Zmiany składu gatunkowego i liczby chwastów w uprawie ziemniaka pod wpływem zróżnicowanej pielęgnacji

KRYSTYNA ZARZECKA

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Akademia Podlaska,
08-110 Siedlce, ul. B. Prusa 14

Department of Plant Cultivation, University of Podlasie,
B. Prusa 14, 08-110 Siedlce, Poland

Changes in species composition of weeds and their number in potato under
the influence of different of weed control method

(Otrzymano: 3.04.2002)

Summary

In a strict field experiment we have studied the influence of different weed control method on the species composition and the number on weeds occurring in a field of four potato cultivars. The application of herbicides decreased the number of weeds, as compared with the number obtained for mechanical control by 1,9 – 5,1 times at the beginning of the vegetation and by 1,5 – 3,7 times prior to tubers harvest. The herbicides considerably reduced the composition of weed species, moreover.

Key words: potato, weeds, herbicides, weed control methods

WSTĘP

W wyniku oszczędnościowych technologii uprawy roślin, wzrostu udziału zbóż w strukturze zasiewów, uproszczeń w płodozmianach oraz ograniczania pielęgnacyjnych zabiegów mechanicznych i chemicznych nastąpił znaczny wzrost zachwaszczenia pól uprawnych, w tym także ziemniaczanych (Gójski, 1994, Rola i Rola, 1996, 1999, Skrzyczyńska, 1999b). Zachwaszczeniu upraw ziemniaka sprzyja także nawożenie obornikiem, mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne oraz mała zdolność konkurencyjna wobec chwastów, która wynika z powolnego początkowego rozwoju tej rośliny (Gruczek 2001, Gruczek i Pastusiak, 1999). Krakowiak (1978) zanotował na plantacjach ziemniaka 55 gatunków chwastów, wśród których 80% stanowiły gatunki jednoroczne. Podobną liczbę taksonów stwierdzili Trąba i Ziemińska (1999). Rymaszewski i in. (1996) odnotowali 15 taksonów, z których trzy (*Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Viola arvensis*)

stanowiły aż 92% ogółu chwastów, Skrzyczyńska (1999a) zaobserwowała, że na glebach zwięzłych dominowało zaledwie 13, zaś na glebach lekkich tylko 11 gatunków chwastów. Wymienieni autorzy za najgroźniejsze dla upraw ziemniaka uznali następujące chwasty: *Chenopodium album*, *Elymus repens*, *Echinochloa crus-galli*, *Stellaria media* i *Viola arvensis*.

Celem niniejszej pracy było przedstawienie zmian w składzie gatunkowym i liczbie chwastów zasiedlających 4 odmiany ziemniaka odchwaszczane mechanicznie oraz mechaniczno-chemicznie.

MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1995 – 1997 w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Zawady na glebie kompleksu żyniego bardzo dobrego o pH 5,5 – 6,7. Założono je metodą losowanych podbloków, w trzech powtórzeniach, o powierzchni poletka 18,75 m² (do zbioru 15 m²). Schemat doświadczenia obejmował 2 czynniki:

I czynnik – sześć zróżnicowanych sposobów pielęgnacji:

1. pielęgnacja mechaniczna do wschodów i po wschodach roślin ziemniaka – obiekt kontrolny,
2. pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a po wschodach opryskiwanie herbicydem Basagran 600 SL w dawce 2,5 l/ha,
3. pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a po wschodach opryskiwanie mieszaną herbicydów Basagran 600 SL (1,0 l/ha) + Sencor 70 WP (0,25 kg/ha),
4. pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a tuż przed wschodami opryskiwanie mieszaną herbicydów Bladex 50 WP (1,5 kg/ha) + Afalon 50 WP (1,5 kg/ha),
5. pielęgnacja mechaniczna do wschodów, przed wschodami Sencor 70 WP (0,5 kg/ha), po wschodach Titus 25 DF (50 g/ha) + adiuwant Atpol (1,5 l/ha),
6. pielęgnacja mechaniczna do wschodów, a po wschodach ziemniaka herbicyd Basagran 600 SL (1,0 l/ha) i herbicyd Nabu 20 EC (2,0 l/ha);

II czynnik – cztery odmiany ziemniaka: Arkadia, Ibis, Irga, Mila.

