Zachwaszczenie cebuli w zredukowanym systemie uprawy roli

MARZENA BŁĄŻEWICZ-WOŹNIAK

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Akademia Rolnicza,
Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

M. Błażewicz-Woźniak (Department of Soil Cultivation and Fertilisation of Horticultural Plants
University of Agriculture, Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin, Poland;
mbwkot@consus.ar.lublin.pl). Weed infestation of onion in soil reduced cultivation system

(Otrzymano: 9.01.2003)

Summary

Field experiment was conducted in the years 1998-2000 in GD Felin. The influence of no-tillage cultivation and conventional tillage with spring ploughing on weed infestation of onion was compared. In experiment four cover crop mulches (*Sinapis alba* L., *Vicia sativa* L., *Phacelia tanacetifolia* B., *Avena sativa* L.) were applied. From annual weeds in weed infestation of onion in great number *Matricaria chamomilla* L., and *Senecio vulgaris* L. stepped out, and from perennial – *Agropyron repens* (L.) P.B. Reduced soil cultivation system (no-tillage) caused the significant growth of primary weed infestation of onion in comparison with conventional tillage. In all years of investigations the executed pre-sowing ploughing limited significantly the annual weeds' number in primary weed infestation. The applied mulches from cover plants limited in considerable degree the number of primary weed infestation. In all years of investigations the most weeds stepped out on control object. Among investigated cover crop mulches *Vicia sativa* L. and *Avena sativa* L. had a profitable effect on decrease of onion's primary weed infestation. Soil cultivation system and cover crop mulches had no significant residual influence on the secondary weed infestation of onion.

Key words: weed infestation, onion, no-tillage, cover crop, mulching

WSTĘP

Powszechnie wiadomo, iż cebula ma duże wymagania odnośnie jakości gleby, starannego przygotowania roli i terminowego wykonania zabiegów uprawowych. Optymalne warunki dla jej plonowania stwarza wykonanie pełnego zespołu uprawek późniowych, przedzimowych i wiosennych oraz wczesny siew (Gruszecki, Ten-

daj 1997, 2000; Tendaj, 2000). Badania Kęsika i in. (1993) oraz Błażewicz-Woźniak i in. (2001) wykazały, że na glebach żwiżłych cebula plonowała bardzo dobrze po wykonaniu orki wiosennej. Wysoka energochłonność i pracochłonność uprawy płużnej sprawia, iż w rolnictwie światowym od szeregu lat poszukuje się różnych modyfikacji uprawy roli zmierzających w kierunku jej uproszczenia, aż po wprowadzenie tzw. systemu bezuprawowego (Ball i in., 1994, Hoyt i in., 1994, Szymankiewicz, 1995, Dzienia, 1995, Droese i in., 1986, Czyż i in., 1995, Kordas, 1999, Roszak i in., 1991). Uproszczenia w uprawie roli prowadzą jednak do wzrostu zachwaszczenia (Kęsik, Błażewicz-Woźniak 1994). Cebula jest rośliną niezwykle wrażliwą na zachwaszczenie (Dobrzański, 1999).

Celem niniejszego opracowania, stanowiącego fragment szerszych badań nad uprawą warzyw w zredukowanym systemie uprawy roli, była ocena wpływu zaniechania przedzimowej i przedsejnej uprawy roli i zastosowania ściółek z międzyplonowych roślin okrywowych na stan zachwaszczenia cebuli.

METODYKA BADAŃ

Doświadczenie połowe przeprowadzono w latach 1998–2000 w GD Felin na glebie płowej, wytworzonej z gliny średniej pylastej. W doświadczeniu uwzględniono następujące czynniki: 1) sposób wykonania uprawy roli: uprawa tradycyjna (orka przedzimowa) z orką wiosenną i uprawkami doprawiającymi oraz uprawa zerowa z siewem bezpośrednim; 2) międzyplonowe rośliny okrywowe (*Sinapis alba* L., *Vicia sativa* L., *Phacelia tanacetifolia* B., *Avena sativa* L.). Doświadczenie założono metodą split-plots w 4 powtórzeniach. Najmniejsza powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 10 m². Rośliną doświadczalną była cebula odmiany Wolska, którą wysiewano w drugiej dekadzie kwietnia w rzędy co 35 cm w ilości 6 kg ha⁻¹.

Rośliny okrywowe wysiewano w trzeciej dekadzie sierpnia i pozostawiano na polu na zimę. Wiosną następnego roku rolę pokrywała warstwa naturalnego mulczu. Przed siewem cebuli na połowie pola wykonywano orkę średnią i uprawki doprawiające, natomiast drugą połowę pozostawiano nieuprawioną. Przed siewem roślin na obiektach z uprawą zerową stosowano Avans 360 SL (glifosat), natomiast po siewach roślin, a przed ich wschodami – Satecid 65 WP (propachlor). W okresie wegetacji cebuli 4 razy wykonano pielenie upraw ręcznie i gracką.

Stan zachwaszczenia cebuli oceniano dwukrotnie w każdym roku badań. Zachwaszczenie pierwotne oznaczano w trzeciej dekadzie maja, przed pierwszym pieleniem. Określano wówczas skład gatunkowy i liczebność chwastów metodą ilościową. W tym celu na każdym poletku umieszczano losowo w 4 różnych miejscach ramkę o wymiarach 0,5 m x 1 m i na wyznaczonych w ten sposób powierzchniach próbnych oznaczano skład gatunkowy i liczbę chwastów. Drugim etapem było określenie zachwaszczenia wtórnego. Analizę zachwaszczenia wtórnego przeprowadzano metodą ilościowo-wagową przed zbiorem cebuli. Ocena polegała na określeniu liczby roślin, składu botanicznego oraz powietrznie suchej masy chwastów z powierzchni 1 m² każdego poletka, wyznaczonego za pomocą ramki o wymiarach 0,5 m x 1 m, w 4 powtórzeniach.

