimej wobec chwastów w warunkach różnych sposobów odchwaszczania – behavior zbiorowiska chwastów. Ann. UMCS, 2004, Sec. E, **59(2)**: 903-912.
7. Kwiecińska E.: Plenność niektórych gatunków chwastów segetalnych na glebie lekkiej. Ann. UMCS, 2004, Sec. E, **59(3)**: 1183-1191.
8. Nowacki W., Podolska G.: Intensywność technologii i jakość ziemiopłodów. Konf. Nauk.: Efektywne i bezpieczne technologie produkcji roślinnej, 2005, Puławy, 135-140.

9. Parylak D.: Konkurencyjność *Apera spica-venti*, *Stellaria media* i *Viola arvensis* wobec pszenżyta ozimego w pobieraniu składników pokarmowych. Prog. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl., 1997, **37(2)**: 177-180.
10. Rola H., Rola J.: Pozytywne i negatywne aspekty stosowania herbicydów w uprawach rolniczych w Polsce w latach 1950-2000. Prog. Plant Protect./Post. Ochr. Rośl., 2001, **41(1)**: 47-57.

WEED INFESTATION IN WINTER CEREALS AS A RESULT OF INTENSIVE CROPPING SYSTEM

Summary

Analysis of weed infestation was conducted in winter cereals (wheat, barley, rye and triticale) in 1991–2005. Observations were carried out at the Experimental Station of the Institute of Plant Protection in Poznań. Composition and number of weeds were determined at control plots (1 m²), where no herbicides were applied. Moreover frequency of appearance and share of observed weeds in population were determined. The highest weeds number was observed in the winter wheat, whereas the smallest one in the winter rye. *Apera spica-venti*, *Viola arvensis*, *Chenopodium album*, *Stellaria media* and *Matricaria inodora* dominated in all cereals (on average). *Apera spica-venti* and *Viola arvensis*, as dominant weeds, were present in all winter cereals, but the most numerous in the winter barley.

Praca wpłynęła do Redakcji 26 II 2007 r.