- Arkadia – średnio późna, wytwarza rośliny wysokie, pokrój liściowo-lodygowy, zawartość skrobi 16,3%,
- Ibis – średnio wczesna, wytwarza rośliny wysokie, pokrój liściowy, zawartość skrobi 14,4%,
- Irga – średnio wczesna, rośliny średnio wysokie, pokrój liściowo-lodygowy, zawartość skrobi 13,4%,
- Mila – średnio wczesna, rośliny niskie, pokrój liściowy, zawartość skrobi 15,6%.

Wszystkie obiekty doświadczenia nawożono jednakową dawką obornika (25 t/ha) i nawozów mineralnych: 90 kg N/ha, 90 kg P₂O₅, 120 kg K₂O. Ziemniaki sadzono w trzeciej dekadzie kwietnia (1995 i 1997) lub pierwszej dekadzie maja (1996) w rozstawie rzędów 62,5 × 40 cm.

Ocenę zachwaszczenia łanu ziemniaka przeprowadzono dwukrotnie przed zwarciem rzędów (w pierwszej i drugiej dekadzie czerwca) i tuż przed zbiorem bulw

(pierwsza dekada września). Wykonano ją na trzech losowo wybranych powierzchniach każdego poletka, wyznaczonych ramką o wymiarach $33,4 \times 150$ cm (5010 cm²). Oznaczano skład gatunkowy i liczbę chwastów na 1 m². Dla badanych cech wykonano analizę wariancji z oceną istotności różnic testem Tukeya.

WYNIKI BADAŃ

Warunki meteorologiczne w analizowanych okresach wegetacji były zróżnicowane (tab. 1). Rok 1995 można określić jako ciepły i suchy, a od maja do sierpnia o znacznym niedoborze opadów ($98,3$ mm), w porównaniu do okresu wieloletniego. Ponadto maj był dość chłodny, co spowodowało opóźnienie wschodów ziemniaka. Wystąpiły one wówczas po 42–44 dniach od posadzenia (tab. 2).

Tabela 1

Porównanie warunków atmosferycznych w latach prowadzenia doświadczeń z przeciętnymi wieloletnimi

Table 1

Comparison of weather conditions in the years of trials with long-term means

Lata Years	Średnie wieloletnie i odchylenia od nich w latach i miesiącach Long-term means and their deviations in years and months						
	miesiące – months						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV-IX
Opady – Precipitation (mm)							
1950-1980	33,0	50,0	75,0	80,0	68,0	47,3	353,3
1995	+5,8	-27,5	-11,3	-46,8	-12,7	+45,1	-47,4
1996	-22,3	+26,0	-42,5	+16,4	-7,7	+44,5	14,4
1997	-1,5	+25,5	-23,5	+111,3	-62,3	-35,8	-47,3
Temperatura – Temperature (°C)							
1950-1980	7,1	12,6	16,6	17,7	16,9	12,7	13,9
1995	+1,4	+0,6	+1,5	+4,3	+2,5	+0,8	+1,9
1996	+1,1	+3,7	+0,9	+0,2	+2,4	-2,7	+1,9
1997	-2,0	+2,3	+1,1	+2,2	+3,5	+1,2	+1,4

Tabela 2
Długość ważniejszych faz rozwojowych odmian ziemniaka

Table 2
The length of more important development phases of potato cultivars

Odmiany Cultivars	Liczba dni od posadzenia – Number of days for planting								
	do zakończenia wschodów to end of emergence			do zakończenia kwitnienia to end of blooming			do zakończenia zasychania naci to end of withering of vine		
	1995	1996	1997	1995	1996	1997	1995	1996	1997
Arkadia	44	37	28	83	84	85	124	141	126
Ibis	44	33	22	81	78	81	119	134	124
Irga	42	33	22	75	78	73	119	134	119
Mila	44	37	28	83	81	78	119	134	119

Tabela 3
Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² przed zwarciem rzędów ziemniaka
w latach 1995 – 1997 (średnio dla sposobów pielęgnacji i odmian)