Tabela 1 – Table 1
Skład gatunkowy i liczebność zachwaszczenia pierwotnego cebuli w latach 1998–2000 w szt. m⁻²
Species composition and number of the onion's primary weed infestation in the years 1998–2000 per 1 m²

Uprawa – Tillage	Uprawa tradycyjna (orka) – Conventional tillage (ploughing)																							
Mulcz – Mulch	Kontrola – Control				<i>Sinapis alba</i> L.				<i>Vicia sativa</i> L.				<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.				<i>Avena sativa</i> L.				Średnio – Mean			
	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean
<u>Gatunek chwastów</u> <u>Weed Species</u>																								
Krótkotrwale – Annual:																								
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	12,3	50,0	9,3	23,9	–	50,7	4,0	18,2	1,0	27,3	–	9,4	–	11,3	2,0	4,4	–	14,0	2,0	5,3	2,7	30,7	3,5	12,3
<i>Senecio vulgaris</i> L.	8,7	12,7	14,7	12,0	2,0	6,7	3,3	4,0	10,0	3,3	8,0	7,1	–	4,0	2,7	2,2	20,0	0,7	7,3	9,3	8,1	5,5	7,2	6,9
<i>Urtica urens</i> L.	3,1	8,7	6,7	6,2	25,0	1,3	4,7	10,3	60,0	1,3	5,3	22,2	14,0	–	6,7	6,9	10,0	1,3	5,3	5,5	22,4	2,5	5,7	10,2
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	10,0	16,7	8,7	11,8	18,0	4,7	6,7	9,8	12,0	6,0	6,7	8,2	2,0	1,3	0,7	1,3	2,0	12,7	8,7	7,8	8,8	8,3	6,3	7,8
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med	–	2,0	3,3	1,8	1,0	–	0,7	0,6	–	2,7	3,3	2,0	–	1,3	2,7	1,3	–	2,7	4,7	2,5	0,2	1,7	2,9	1,6
<i>Chenopodium album</i> L.	3,3	10,7	4,0	6,0	5,0	–	–	1,7	–	3,3	4,0	2,4	2,0	6,7	6,0	4,9	2,0	6,0	6,0	4,7	2,5	5,3	4,0	3,9
<i>Galinsoga hispida</i> (DC.) Thell.	3,0	14,0	2,7	6,6	–	6,0	2,7	2,9	–	3,3	1,3	1,5	–	4,0	2,0	6,6	–	8,0	4,7	4,2	0,6	7,1	2,7	3,4
<i>Sinapis alba</i> L.	–	–	–	–	–	–	21,3	7,1	–	–	–	–	–	–	–	2,0	–	–	–	–	–	–	4,3	1,4
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.)	2,5	–	9,3	3,9	–	–	2,0	0,7	–	–	3,3	1,1	–	–	2,0	–	–	–	3,3	1,1	0,5	–	4,0	1,5
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	–	3,3	3,3	2,2	–	0,7	1,3	0,7	–	0,7	2,0	0,9	–	2,7	3,3	0,7	–	1,3	2,7	1,3	–	1,7	2,5	1,4
<i>Poa annua</i> L.	0,6	4,7	2,0	2,4	–	5,3	2,0	2,9	–	1,3	0,7	0,7	–	–	0,7	2,0	2,0	–	0,7	0,9	0,5	2,3	1,5	1,4
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	3,0	–	–	1,0	–	–	–	0,7	–	–	1,3	0,4	2,0	–	0,7	0,2	2,0	–	0,7	0,9	1,4	–	0,9	0,8
<i>Lamium purpureum</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,9	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Polygonum persicaria</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	0,2	–	–	–	–	–	–	1,3	0,4	–	–	0,4	0,1
<i>Veronica arvensis</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	0,7	0,5	–	0,7	0,7	–	–	–	0,7	0,2	–	0,3	0,4	0,2
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	–	2,7	–	0,9	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	0,5	–	1,3	–	0,4	–	0,9	–	0,3
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–	0,7	0,2	–	–	0,1	0,0
<i>Centaurea cyanus</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Razem – Total	46,5	125,4	64,0	78,6	51,0	75,3	52,0	59,4	83,0	50,0	37,3	56,8	20,0	32,7	30,2	27,6	38,0	48,0	48,8	44,9	47,7	66,3	46,5	53,5
Wieloletnie – Perennial:																								
<i>Agropyron repens</i> L.	0,6	0,7	4,0	0,6	–	2,7	2,7	1,8	–	6,0	3,3	3,1	–	4,0	2,0	2,0	8,0	2,0	1,3	3,8	1,7	3,1	2,7	0,6
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	3,3	–	–	–	6,0	–	2,0	–	0,7	–	0,2	–	3,3	–	1,1	–	4,0	–	1,3	–	3,5	–	–
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	0,6	–	–	0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	0,1	0,1	0,6
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	–	–	–	–	1,0	–	–	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–	–
<i>Plantago maior</i> L.	–	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	0,2	–	–	–	–	–	0,3	–	–
Razem – Total	1,2	4,7	4,0	3,3	1,0	8,7	2,7	4,1	–	6,7	3,3	3,3	–	8,0	2,0	3,3	8,0	6,7	2,0	5,6	2,0	6,9	2,8	3,9
Liczba chwastów ogółem Number of weeds totally	47,7	130,0	68,0	81,9	52,0	84,0	54,7	63,6	83,0	56,7	40,6	60,1	20,0	40,7	32,2	31,0	46,0	54,7	50,8	50,5	49,7	73,2	49,3	57,4

Tabela 1 cd. – Table 1

Uprawa – Tillage	Uprawa tradycyjna (orka) – Conventional tillage (ploughing)																							
Mulcz – Mulch	Kontrola – Control				<i>Sinapis alba</i> L.				<i>Vicia sativa</i> L.				<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.				<i>Avena sativa</i> L.				Średnio – Mean			
	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean
Gatunek chwastów																								
Weed Species																								
Krótkotrwałe – Annual:																								
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	80,3	100,0	6,7	62,3	–	6,0	5,3	3,8	–	8,0	2,0	3,3	–	43,3	4,0	15,8	–	39,3	2,7	14,0	16,1	39,3	4,1	19,8
<i>Senecio vulgaris</i> L.	–	28,0	34,7	20,9	4,0	5,3	8,0	5,8	11,0	8,7	27,3	15,7	74,0	10,7	13,3	32,7	–	5,3	7,3	4,2	17,8	11,6	18,1	15,8
<i>Urtica urens</i> L.	–	3,3	9,3	4,2	38,0	4,0	2,7	14,9	16,0	9,3	13,3	12,9	14,0	3,3	0,7	6,0	50,0	3,3	3,3	18,9	23,6	4,7	5,9	11,4
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	–	34,7	27,3	20,7	71,0	–	2,0	24,3	3,0	4,7	2,7	3,5	6,0	13,3	4,7	8,0	4,0	5,3	2,7	4,0	16,8	11,6	7,9	12,1
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med	43,2	16,7	11,3	23,7	–	2,0	–	0,7	–	6,0	–	2,0	36,0	9,3	3,3	16,2	8,0	3,3	4,7	5,3	17,4	7,5	3,9	9,6
<i>Chenopodium album</i> L.	–	13,3	10,0	7,8	6,0	2,7	3,3	4,0	3,0	3,3	3,3	3,2	2,0	5,3	4,0	3,8	–	8,7	7,3	5,3	2,2	6,7	5,6	4,8
<i>Galinsoga hispida</i> (DC.) Thell.	–	18,0	3,3	7,1	–	4,0	2,7	2,2	–	5,3	2,7	2,7	–	8,7	2,7	3,8	–	4,7	2,7	2,5	–	8,1	2,8	3,7
<i>Sinapis alba</i> L.	–	–	–	–	–	–	59,3	19,8	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	11,9	4,0
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.)	31,0	–	9,3	13,4	–	–	1,3	0,4	–	–	9,3	3,1	–	–	0,7	0,2	–	–	4,7	1,6	6,2	–	5,1	3,8
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	–	–	2,0	0,7	–	3,3	4,7	2,7	–	1,3	13,3	4,9	–	3,3	9,3	4,2	–	2,7	2,7	1,8	–	2,1	6,4	2,8
<i>Poa annua</i> L.	0,3	–	9,3	3,2	–	–	1,3	0,4	3,0	–	2,7	1,9	–	–	–	–	–	0,7	0,7	0,5	0,7	0,1	2,8	1,2
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	4,0	–	2,7	2,2	–	1,3	1,3	0,9	–	1,3	1,3	0,9	2,0	0,7	0,7	1,1	10,0	–	–	3,3	3,2	0,7	1,2	1,7
<i>Lamium purpureum</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	14,0	–	–	4,7	–	–	–	–	2,8	–	–	0,9
<i>Polygonum persicaria</i> L.	–	–	1,3	0,4	–	–	2,0	0,7	–	–	–	–	–	1,3	–	0,4	2,0	–	–	0,7	0,4	0,3	0,7	0,4
<i>Veronica arvensis</i> L.	–	–	1,3	0,4	–	–	1,3	0,4	–	0,7	–	0,2	–	–	–	–	–	–	1,3	0,4	–	0,1	0,8	0,3
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,3	–	0,4	–	1,3	–	0,4	–	0,5	–	0,2
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	–	–	0,7	0,2	–	–	0,7	0,2	–	–	–	–	–	2,0	–	0,7	–	0,7	–	0,2	–	0,5	0,3	0,3
<i>Centauria cynaus</i> L.	–	–	–	–	1,0	–	–	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	–	0,1
Razem – Total	158,8	214,0	129,2	167,3	120,0	28,7	95,9	81,5	36,0	48,7	77,9	54,2	148,0	102,6	43,4	98,0	74,0	75,3	40,1	63,1	107,4	93,9	77,3	92,8
Wieloletnie – Perennial:																								
<i>Agropyron repens</i> L.	3,1	1,3	16,0	6,8	–	6,0	6,7	4,2	–	0,7	0,7	0,5	–	3,3	2,0	1,8	–	–	7,3	2,4	0,6	2,3	6,5	3,1
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	–	–	4,7	–	1,6	–	–	–	–	–	0,9	–	0,3
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	0,6	0,7	0,7	0,7	–	–	1,3	0,4	–	–	–	–	–	0,7	1,3	0,7	–	0,7	0,7	0,5	0,1	0,4	0,8	0,4
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0,6	–	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	–	–	0,0
<i>Plantago maior</i> L.	–	–	0,7	0,2	1,0	–	–	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	0,1	0,1
Razem – Total	4,3	2,0	17,4	7,9	1,0	6,0	8,0	5,0	–	0,7	0,7	0,5	–	8,7	3,3	4,0	–	0,7	8,0	2,9	1,1	3,6	7,5	4,0
Liczba chwastów ogółem Number of weeds totally	163,1	216,0	146,6	175,2	121,0	34,7	103,9	86,5	36,0	49,3	78,6	54,6	148,0	111,2	46,7	102,0	74,0	76,0	48,1	66,0	108,4	97,5	84,8	96,9

Tabela 1 cd. – Table 1

Uprawa – Tillage	Średnio, niezależnie od uprawy przedsewnej i roślin okrywowych			
Mulcz – Mulch	Mean, independent of pre-sowing tillage and mulching			
Gatunek chwastów Weed Species	1998	1999	2000	mean
Krótkotrwałe – Annual:				
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	9,4	35,0	3,8	16,1
<i>Senecio vulgaris</i> L.	13,0	8,5	12,7	11,4
<i>Urtica urens</i> L.	23,0	3,6	5,8	10,8
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	12,8	9,9	7,1	9,9
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med	8,8	4,6	3,4	5,6
<i>Chenopodium album</i> L.	2,3	6,0	4,8	4,4
<i>Galinsoga hispida</i> (DC.) Thell.	0,3	7,6	2,8	3,6
<i>Sinapis alba</i> L.	–	–	8,1	2,7
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.)	3,4	–	4,5	2,6
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	–	1,9	4,5	2,1
<i>Poa annua</i> L.	0,6	1,2	2,1	1,3
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	2,3	0,3	1,1	1,2
<i>Lamium purpureum</i> L.	1,4	–	–	0,5
<i>Polygonum persicaria</i> L.	0,2	0,1	0,5	0,3
<i>Veronica arvensis</i> L.	–	0,2	0,6	0,3
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	–	0,7	–	0,2
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	–	0,3	0,2	0,2
<i>Centaurea cyneus</i> L.	0,1	–	–	0,0
Razem – Total	77,5	80,1	61,9	73,2
Wieloletnie – Perennial:				
<i>Agropyron repens</i> L.	1,2	2,7	4,6	2,8
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	2,2	–	0,7
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	0,1	0,3	0,5	0,3
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	0,2	–	–	0,1
<i>Plantago maior</i> L.	0,1	0,1	0,1	0,1
Razem – Total	1,6	5,3	5,1	4,0
Liczba chwastów ogółem Number of weeds totally	79,1	85,3	67,0	77,1

WYNIKI I DYSKUSJA

Zachwaszczenie pierwotne cebuli

Skład gatunkowy i liczebność zachwaszczenia pierwotnego cebuli przedstawiono w tabeli 1. O zachwaszczeniu pierwotnym cebuli w latach 1998–2000 stanowiły łącznie 23 gatunki chwastów, z czego 18 były to gatunki krótkotrwałe (na obiektach z uprawą zerową). Na obiektach oranych przedsięwzięcie odnotowano obecność 16 gatunków chwastów krótkotrwałych. Dominowały one również pod względem liczebności ($73,2 \text{ szt. m}^{-2}$) nad gatunkami wieloletnimi ($4,0 \text{ szt. m}^{-2}$). Średnio, za okres trzech lat najliczniej reprezentowane były: *Matricaria chamomilla*, *Senecio vulgaris*, *Urtica urens* oraz *Galinsoga parviflora*. Spośród gatunków wieloletnich najliczniej występował *Agropyron repens*. Po orce przedsięwzięcia liczba chwastów krótkotrwałych była znacznie mniejsza (średnio $53,5 \text{ szt. m}^{-2}$) niż po uprawie zerowej ($92,8 \text{ szt. m}^{-2}$). Tę zależność obserwowano we wszystkich latach badań. Natomiast skład gatunkowy chwastów, a zwłaszcza ich reprezentatywność były różne.