Table 3
The species composition and the number of weeds per 1 m² before potato row closing
in the years 1995 – 1997 (mean for weed control methods and cultivars)

Gatunki – Species	Lata – Years			Średnio Mean	Procentowy udział gatunków Percentage of species
	1995	1996	1997		
Dwuliścienne razem – Total of dicotyledonous	11,3	10,7	14,8	12,3	39,8
1. <i>Chenopodium album</i>	10,9	5,7	5,5	7,4	23,9
2. <i>Stellaria media</i>	–	1,1	2,8	1,3	4,2
3. <i>Polygonum convolvulus</i>	–	0,8	0,3	0,4	1,3
4. <i>Anthemis arvensis</i>	–	0,1	0,4	0,2	0,6
5. <i>Cirsium arvense</i>	–	–	3,6	1,2	3,9
6. <i>Sonchus arvensis</i>	–	–	1,0	0,3	1,0
7. <i>Thlaspi arvense</i>	–	1,9	–	0,6	2,0
Jednoliścienne razem – Total of monocotyledonous	34,2	10,4	11,3	18,6	60,2
8. <i>Elymus repens</i>	6,9	7,0	11,1	8,3	26,9
9. <i>Echinochloa crus-galli</i>	27,3	3,4	0,2	10,3	33,3
Inne gatunki – other species (1995 – 5, 1996 – 13, 1997 – 7)	0,4	1,1	1,2	0,9	2,9
Liczba chwastów ogółem – Total number of weeds	45,5	21,1	26,1	30,9	–
Łączna liczba gatunków – Total number of species	8	20	15	22	–

Tabela 4

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² przed zbiorem bulw w latach 1995 – 1997
(średnio dla sposobów pielęgnacji i odmian)

Table 4

The species composition and the number of weeds per 1 m² before tubers harvest
in the years 1995 – 1997 (mean for weed control methods and cultivars)

Gatunki – Species	Lata – Years			Średnio Mean	Procentowy udział gatunków Percentage of species
	1995	1996	1997		
Dwuliścienne razem – Total of dicotyledonous	8,7	11,5	22,3	14,2	54,4
1. <i>Chenopodium album</i>	8,5	6,6	4,7	6,6	25,3
2. <i>Stellaria media</i>	–	0,4	3,1	1,2	4,6
3. <i>Polygonum convolvulus</i>	–	0	0,9	0,3	1,1
4. <i>Anthemis arvensis</i>	–	0,4	0,1	0,2	0,8
5. <i>Cirsium arvense</i>	–	–	4,4	1,5	5,7
6. <i>Sonchus arvensis</i>	–	–	0,9	0,3	1,1
7. <i>Thlaspi arvense</i>	–	1,5	4,9	2,1	8,1
8. <i>Plantago lanceolata</i>	–	–	0,3	0,1	0,4
9. <i>Capsella bursa-pastoris</i>	–	–	0,5	0,2	0,8
10. <i>Polygonum nodosum</i>	–	1,1	0,3	0,4	1,5
Jednoliścienne razem – Total of monocotyledonous	10,6	16,2	8,9	11,9	45,6
8. <i>Elymus repens</i>	3,7	11,2	7,4	7,4	28,4
9. <i>Echinochloa crus-galli</i>	6,9	5,0	1,5	4,5	17,2
Inne gatunki – other species (1995-5, 1996-13, 1997-7)	0,2	1,5	2,2	1,3	5,0
Liczba chwastów ogółem – Total number of weeds	19,3	27,7	31,2	26,1	–
Łączna liczba gatunków – Total number of species	9	20	19	25	–

Niekorzystne warunki pogodowe w tym sezonie wegetacji hamowały wzrost rośliny uprawnej i chwastów. W zachwaszczeniu oznaczonym przed zwarem rzędów liczba gatunków chwastów była mała i wynosiła średnio dla odmian 8. Zagęszczenie taksonów na 1 m² było jednak wtedy wysokie – 45,5 szt./m² (tab. 3). Ubogi skład florystyczny utrzymywał się do końca wegetacji, a liczba chwastów na jednostce powierzchni przed zbiorem bulw była najmniejsza (tab. 4).