W zachwaszczeniu pierwotnym cebuli w roku 1998 odnotowano 17 gatunków chwastów, z których najliczniej wystąpiły *Urtica urens*, *Senecio vulgaris* i *Galinsoga parviflora*. Zaniechanie uprawek wiosennych nie wpłynęło na liczebność chwastów wieloletnich, a nawet po orce wiosennej odnotowano więcej roślin *Agropyron repens* niż na obiektach z uprawą zerową. Orka wiosenna ograniczyła znacznie występowanie chwastów krótkotrwałych, co przeczy poglądom, iż sprzyja ona zachwaszczeniu.

W zachwaszczeniu pierwotnym cebuli w roku 1999 uczestniczyło 18 gatunków chwastów, z czego 14 były to gatunki krótkotrwałe. Gatunkiem dominującym był *Matricaria chamomilla*, który odnotowano zarówno na obiektach uprawianych tradycyjnie, jak i na tych z uprawą zerową. Szczególnie licznie gatunek ten wystąpił na obiekcie kontrolnym, na którym nie wykonano uprawy wiosennej ($100,0 \text{ szt. m}^{-2}$). Spośród gatunków wieloletnich najliczniej reprezentowane były *Agropyron repens* i *Equisetum arvense*. Po orce wiosennej odnotowano nieznacznie większą liczbę chwastów wieloletnich, zwłaszcza *Equisetum arvense* niż po uprawie zerowej. Odmienne wyniki uzyskali Orzech i in. (1999). Według ich badań *Equisetum arvense* występował liczniej na polach z siewem bezpośrednim niż z uprawą tradycyjną. Również w tym roku orka wiosenna ograniczyła występowanie chwastów krótkotrwałych.

Zachwaszczenie pierwotne cebuli w roku 2000 stanowiło 18 gatunków chwastów, z czego 15 były to gatunki krótkotrwałe. Gatunkiem dominującym był *Senecio vulgaris*, który odnotowano zarówno na obiektach uprawianych tradycyjnie, jak i z uprawą zerową. Licznie występowała także *Sinapis alba*, która zachwaszczała obiekty mulczowane gorczyczą – zarówno w uprawie zerowej, jak i tradycyjnej. Spośród gatunków wieloletnich najliczniej reprezentowany był *Agropyron repens*. Po uprawie zerowej liczebność gatunków wieloletnich była ponad dwukrotnie większa niż po orce wiosennej. Orka wiosenna ograniczyła także występowanie chwastów krótkotrwałych w porównaniu z uprawą zerową.

Średnio, niezależnie od czynników doświadczenia zachwaszczenie pierwotne cebuli w latach 1998–2000 wyniosło $77,1 \text{ szt. m}^{-2}$. Nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic pod względem tej cechy pomiędzy poszczególnymi latami badań (tab. 2). Zróżnicowanie uprawy przedsięwzięcia znacząco wpłynęło na stan zachwaszczenia pierwotnego cebuli. Wykonanie orki przedsięwzięcia istotnie zmniejszyło

Tabela 2
Wpływ uprawy zerowej i mulczów roślinnych na zachwaszczenie pierwotne cebuli
w latach 1998–2000

Table 2
Effect of no-tillage and plant mulches on primary weed infestation of onion
in the years 1998–2000

Mulcz Mulch	Liczba chwastów w szt. m ⁻² - Number of weeds per 1 m ²											
	1998			1999			2000			Średnio - Mean		
	A ^x	B ^x	mean	A ^x	B ^x	mean	A ^x	B ^x	mean	A ^x	B ^x	mean
Kontrola-Control	47.7	163.1	105.4	130.0	216.0	173.0	68.0	146.6	107.3	81.9	175.2	128.6
<i>Sinapis alba</i> L.	52.0	121.0	86.5	84.0	34.7	59.4	54.7	103.9	79.3	63.6	86.5	75.1
<i>Vicia sativa</i> L.	83.0	36.0	59.5	56.7	49.3	53.0	40.6	78.6	59.6	60.1	54.6	57.4
<i>Phacelia tanacetifolia</i> L.	20.0	148.0	84.0	40.7	111.3	76.0	32.2	46.7	39.5	31.0	102.0	66.5
<i>Avena sativa</i> L.	46.0	74.0	60.0	54.7	76.0	65.4	50.8	48.1	49.5	50.5	66.0	58.3
Średnio-Mean	49.7	108.4	79.1	73.2	97.5	85.3	49.3	84.8	67.0	57.4	96.9	77.1
NUR _{0.05} - LSD _{0.05}												
lata - years												ns ^x
uprawa - tillage			ns ^x			ns ^x			9.9			26.9
mulcz - mulch			ns ^x			93.4			22.4			63.7

uprawa przedsięwzięta: A^x - uprawa tradycyjna (orka) - conventional tillage (ploughing)

pre-sowing tillage: B^x - uprawa zerowa (siew bezpośredni) - no-tillage (direct sowing)

ns^x - różnice nieistotne statystycznie - no significant differences

liczebność chwastów w porównaniu z uprawą zerową. Tę prawidłowość obserwowano we wszystkich latach badań. Wzrost zachwaszczenia na skutek uprawy zerowej potwierdzają wyniki badań krajowych (Dubas i in., 1995, Orzech i in., 1999, Szymankiewicz, 1995) oraz doświadczenia zagraniczne (Radomska i in., 1995).

Zastosowanie ściółek roślinnych modyfikowało stan zachwaszczenia pierwotnego cebuli w porównaniu z obiektem nieściółkowanym (tab. 2). Średnio, za okres trzech lat, istotnie największe zachwaszczenie pierwotne cebuli odnotowano na obiektach kontrolnych – 128,6 szt. m⁻². Zastosowane ściółki z roślin okrywowych ograniczyły występowanie chwastów. Szczególnie korzystnie na zmniejszenie zachwaszczenia pierwotnego cebuli wpłynęło zastosowanie ściółki z wyki siewnej i owsa. Korzystny wpływ mulczu roślinnego na ograniczenie zachwaszczenia pola podczas pierwszych 7 tygodni po siewie nasion odnotowali także w swoich badaniach Boro-wy i in., (1999).

Zachwaszczenie wtórne cebuli

W zachwaszczeniu wtórnym cebuli w latach 1998–2000 odnotowano łącznie 24 gatunki chwastów, w tym 18 gatunków krótkotrwałych i 6 wieloletnich (tab. 3). W odróżnieniu od zachwaszczenia pierwotnego zróżnicowanie uprawy nie miało wpływu na skład gatunkowy zachwaszczenia wtórnego cebuli. Średnio, za okres trzech lat najliczniej reprezentowane były: *Matricaria chamomilla*, *Senecio vulgaris*, *Capsella bursa-pastoris*, *Galinsoga hispida* i *Urtica urens*. Wśród gatunków wieloletnich najliczniej występował *Agropyron repens*. Skład gatunkowy zachwaszczenia wtórnego cebuli różnił się w poszczególnych latach badań.