W następnych latach uprawy ziemniaka warunki pogodowe w maju i czerwcu – terminie wykonywania pierwszej analizy zachwaszczenia – były korzystniejsze, liczba chwastów na 1 m² wynosiła odpowiednio 21,2 i 26,1 szt. W 1996 roku

stwierdzono również bogatsze zbiorowisko chwastów, w którym liczba taksonów wynosiła 20. Prawdopodobnie spowodowały to wyższa temperatura w maju i znaczna wilgotność, które sprzyjały kiełkowaniu chwastów. W 1997 roku temperatura powietrza była podobna jak w poprzednich latach, ale wystąpił niedobór opadów w porównaniu do okresu wieloletniego (tab. 1). Duża ilość opadów w lipcu powodowała kiełkowanie wielu nasion chwastów i dość silne wtórne zachwaszczenie pola (tab. 4). Liczba chwastów na jednostce powierzchni przed zbiorem bulw była najwyższa w tym sezonie wegetacji – średnio 31,2 szt. W zbiorowisku chwastów przeważały gatunki z klasy dwuliściennych i pojawiły się nowe taksony, które nie występowały w poprzednich latach. Były to: *Polygonum convolvulus*, *Cirsium arvense*, *Sonchus arvensis*, *Plantago lanceolata*, *Capsella bursa-pastoris*.

Analizując procentowy udział gatunków chwastów na początku i pod koniec wegetacji ziemniaka stwierdzono, że na plantacji dominowały głównie: *Elymus repens*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Thlaspi arvense*. Stanowiły one w zbiorowisku chwastów oznaczanym przed zwarciem rzędów średnio 86,1%, a przed zbiorem bulw 79,0% (tab. 3, 4). Egzemplarze te stwarzały zatem największe zagrożenie wzrostu i plonowania ziemniaka.

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² zależały istotnie od sposobu pielęgnacji ziemniaka (tab. 5, 6). Na poletkach odchwaszczanych mechanicznie – bez herbicydów (obiekt 1) w obydwu terminach analizy zachwaszczenia zagęszczenie chwastów na jednostce powierzchni było największe i gatunkowo najbogatsze, w porównaniu do pozostałych pielęgnacji. Najbardziej efektywny w ograniczaniu zachwaszczenia okazał się 5. sposób pielęgnacji, w którym do wschodów ziemniaka stosowano zabiegi mechaniczne, tuż przed wschodami herbicyd Sencor 70 (WP 0,5 kg/ha) a po wschodach Titus 25 DF (50 g/ha) ze zwilżaczem Atpol 1,5 l/ha. Na obiekcie tym liczba chwastów na początku wegetacji była ponad 5-krotnie, a pod koniec wegetacji ziemniaka niemal 4-krotnie mniejsza niż na poletkach kontrolnych pielęgnowanych mechanicznie. Ponadto zastosowane herbicydy całkowicie wyeliminowały (w pierwszym terminie oznaczeń) *Stellaria media*, *Polygonum convolvulus*, *Anthemis arvensis*, *Thlaspi arvense*, natomiast przed zbiorem bulw nie zanotowano takich gatunków jak: *Anthemis arvensis*, *Sonchus arvensis* i *Plantago lanceolata*. Na pozostałych obiektach pielęgnowanych mechaniczno-chemicznie – zagęszczenie chwastów na 1 m² było również znacznie mniejsze, a skład florystyczny uboższy niż na obiekcie kontrolnym. Udowodniono statystycznie, że sposoby pielęgnacji z reguły istotnie ograniczały liczebność chwastów jednoliściennych i dwuliściennych, a także obsadę chwastów ogółem (tab. 5 i 6).