Tabela 3 – Table 3
 Skład gatunkowy i liczebność zachwaszczenia wtórnego cebuli w latach 1998–2000 w szt. m⁻²
 Species composition and number of the onion's secondary weed infestation in the years 1998–2000 per 1 m²

Uprawa – Tillage	Uprawa tradycyjna (orka) – Conventional tillage (ploughing)																							
Mulcz – Mulch	Kontrola – Control				Sinapis alba L.				Vicia sativa L.				Phacelia tanacetifolia B.				Avena sativa L.				Średnio – Mean			
	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean
Gatunek chwastów																								
Weed Species																								
Krótkotrwałe – Annual:																								
Matricaria chamomilla L.	–	83	–	27,7	–	46	–	15,3	–	17	–	5,7	–	6	–	2,0	–	36	–	12,0	–	37,6	–	12,5
Senecio vulgaris L.	1,3	12	4	5,8	0,7	31	–	10,6	8,7	8	8,0	5,9	10,7	1	2	4,6	8,0	18	1	9,0	5,9	14,0	1,6	7,2
Capsella bursa-pastoris (L.) Med	2,7	23	2	9,2	0,7	4	–	1,6	6,0	11	5,3	5,7	4,7	7	2	4,6	1,3	13	2	5,4	3,1	11,6	1,2	5,3
Galinsoga hispida (DC.) Thell.	–	14	5	6,3	6,7	9	13	9,6	2,7	4	6,7	6,6	3,3	9	3	5,1	0,7	11	1	4,2	2,7	9,4	7,0	6,4
Urtica urens L.	–	7	–	2,3	12,7	1	1	4,9	5,3	7	3,3	4,1	0,7	–	1	0,6	–	–	–	–	3,7	3,0	0,4	2,4
Chenopodium album L.	1,3	2	–	1,1	–	1	–	0,3	0,7	2	4,0	1,2	2,0	6	–	2,0	–	–	–	–	0,4	2,2	0,2	0,9
Stellaria media (L.) Vill.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1,3	0,3	–	1	–	–	4,0	–	1	1,7	0,8	–	0,4	0,4
Galinsoga parviflora Cav.	5,3	4	–	3,1	4,7	1	1	2,2	1,3	–	–	1,4	–	–	–	0,3	2,0	3	1	2,0	2,7	1,8	1,0	1,8
Poa annua L.	1,3	6	–	2,4	0,7	2	2	1,6	0,7	–	3,3	0,2	–	–	1	0,6	–	–	–	–	0,7	1,6	0,6	1,0
Gnaphalium uliginosum L.	0,7	1	–	0,6	–	–	–	–	–	–	2,0	0,3	0,7	–	–	–	0,7	–	–	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Sonchus asper (L.) Hill	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	0,3	–	–	–	–	–	1	–	0,3	–	0,2	0,2	0,1
Sonchus oleraceus L.	–	–	–	–	–	–	1	0,3	–	–	1,3	1,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,8	0,3
Echinochloa crus-galli (L.) Beauv	–	1	–	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	0,1
Veronica sp.	–	–	–	–	–	1	–	0,3	–	1	0,7	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,4	–	0,1
Polygonum persicaria L.	–	–	–	–	–	–	1	0,3	–	–	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	0,1
Tripleurospermum inodorum (L.)	1,3	–	4,0	1,8	–	–	11,0	3,7	0,7	–	–	2,6	–	–	4,0	1,3	–	–	4,0	1,3	0,4	–	6,0	2,1
Lamium amplexicaule L.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	0,1	–	–	0,0
Lamium purpureum L.	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	0,7	–	–	0,2	–	–	–	–	–	–	–	–	0,3	–	–	0,1
Razem – Total	13,9	153,0	15,0	60,6	26,9	96,0	30,0	51,0	27,5	50,0	37,3	36,2	20,2	30,0	13,0	21,0	16,7	82,0	10,0	36,2	21,0	82,2	19,8	41,0
Wieloletnie – Perennial:																								
Agropyron repens L.	5,3	–	13,0	6,1	–	8	–	2,7	–	3	–	1,0	–	3	2	1,7	2,7	–	–	0,9	1,6	2,8	5,3	5,3
Taraxacum officinale F.H. Wigg.	0,7	–	–	0,2	0,7	–	5,0	1,9	0,7	–	1,0	0,6	–	–	–	–	–	–	–	–	0,4	–	–	–
Equisetum arvense L.	–	–	–	–	–	3	–	1,0	0,7	–	–	–	–	10	–	3,3	–	–	–	–	–	2,6	0,7	0,7
Plantago maior L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	0,3	0,7	1	–	0,6	–	–	–	–	0,1	0,4	–	–
Cirsium arvense (L.) Scop.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	0,7	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,4	–	–
Sonchus arvensis L.	–	–	–	–	–	–	1,0	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	0,3	–	0,2	–	–
Razem – Total	6,0	–	13,0	6,3	0,7	11,0	6,0	5,9	0,7	6,0	1,0	2,6	0,7	14,0	2,0	5,6	2,7	1,0	–	1,2	2,2	6,4	4,4	4,3
Liczba chwastów ogółem Number of weeds totally	19,9	153,0	28,0	67,0	27,6	107,0	36,0	56,9	28,2	56,0	32,0	38,7	20,8	44,0	15,0	26,6	19,4	19,9	10,0	37,5	23,2	88,6	24,2	45,3

Tabela 3 cd. – Table 3

Uprawa – Tillage	Uprawa tradycyjna (orka) – Conventional tillage (ploughing)																							
Mulcz – Mulch	Kontrola – Control				<i>Sinapis alba</i> L.				<i>Vicia sativa</i> L.				<i>Phacelia tanacetifolia</i> B.				<i>Avena sativa</i> L.				Średnio – Mean			
	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean	1998	1999	2000	mean
Gatunek chwastów																								
Weed Species																								
Krótkotrwale – Annual:																								
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	–	140	–	46,7	–	10	–	3,3	–	9	–	3,0	–	53	–	17,7	–	24	–	8,0	–	47,2	–	15,7
<i>Senecio vulgaris</i> L.	6,0	65	–	23,7	8,7	42	–	17,2	14,7	41	1	18,9	15,3	29	–	14,8	1,3	3	–	1,4	9,2	36,0	0,4	15,2
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med	–	12	9	7,0	0,7	18	–	6,2	8,0	4	–	4,0	–	21	–	7,0	15,3	19	5	13,1	4,8	14,8	2,8	7,5
<i>Galinsoga hispida</i> (DC.) Thell.	2,7	14	–	3,2	14,7	10	13	10,2	–	–	4	1,3	–	11	–	3,7	14,7	5	2	7,2	6,4	6,6	2,4	5,1
<i>Urtica urens</i> L.	3,3	7	2	2,1	22,7	5	1	9,2	21,3	32	–	17,8	14,7	7	–	7,2	7,3	–	–	2,4	13,9	9,0	0,4	7,8
<i>Chenopodium album</i> L.	3,3	1	–	1,8	–	2	–	0,7	–	8	–	2,7	0,7	5	–	1,9	4,7	4	1	3,2	1,7	4,2	0,2	2,0
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	0,7	2	2	1,2	–	7	–	2,7	0,7	5	–	1,9	2,7	1	–	1,2	9,3	–	–	3,1	2,7	2,8	0,6	2,0
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	–	1	–	–	–	–	1	–	1,3	–	–	0,4	–	–	–	–	2,0	–	–	0,7	0,7	–	–	0,2
<i>Poa annua</i> L.	0,7	–	–	2,4	0,7	–	2	0,9	0,7	–	–	0,2	–	–	2	0,7	0,7	–	–	0,2	0,6	–	0,8	0,5
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	0,7	–	–	0,2	–	–	–	–	–	4	–	1,3	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	0,1	0,8	–	0,3
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	2	1,3	–	1	–	0,3	–	–	–	–	–	0,6	0,4	0,3
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	–	–	–	–	–	1	1	0,3	–	–	–	–	–	–	1	0,3	–	1	–	0,3	–	0,4	0,2	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	–	1	–	0,3	–	–	–	–	0,1	0,2	–	0,1
<i>Veronica</i> sp.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	0,1
<i>Polygonum persicaria</i> L.	–	–	–	–	–	1	1	0,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2	–	0,1
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.)	2,7	–	–	0,9	–	–	11,0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	5,3	–	–	1,8	1,6	–	–	0,5
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	0,3	–	–	0,1
<i>Lamium purpureum</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Razem – Total	19,4	228,0	13,0	86,8	47,5	96,0	10,0	51,2	48,1	105,0	8,0	53,7	33,4	129,0	3,0	55,1	62,0	56,0	8,0	42,0	42,1	122,8	8,4	57,8
Wieloletnie – Perennial:																								
<i>Agropyron repens</i> L.	1,3	–	2,0	1,1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2,0	3	4	3,0	0,7	0,6	1,2	0,8
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	1,3	–	–	0,4	2,7	–	–	0,9	2,7	1	1,0	2,2	0,7	–	2,0	0,9	–	–	–	–	1,5	0,2	1,0	0,9
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Plantago maior</i> L.	–	–	–	–	–	3	–	1,0	–	2	–	0,7	0,7	1	–	0,6	–	–	–	–	0,1	1,2	–	0,4
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Sonchus arvensis</i> L.	–	–	–	–	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	–	–	–	–	0,7	–	–	0,2	0,3	–	–	0,1
Razem – Total	2,6	–	2,0	1,5	2,7	3,0	–	1,9	3,4	3,0	3,0	3,1	1,4	1,0	2,0	1,5	2,7	3,0	4,0	3,2	2,6	2,0	2,2	2,3
Liczba chwastów ogółem	22,0	228,0	15,0	88,3	50,2	99,0	10,0	53,1	51,5	108,0	11,0	56,8	34,8	130,0	5,0	56,6	64,7	59,0	12,0	45,2	44,6	124,8	10,6	60,0
Number of weeds totally																								

Tabela 3 cd. – Table 3

Uprawa – Tillage	Średnio, niezależnie od uprawy przedsiwnej i roślin okrywowych			
Mulcz – Mulch	Mean, independent of pre-sowing tillage and mulching			
<u>Gatunek chwastów</u> <u>Weed Species</u>	1998	1999	2000	Mean
Krótkotrwałe – Annual:				
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	–	42,4	–	14,1
<i>Senecio vulgaris</i> L.	7,5	25,0	1,0	11,2
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med	3,9	13,2	2,0	6,4
<i>Galinsoga hispida</i> (DC.) Thell.	4,6	8,0	4,7	5,8
<i>Urtica urens</i> L.	8,8	6,0	0,4	5,1
<i>Chenopodium album</i> L.	1,1	3,2	0,2	1,5
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1,7	1,4	0,5	1,2
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	1,7	0,9	0,5	1,0
<i>Poa annua</i> L.	0,6	0,8	0,7	0,7
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	0,2	0,5	0,1	0,3
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	–	0,4	0,3	0,2
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	–	0,2	0,5	0,2
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv	0,1	0,2	–	0,1
<i>Veronica</i> sp.	–	0,2	0,1	0,1
<i>Polygonum persicaria</i> L.	–	0,1	0,1	0,1
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.)	1,0	–	3,0	1,3
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	0,2	–	–	0,1
<i>Lamium purpureum</i> L.	0,1	–	–	0,0
Razem – Total	31,6	102,5	14,1	49,4
Wieloletnie – Perennial:				
<i>Agropyron repens</i> L.	1,1	1,7	1,3	1,3
<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	1,0	0,1	1,3	1,3
<i>Equisetum arvense</i> L.	–	1,3	–	–
<i>Plantago maior</i> L.	0,1	0,8	–	–
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	–	0,2	–	–
<i>Sonchus arvensis</i> L.	0,1	0,1	–	–
Razem – Total	2,4	4,2	3,3	3,3
Liczba chwastów ogółem Number of weeds totally	33,9	106,7	17,4	52,7

O zachwaszczeniu wtórnym cebuli w roku 1998 stanowiło 17 gatunków chwastów, z czego tylko 7,3% należało do grupy wieloletnich. W składzie gatunkowym zachwaszczenia wtórnego cebuli w roku 1998 utrzymała się ta sama tendencja, jaką obserwowano w zachwaszczeniu pierwotnym tej rośliny. Gatunkami dominującymi były: *Urtica urens*, *Senecio vulgaris* oraz *Galinsoga hispida*. Spośród gatunków wieloletnich najliczniej reprezentowany był *Agropyron repens*, który szczególnie licznie wystąpił na obiektach niemulczowanych po uprawie tradycyjnej. Zaniechanie uprawek wiosennych nie wpłynęło na liczebność chwastów wieloletnich. Orka wiosenna ograniczyła natomiast istotnie występowanie chwastów krótkotrwałych w roku 1998. Na obiektach, gdzie przed siewem cebuli wykonano orkę liczebność chwastów jednorocznych była dwukrotnie mniejsza niż na tych, gdzie przeprowadzono siew bezpośredni na rolę nieuprawioną.

W roku 1999 w zachwaszczeniu wtórnym cebuli odnotowano 21 gatunków chwastów, w tym 15 były to gatunki krótkotrwałe. Wśród gatunków krótkotrwałych najliczniej reprezentowane były: *Matricaria chamomilla*, *Senecio vulgaris* i *Capsella bursa-pastoris*, a z wieloletnich *Agropyron repens*. W tym roku nie stwierdzono wpływu uprawy przedsiewnej na skład gatunkowy zachwaszczenia wtórnego cebuli.