Tabela 5

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² przed zwarcie rzędów ziemniaka w zależności od sposobów pielęgnacji (średnio dla odmian i lat)

Table 5

The species composition and the number of weeds per 1 m² before potato row closing depending on weed control methods (mean for weed cultivars and years)

Gatunki – Species	Sposoby pielęgnacji – Weed control methods						Średnio Mean
	1*	2*	3*	4*	5*	6*	
Dwuliścienne razem Total of dicotyledonous	34,9	11,7	7,9	6,4	2,9	9,9	12,3
1. <i>Chenopodium album</i>	20,8	6,3	5,5	3,0	1,5	7,4	7,4
2. <i>Stellaria media</i>	6,5	0,9	0,1	0,2	–	–	1,3
3. <i>Polygonum convolvulus</i>	1,3	0,1	–	0,3	–	0,5	0,4
4. <i>Anthemis arvensis</i>	0,7	–	–	–	–	0,2	0,2
5. <i>Cirsium arvense</i>	0,2	3,1	1,0	1,0	1,1	0,6	1,2
6. <i>Sonchus arvensis</i>	1,1	–	0,5	0,2	0,2	–	0,3
7. <i>Thlaspi arvense</i>	2,1	0,2	0,1	0,9	–	0,6	0,6
Jednoliścienne razem Total of monocotyledonous	29,4	21,5	20,2	14,0	9,7	17,1	18,6
8. <i>Elymus repens</i>	13,1	10,5	7,9	5,9	5,9	6,9	8,3
9. <i>Echinochloa crus-galli</i>	16,3	11,0	12,3	8,1	3,8	10,2	10,3
Inne gatunki – other species	2,2	1,1	0,7	0,8	0,1	0,6	0,9
Liczba chwastów ogółem Total number of weeds	64,3	33,2	28,1	20,4	12,6	27,0	30,9
NIR _{0,05} pomiędzy sposobami pielęgnacji: dla liczby chwastów ogółem – for the total number of weeds							28,9
between methods of weed control: dla dwuliściennych – for the dicotyledonous							5,7
dla jednoliściennych – for the monocotyledonous							3,6

* sposoby pielęgnacji jak w metodyce badań – weed control methods as in "material and method"

Tabela 6

Skład gatunkowy i liczba chwastów na 1 m² przed zbiorem bulw w zależności od sposobów pielęgnacji (średnio dla odmian i lat)

Table 6

The species composition and the number of weeds per 1 m² before tubers harvest depending on weed control methods (mean for weed cultivars and years)

Gatunki – Species	Sposoby pielęgnacji – Weed control methods						Średnio
	1*	2*	3*	4*	5*	6*	Mean
Dwuliścienne razem Total of dicotyledonous	24,6	14,9	11,8	11,8	6,1	15,6	14,2
1. <i>Chenopodium album</i>	14,7	7,5	4,7	3,7	1,9	7,1	6,6
2. <i>Stellaria media</i>	1,7	0,8	1,6	0,8	0,8	1,5	1,2
3. <i>Polygonum convolvulus</i>	0,4	0,1	0,4	0,3	0,2	0,6	0,3
4. <i>Anthemis arvensis</i>	0,8	0,2	–	–	–	0,1	0,2
5. <i>Cirsium arvense</i>	1,0	1,1	1,3	2,4	1,1	2,0	1,5
6. <i>Sonchus arvensis</i>	0,5	0,3	0,4	0,5	–	0,1	0,3
7. <i>Thlaspi arvense</i>	3,5	3,3	2,0	1,5	0,6	2,0	2,1
8. <i>Plantago lanceolata</i>	0,1	0,2	–	0,4	–	0,1	0,1
9. <i>Capsella bursa-pastoris</i>	0,2	0,1	0,2	0,4	0,3	–	0,2
10. <i>Polygonum nodosum</i>	0,5	0,2	0,3	0,4	0,1	0,3	0,4
Jednoliścienne razem Total of monocotyledonous	18,5	14,3	13,5	9,1	5,5	10,7	11,9
8. <i>Elymus repens</i>	11,5	9,9	8,2	4,4	3,5	7,1	7,4
9. <i>Echinochloa crus-galli</i>	7,0	4,4	5,3	4,7	2,0	3,6	4,5
Inne gatunki – other species	1,2	1,2	0,9	1,4	0,1	1,8	1,3
Liczba chwastów ogółem Total number of weeds	43,1	29,2	25,3	20,9	11,6	26,3	26,1
NIR _{0,05} pomiędzy sposobami pielęgnacji: dla liczby chwastów ogółem – for the total number of weeds							18,9
between methods of weed control: dla dwuliściennych – for the dicotyledonous							8,9
Dla jednoliściennych – for the monocotyledonous							6,1

* sposoby pielęgnacji jak w metodyce badań – weed control methods as in "material and method"

Na liczbę chwastów w łanie ziemniaka w obydwu terminach oznaczeń zaszczerzenia istotny wpływ miały uprawiane odmiany i lata badań. Stwierdzono także współdziałanie pomiędzy odmianami i latami (tab. 7). Najmniejszą liczbę chwastów zanotowano w uprawie średnio wczesnych odmian – Ibis i Irga. Odmiany te wcześniej zakończyły wschody niż Arkadia i Mila, z wyjątkiem 1995 roku oraz szybciej rozwijały się (wcześniej wchodziły w fazę kwitnienia i ją kończyły), a więc

bardziej konkurowały z roślinnością segetalną. Ponadto odmiana Ibis odznaczała się bogatym ulistnieniem dzięki liściowemu pokrojowi krzaka i lepiej osłaniała glebę przed chwastami niż Miła wytwarzająca rośliny niskie i średnio późna odmiana Arkadia.

Tabela 7

Liczba chwastów na 1 m² w zależności od odmian i lat badań
(średnio dla sposobów pielęgnacji)

Table 7

The number of weeds per 1 m² depending on cultivars and years
(mean for weed control methods)

Odmiany Cultivars	Lata – Years			Średnio Mean
	1995	1996	1997	
Przed zwarciem rzędów – Before row closing				
Arkadia	47,6	23,9	29,4	33,5
Ibis	37,1	19,8	25,8	27,6
Irga	41,5	18,8	21,6	27,3
Miła	56,0	22,0	27,5	35,2
Średnio - Mean	45,5	21,1	26,1	30,9
NIR _{0,05} pomiędzy latami – between years				17,4
pomiędzy odmianami – between cultivars				3,6
we współdziałaniu lata x odmiany – in interaction years x cultivars				10,8
Przed zbiorem bulw – Before tubers harvest				
Arkadia	23,4	28,3	32,8	28,2
Ibis	17,2	27,1	29,7	24,7
Irga	17,5	26,1	29,3	24,3
Miła	23,4	29,1	32,8	27,0
Średnio – Mean	19,3	27,7	31,2	26,1
NIR _{0,05} pomiędzy latami – between years				10,0
pomiędzy odmianami – between cultivars				3,3
we współdziałaniu lata x odmiany – in interaction years x cultivars				8,8

DYSKUSJA

Przeprowadzone badania i obserwacje dowiodły, że roślinom ziemniaka towarzyszyły typowe dla tego gatunku chwasty. Znajduje to potwierdzenie w badaniach Jędruszczak (1993), Krakowiaka (1978), Skrzyczyńskiej (1999a), Trąby i Ziemińskiej (1999), którzy za najgroźniejsze dla upraw ziemniaka uznali: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Echinochloa crus-galli* i *Agropyron repens*.

Warunki pogodowe w latach badań w dużym stopniu modyfikowały skład florystyczny chwastów. W suchym i ciepłym 1996 roku zbiorowisko roślinności segetalnej było ubogie, a dominował głównie ciepłolubny gatunek *Echinochloa crus-galli*. Liczba chwastów mimo, że na początku wegetacji była wysoka, to przed zbiorem ziemniaka okazała się najmniejsza, w porównaniu do pozostałych sezonów. O wpływie warunków termiczno-wilgotnościowych na stosunki jakościowe i ilościowe w zbiorowisku chwastów donosi wielu autorów (Adamczewski i in. 1994, Jędruszczak, 1993, Rola i in. 1999). Adamczewski i in. (1994) badając stopień zachwaszczenia różnych upraw, w tym ziemniaka, dostrzegli, że opady i średnie temperatury najsilniej modyfikowały występowanie *Echinochloa crus-galli*, a w mniejszym stopniu *Chenopodium album*. Liczebność *Thlaspi arvense* i *Capsella bursa-pastoris* zmieniała się nieznacznie. Rola i in. (1996) podkreślają, że sprzyjające warunki pogodowe i poprawna agrotechnika znacznie łagodzą ujemne skutki zachwaszczenia, ponieważ zwiększają zdolność konkurencyjną roślin uprawnych w stosunku do chwastów. Natomiast w latach suchych chwasty skuteczniej pobierają wodę i składniki pokarmowe niż roślina uprawna (Adamczewski i in. 1994, Krakowiak, 1978).