W roku 2000 w zachwaszczeniu wtórnym cebuli stwierdzono 17 gatunków chwastów, wśród których przeważały gatunki krótkotrwałe. Najliczniej reprezentowane były *Galinsoga hispida* i *Tripleurosperum inodprum*, które dominowały zwłaszcza na obiektach, gdzie przed siewem wykonano orkę wiosenną. Na obiektach z uprawą zerową i siewem bezpośrednim najliczniej występującym gatunkiem był *Capsella bursa-pastoris*. Spośród chwastów wieloletnich najliczniej reprezentowany był *Agropyron repens*. W roku 2000 liczebność chwastów wieloletnich po orce wiosennej była dwukrotnie większa niż po uprawie zerowej. Orzech i in. (1999) stwierdzili, iż wpływ sposobu uprawy roli na zachwaszczenie pszenicy ozimej uwidocznił się jedynie w okresie wiosennym, natomiast we wtórnym zachwaszczeniu nie odnotowano różnic międzyobiektowych.

Średnio, niezależnie od czynników doświadczenia zachwaszczenie wtórne cebuli w latach 1998–2000 wyniosło 52,7 szt. m⁻². Poszczególne lata badań różniły się znacząco pod względem liczby chwastów występujących w tym okresie w cebuli (tab. 4). Istotnie najwięcej chwastów odnotowano w roku 1999 w porównaniu z rokiem 2000 i 1998. Analiza statystyczna stanu zachwaszczenia wtórnego cebuli w ciągu trzech lat badań nie wykazała istotnego wpływu sposobu wykonania uprawy przedsiewnej, ani też zastosowanych ściółek roślinnych na tę cechę. W poszczególnych latach badań wystąpiły jednak pewne odchylenia od tej ogólnej tendencji.

W roku 1998 zróżnicowanie uprawy przedsiewnej wpłynęło istotnie na zachwaszczenie wtórne cebuli (tab. 4). Po uprawie płużnej, zarówno liczba chwastów jak i ich sucha masa na jednostce powierzchni, były istotnie niższe niż po uprawie zerowej. Podobne wyniki uzyskali Malicki i in., (2000). Natomiast zastosowane mulcze z roślin okrywowych w większości przypadków zwiększyły zachwaszczenie wtórne cebuli w roku 1998 w porównaniu z obiektem kontrolnym. W roku 1999 liczba chwastów w zachwaszczeniu wtórnym cebuli na obiektach oranych przedsiewnie była tylko nieznacznie mniejsza niż na tych z uprawą zerową, ale powietrznie sucha masa chwastów z obiektów nieuprawianych była istotnie większa. Zastosowa-

Tabela 4

Wpływ uprawy zerowej i mulczów roślinnych na liczebność i powietrznie suchą masę zachwaszczenia wtórnego cebuli w latach 1998–2000

Table 4

Effect of no-tillage and plant mulches on number and dry mass of secondary weed infestation of onion in the years 1998–2000

Mulcz Mulch	Liczba chwastów w szt. m ⁻² - Number of weeds per 1 m ²											
	1998			1999			2000			Średnio - Mean		
	A ^x	B ^x	mean	A ^x	B ^x	mean	A ^x	B ^x	mean	A ^x	B ^x	mean
Kontrola-Control	19,9	22,0	21,0	153,0	228,0	190,5	28,0	15,0	21,5	67,0	88,3	77,7
<i>Sinapis alba</i> L.	27,6	50,2	38,9	107,0	99,0	103,0	36,0	10,0	23,0	56,9	53,1	55,0
<i>Vicia sativa</i> L.	28,2	51,5	39,9	56,0	108,0	82,0	32,0	11,0	21,5	38,7	56,8	47,8
<i>Phacelia tanacetifolia</i> E.	20,8	34,8	27,8	44,0	130,0	87,0	15,0	5,0	10,0	26,6	56,6	41,6
<i>Avena sativa</i> L.	19,4	64,7	42,1	83,0	59,0	71,0	10,0	12,0	11,0	37,5	45,2	41,4
Średnio-Mean	23,2	44,6	33,9	88,6	124,8	106,7	24,2	10,6	17,4	45,3	60,0	52,7
NUR _{0,05} - LSD _{0,05} : lata - years												30,7
uprawa - tillage			8,1			ns ^x			5,9			ns ^x
mulcz - mulch			18,5			ns ^x			13,8			ns ^x
Powietrznie sucha masa w g m ⁻² - Dry mass of weeds on g per m ²												
Kontrola-Control	24,4	57,8	41,1	83,2	71,1	77,2	38,4	34,6	36,5	48,7	54,5	51,6
<i>Sinapis alba</i> L.	39,1	63,4	51,3	45,9	77,7	61,8	42,0	29,2	35,6	42,3	56,8	49,6
<i>Vicia sativa</i> L.	70,2	86,2	78,2	30,1	60,8	45,5	37,4	33,3	35,4	45,9	60,1	53,0
<i>Phacelia tanacetifolia</i> E.	29,6	57,9	43,8	38,0	84,8	61,4	36,7	18,8	27,8	34,8	53,8	44,3
<i>Avena sativa</i> L.	36,3	113,9	75,1	52,6	73,3	63,0	24,5	29,0	26,8	37,8	72,1	54,9
Średnio-Mean	39,9	75,8	57,9	50,0	73,5	61,8	35,8	29,0	32,4	41,9	59,5	50,7
NUR _{0,05} - LSD _{0,05} : lata - years												18,2
uprawa - tillage			14,7			22,2			ns ^x			12,0
mulcz - mulch			33,3			ns ^x			ns ^x			ns ^x

uprawa przedsiewna:

A^x - uprawa tradycyjna (orka) - conventional tillage (ploughing)

pre-sowing tillage:

B^x - uprawa zerowa (siew bezpośredni) - no-tillage (direct sowing)

ns^x - różnice nieistotne statystycznie - no significant differences

ne ściółki roślinne ograniczyły stan zachwaszczenia pola w porównaniu z kontrolą, ale zaobserwowane różnice nie były istotne statystycznie. Natomiast w roku 2000 liczba chwastów występujących pod koniec wegetacji w uprawie cebuli była istotnie wyższa na obiektach oranych przedsiewnie, niż na tych, gdzie zaniechano uprawy wiosennej. Najmniej chwastów odnotowano po ściółkowaniu gleby facelią i owsem, natomiast najwięcej po mulczowaniu gorczyczą białą. Nie stwierdzono istotnego wpływu badanych czynników na powietrznie suchą masę chwastów zachwaszczenia wtórnego cebuli w roku 2000.

Na podstawie uzyskanych wyników sformułowano następujące wnioski:

1. We wszystkich latach badań wykonana przedsiewnie orka wiosenna znacząco ograniczała liczebność chwastów krótkotrwałych w zachwaszczeniu pierwotnym cebuli.