Podjęte badania dowiodły, że herbicydy zastosowane w pielęgnacji ziemniaka wyraźnie zmieniały zbiorowiska chwastów. Na obiektach odchwaszczanych mechaniczno-chemicznie stwierdzono mniej gatunków, w porównaniu z obiektem kontrolnym. Wiele taksonów występowało tam nielicznie. Do podobnych wniosków doszli Krakowiak (1978), Sawicka i Skalski (1990) oraz Rymaszeński i in. (1996). Zastosowanie herbicydów wpłynęło istotnie na zmniejszenie liczebności chwastów, w stosunku do zabiegów wyłącznie mechanicznych. Różnice między obiektami, na których stosowano herbicydy były nieistotne, przy czym najmniejsza liczebność egzemplarzy wystąpiła na poletkach dwukrotnie traktowanych herbicydami (Sensor 70 WP i Titus 25 DF ze zwilżaczem Atpol). Zbliżone wnioski przedstawili Krężel i Kłobus (1988), Pawłowski i Wesołowski (1989) oraz Zarzecka i Gąsiorowska (2000).

Cechy genetyczne decydowały w dużym stopniu o zachwaszczeniu badanych odmian ziemniaka. Największą liczbę chwastów na powierzchni 1 m² zaobserwowano w łanach średnio późnej odmiany Arkadia i słabo osłaniającej glebę, wytwarzającej niskie rośliny odmiany Mila. Odmianami najsukceszniej konkurującymi z chwastami były Ibis i Irga. Zróżnicowany wpływ odmian ziemniaka na zachwaszczenie potwierdzają badania Pawłowskiego i Pomykańskiej (1986), Pawłowskiego i Wesołowskiego (1989) oraz Sawickiej i Skalskiego (1996).

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. Zbiorowisko chwastów oznaczone przed zwarcie rzędów ziemniaka składało się z 22 gatunków, a przed zbiorem bulw z 25 gatunków, natomiast zagęszczenie chwastów na 1 m² wynosiło odpowiednio 30,9 i 26,1 szt./m². Dominującymi gatunkami były: *Elymus repens*, *Chenopodium album*, *Echinochloa crus-galli*, *Thlaspi arvense*.
2. Sposoby pielęgnacji istotnie wpływały na skład gatunkowy i liczbę chwastów w ziemniaku. Najbardziej efektywne w ograniczaniu zachwaszczenia były zabiegi mechaniczno-chemiczne z udziałem herbicydów Sencor 70 WP i Titus 25 DF ze zwilżaczem Atpol, które wyeliminowały ze zbiorowiska *Anthemis arvensis*, *Sonchus arvensis* i *Plantago lanceolata*, a występowanie wielu taksonów znacznie ograniczały.
3. Chemiczne środki chwastobójcze zredukowały liczebność chwastów na początku wegetacji 1,9-5,1 razy, a przed zbiorem bulw 1,5-3,7 razy w porównaniu do pielęgnacji mechanicznej