2. Uprawa zerowa spowodowała istotny wzrost zachwaszczenia pierwotnego cebuli w porównaniu z uprawą płużną.
3. Zastosowane ściółki z roślin okrywowych ograniczyły w znacznym stopniu liczebność zachwaszczenia pierwotnego cebuli. We wszystkich latach badań najwięcej chwastów występowało na obiekcie kontrolnym tj. nieściółkowanym. Szczególnie korzystnie na zmniejszenie zachwaszczenia pierwotnego cebuli wpłynęło zastosowanie mulczu z wyki siewnej i owsa.
4. Nie stwierdzono istotnego wpływu sposobu wykonania uprawy roli, ani też zastosowanych ściółek roślinnych na stan zachwaszczenia wtórnego cebuli.

LITERATURA

- Ball B. C., Lang R. W., Robertson E. A. G., Franklin M. F., 1994. Crop performance and soil conditions on imperfectly drained loams after 20–25 years of conventional tillage or direct drilling. *Soil and Tillage Research* 31: 97–118.
- Błażewicz-Woźniak M., Kęsik T., Konopiński M., 2001. Reakcja roślin warzywnych na różne metody uproszczeń w uprawie roli. *Acta Agrophysica* 58: 5–16.
- Borowy A., Jelonkiewicz M., 1999. Zachwaszczenie oraz plonowanie ośmiu gatunków warzyw uprawianych metodą siewu bezpośredniego w mulcz żytni. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* z.466: 291–300.
- Czyż E., Tomaszewska J., Sowa J., 1995. Efektywność produkcyjna i energetyczna różnych systemów uprawy roli. *Fragm. Agronomica*, 1: 20–27.
- Dobrzański A., 1999. Ochrona cebuli przed chwastami. Cebula. *Technologia uprawy i przechowywania*. Praca zbiorowa. IW Skierniewice, R.IX: 76–149.
- Droese H., Radecki A., Śmierzchalski L., 1986. Siew bezpośredni. *Fragm. Agron.* 2: 29–42.
- Dubas A., Michalski T., Sulewska H., 1995. Uprawa kukurydzy w systemie bezorkowym i siewie bezpośrednim w ściernisko po różnych przedplonach. *Mat. Konf. Nauk. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce” Szczecin-Barzkowice*: 71–80.
- Dzienia S., 1995. Siew bezpośredni technologią alternatywną. *Mat. Konf. Nauk. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce” Szczecin-Barzkowice*: 9–19.
- Gruszecki R., Tendaj M., 1997. Wpływ metody uprawy cebuli zwyczajnej na plon handlowy i formowanie dużych cebul. *Ogólnopolska Konfer. Nauk. „Doskonalenie Technologii Produkcji Roślin Warzywnych” i XVI Spotkanie Zespołu Herbologicznego KNO PAN, Olsztyn*: 107–110.
- Gruszecki R., Tendaj M., 2000. Effect of cultivation method on storage durability of common onions. Part I. Weight losses and bulb rotting. *Annales UMCS sec. III Horticultura vol. VIII*: 19–25.
- Hoyt G. D., Monks D. W., Monaco T. J., 1994. Conservation tillage for vegetable production. *Hort Technology* 4, 2: 129–135.
- Kęsik T., Błażewicz-Woźniak M., 1993. Reakcja roślin warzywnych na uproszczenia w przedzimowej i wiosennej uprawie roli w ogniwie zmianowania. *Annales UMCS sec. III Horticultura vol. I*, 19: 141–154.
- Kęsik T., Błażewicz-Woźniak M., 1994. Wpływ uproszczeń stosowanych w przedzimowej i wiosennej uprawie roli na zachwaszczenie roślin warzywnych. *Annales UMCS sec. III Horticultura vol. II*, 23: 183–194.

- Kordas L., 1999. Energochłonność i efektywność różnych systemów uprawy roli w zmianowaniu. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195 *Agricultura* (74): 47–52.
- Malicki L., Podstawka-Chmielewska E., Kwiecińska E., 2000. Fitocenoza łąn niektórych roślin na rędzinie w warunkach zróżnicowanej uprawy roli. *Fragm. Agron.* (XVII) Nr 2(66): 30–44.
- Orzech K., Waniec M., Nowicki J., 1999. Wpływ zróżnicowanej uprawy roli na zachwaszczenie i plonowanie pszenicy ozimej w warunkach gleby średniej. *Fol. Univ. Agric. Stetin.* 195 *Agricultura* (74): 141–146.
- Radomska M., Radomska A. M., 1995. Siew bezpośredni a plonowanie roślin w świetle doświadczeń w państwach zachodnioeuropejskich. *Mat. Konf. Nauk. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce”* Szczecin-Barzkowice: 27–39.
- Roszak W., Radecki A., Witkowski F., 1991. Badania nad możliwością zastosowania siewu bezpośredniego w warunkach Polski Centralnej. *Roczn. Nauk Roln., s.A.*, t. 109, 2: 143–156.
- Szymankiewicz K., 1995. Sposoby uprawy roli a zachwaszczenie kukurydzy uprawianej na ziarno w monokulturze. *Mat. Konf. Nauk. „Siew bezpośredni w teorii i praktyce”* Szczecin-Barzkowice: 81–88.
- Tendaj M., 2000. Cebula zwyczajna. Polowa uprawa warzyw. *Praca zbior. pod red. M. Orłowskiego.* Wyd. Brasika, Szczecin: 76–98.

Streszczenie

Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 1998–2000 w RZD Felin. Porównywano wpływ tradycyjnej płużnej uprawy roli i uprawy zerowej na stan zachwaszczenia cebuli. W doświadczeniu uwzględniono ściółki z międzyplonowych roślin okrywowych (*Sinapis alba* L., *Vicia sativa* L., *Phacelia tanacetifolia* B., *Avena sativa* L.). Spośród chwastów krótkotrwałych w zachwaszczeniu cebuli najliczniej występowały *Matricaria chamomilla* i *Senecio vulgaris*, a z wieloletnich *Agropyron repens*. Zaniechanie uprawy przedsiewnej spowodowało istotny wzrost zachwaszczenia pierwotnego cebuli. We wszystkich latach badań wykonana przedsiewnie orka znacząco ograniczała liczebność chwastów krótkotrwałych w zachwaszczeniu pierwotnym. Zastosowane ściółki z roślin okrywowych ograniczyły w znacznym stopniu liczebność zachwaszczenia pierwotnego cebuli. We wszystkich latach badań najwięcej chwastów występowało na obiekcie kontrolnym tj. nieściółkowanym. Szczególnie korzystnie na zmniejszenie zachwaszczenia pierwotnego cebuli wpłynęło zastosowanie ściółki z wyki siewnej i owsa. Nie stwierdzono istotnego wpływu sposobu wykonania uprawy przedsiewnej, ani też zastosowanych ściółek roślinnych na stan zachwaszczenia wtórnego cebuli.