LITERATURA

- Adamczewski K., Praczyk T., Stachecki S., 1994. Wpływ opadów atmosferycznych i temperatury powietrza na występowanie niektórych gatunków chwastów oraz ich konkurencyjność w stosunku do roślin uprawnych. XVII Krajowa Konf. nt. Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych: Olsztyn-Bęsia, 28-29.06. ART. Olsztyn: 109-116.
- Gójski B., 1994. Szacunek strat plonu ziemniaka w skali kraju z powodu zachwaszczenia plantacji. Sesja Nauk. Inst. Ziemn. nt. Makroproblemy produkcji ziemniaków w Polsce w okresie przemian organizacyjno-ekonomicznych. Jadwisin, 6-7 lipca: 32-35.
- Gruczek T., 2001. System pielęgnowania ziemniaka a jakość plonu. *Fragm. Agronom.* 2(70): 37-51.
- Gruczek T., Pastusiak., 1999. Efektywne sposoby walki z chwastami i ich wpływ na jakość produkowanych bulw. Konf. Nauk. nt. Ziemniak jadalny i dla przetwórstwa spożywczego - czynniki agrotechniczne i przechowalnicze warunkujące jakość. IHAR Radzików, 23-25 luty: 72-76.
- Jędruszczak M., 1993. Studia nad wybranymi fazami rozwojowymi chwastów w łąkach roślin uprawnych. Rozprawa hab. Wyd. AR Lublin: 1-87.
- Krakowiak A., 1978. Wpływ herbicydów na zmiany składu gatunkowego i masy chwastów w ziemniakach. *Ziemniak*: 55-79.
- Krężel R., Kłobus M., 1988. Wpływ sposobów pielęgnowania na zachwaszczenie i plonowanie ziemniaków. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 349: 105-115.
- Pawłowski F., Pomykańska A., 1986. Wpływ niektórych czynników agrotechnicznych na zachwaszczenie i plonowanie ziemniaka. Cz. I. Rozwój roślin i zachwaszczenie ziemniaka. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio E*, vol. XLI, 3: 23-33.
- Pawłowski F., Wesołowski M., 1989. Wpływ niektórych herbicydów na plonowanie i zachwaszczenie ziemniaków. *Rocz. Nauk Rol.* 108-A-2: 85-94.
- Rola J., Rola H., 1996. Ekspansywne chwasty segetalne w uprawach rolniczych w Polsce. *Zesz. Nauk. ATR w Bydgoszczy*, 196, Rol., 38: 17-22.
- Rola H., Rola J., Zaliwski A., 1999. Monitoring stanu i stopnia zachwaszczenia upraw rolniczych w Polsce. *Prog. Plant Protection / Post. Ochr. Roślin.* 39(1):

- Rymaszewski J., Sobiech S., Więckowski A., 1996. Przydatność niektórych herbicydów i ich mieszanek do przed i powstającego zwalczania chwastów w ziemniakach. *Prog. Plant Protection / Post. Ochr. Rośl.* Vol. 36 (2): 314–316.
- Sawicka B., Skalski J., 1996. Zachwaszczenie ziemniaka w warunkach stosowania herbicydu Sencor 70 WP. Cz. I. Skuteczność chwastobójcza herbicydu. *Rocz. Nauk Rol.* 112-A-1-2: 169–182.
- Skrzyczyńska J., 1999a. Zachwaszczenie upraw Wysoczyzny Siedleckiej na tle warunków glebowych. Cz. I. Zachwaszczenie zbóż i okopowych. *Rocz. Nauk Rol.*, 114-A-1-2: 137–151.
- Skrzyczyńska J., 1999b. Zachwaszczenie upraw Wysoczyzny Siedleckiej na tle warunków glebowych. Cz. II. Zmiany w zachwaszczeniu pól. *Rocz. Nauk Rol.*, 114-A-1-2: 153–163.
- Trąba Cz., Ziemińska M., 1999. Zachwaszczenie zbóż i ziemniaków na bielicowych i brunatnych glebach wytworzonych z piasków w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego. *Prog. Plant Protection / Post. Ochr. Roślin*, 39(1): 238–244.
- Zarzecka K., Gąsiorowska B., 2000. Efekty zwalczania chwastów i ich wpływ na wybrane cechy jakości bulw. *Biul. IHAR*. 213: 201–210.

Streszczenie

W ścisłym doświadczeniu polowym badano wpływ zróżnicowanej pielęgnacji na skład gatunkowy i liczbę chwastów występujących w łanie 4 odmian ziemniaka. Zastosowanie herbicydów w pielęgnacji ziemniaka zmniejszyło liczbę chwastów w porównaniu do pielęgnacji mechanicznej na początku wegetacji 1,9–5,1 razy, a przed zbiorem bulw 1,5–3,7 razy. Ponadto herbicydy znacznie zredukowały skład gatunkowy chwastów w zbiorowisku.