

Fenologia owocowania niektórych gatunków chwastów w zasiewach wybranych roślin uprawnych

MARIAN WESOŁOWSKI

Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza,
ul. Akademicka 13, 20 950 Lublin

Chair of Soil and Plant Cultivation, University of Agriculture,
Akademicka 13, 20 950 Lublin

Fruiting phenology of some weed species in sowing of chosen cultivar plants

(Otrzymano: 7.12.2005)

Summary

In the paper, the percentage shares of the phases of fruiting and diaspore shedding of some weed species during fodder beet, spring wheat and faba bean harvest are presented. The results of the study were gathered in the years 2000-2003 on river alluvial soil made from light loam. The experimental scheme included mechanical and chemical control of the cultivated plants. On weed-free objects treated with herbicides, the following herbicides were used: fodder beet Buracyl 80 WP (lenacyl 80%) in dose 1 kg·ha⁻¹; spring wheat Chwastox Turbo 340 SL (MCPA + dicamba) in dose 2l·ha⁻¹; faba-bean Afalon (linuron 50%) in dose 1,5 kg·ha⁻¹. Phenological observations were carried out at 10-day intervals beginning from the day of sowing the cultivated plant. It was proven that weeds had the most favourable conditions of fruiting and seed shedding in fodder beet and faba bean. Fruiting and shedding of most weed species were limited by herbicides, as well as cold years. The following weed species: fodder beet without herbicides *Lamium amplexicaule*, *Chenopodium polyspermum*, *Anagallis arvensis* i *Echinochloa crus-galli*; fodder beet with herbicides *Convolvulus arvensis*, *Lamium purpureum* i *Echinochloa crus-galli*; spring wheat without herbicides *Capsella bursa-pastoris* i *Fallopia convolvulus*; spring wheat with herbicides *Avena fatua*; faba been without herbicides *Galium aparine*, *Anagallis arvensis* i *Convolvulus arvensis*; faba been with herbicides *Galium aparine*, shed diaspores in the greatest degree.

Key words: weeds, phase of fruiting and diaspore shedding

WSTĘP

Badania nad występowaniem i szkodliwością oraz fitosocjologią zbiorowisk chwastów w roślinach uprawnych są stosunkowo liczne. Natomiast zupełnie mało uwagi poświęcono dotychczas zagadnieniom fenologii chwastów. W piśmiennictwie naukowym brak zwłaszcza opracowań uwzględniających rozwój chwastów na tle rozwoju roślin uprawnych. Problemem tym w Polsce zajmowali się jedynie: Hoffman-Kąkol (1985), Hoffman-Kąkol i Biniak (1981), Jędruszcak (1992, 1993), Kuźniewski (1984, 1987), Malicki i Kwiecińska (2003), Pawłowski i Wesołowski (1989), Pawłowski i in. (1991), Sychowa (1959) oraz Wesołowski (2004). Zdaniem Jędruszcak (1993) skuteczna regulacja zachwaszczenia w łąkach roślin uprawnych zależy między innymi od znajomości okresów dojrzewania i disseminacji diaspor chwastów. Skoro tak to nieodzowne wydają się badania eksponujące końcowe etapy rozwoju chwastów, a więc ich fazy owocowania i osypywania nasion. Celowi temu służy niniejsza praca.

METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w latach 2000-2002 w osiedlu rolniczym Zakrzów, należącym do północno-zachodniej części miasta Tarnobrzeg. Zlokalizowano je na madyze rzecznej właściwej wytworzonej z glin lekkich, charakteryzującej się kwaśnym odczynem, niską zawartością przyswajalnych form fosforu (5,1 mg P_2O_5 w 100 g gleby), wysoką magnezu (8,9 mg Mg w 100 g gleby) i bardzo wysoką potasu (27 mg K_2O w 100 g gleby). Zawartość próchnicy wynosiła około 2,05%. Obserwacje fenologiczne prowadzono w ogniwie zmianowania o następstwie roślin: burak pastewny pszenica jara bobik. Każda z roślin zajmowała powierzchnię około 30 arów. Jedną połowę każdego pola pielęgnowano mechanicznie, a drugą opryskiwano herbicydami. W uprawie buraka pastewnego stosowano Buracyl 80 WP (fenacyl 80%) w dawce $1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$, w pszenicy jarej Chwastox Turbo 340 SL (MCPA + dicamba) w dawce $2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$, a w bobiku Afalon (linuron 50%) w dawce $1,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Agrotechnika roślin uprawnych była typowa. Zbiór buraka pastewnego przeprowadzono w III dekadzie września, pszenicy jarej w I dekadzie sierpnia, bobiku w III dekadzie sierpnia w latach 2000–2001, a w 2002 roku w I dekadzie września.

Obserwacje fenologiczne chwastów prowadzono w odstępach 10 dniowych, począwszy od dnia siewu rośliny uprawnej. Każdorazowo szacowano w procentach udział faz rozwojowych na 10 egzemplarzach poszczególnych gatunków chwastów i roślin uprawnych. Wyniki badań z całego okresu wegetacyjnego roślin uprawnych służyły do wyliczenia średniego udziału danej fazy fenologicznej w określonym terminie obserwacji. W niniejszej pracy przedstawiono tylko procentowy udział faz owocowania i osypywania gatunków chwastów zasiedlających podczas zbioru poszczególne rośliny uprawne.

Układ warunków pogodowych w okresie wegetacji roślin uprawnych przedstawiono w tabeli 1. Z zawartych tam danych wynika, że w latach 2000–2001 odnotowano wyraźnie więcej opadów niż w wieloleciu. Szczególnie mokry w tych latach

okazał się lipiec, a następnie marzec i wrzesień. Sezon wegetacyjny w 2002 roku był zdecydowanie suchy na tle wielolecia. Niedostatek opadów stwierdzano w każdym miesiącu, a w okresie od marca do września wynosił on około 100 mm. Wszystkie miesiące każdego roku badań, z wyjątkiem września, były cieplejsze niż w wieloleciu. Najbardziej upalna pogoda panowała jednak w suchym 2002 roku.

WYNIKI BADAŃ

Podczas zbioru buraka pastewnego fazy dojrzewania lub osypywania diaspor osiągnęło 14 gatunków chwastów, w tym najwięcej w 2001 roku 13, mniej w 2000 roku 11, a najmniej w 2002 roku 10 (tab.2). Liczba owocujących i osypujących się taksonów chwastów zależała także od sposobu pielęgnowania plantacji buraka. Stosowanie herbicydów zmniejszało ją każdego roku, zaś najbardziej w roku 2000 (spadek o 3 gatunki). Poza tym chemiczne środki chwastobójcze całkowicie niszczyły lub nie dopuszczały do owocowania 7 gatunków chwastów na obiektach z herbicydami. Natomiast w przypadku *Chenopodium album* wywoływały one wyraźny spadek liczby osypujących się egzemplarzy.

Buracyl stosowany w zasiewach buraka pastewnego powodował również zjawisko odwrotne do opisanego. Wyrażało się ono występowaniem badanych fenofaz u 5 gatunków chwastów (*Vicia hirsuta*, *Convolvulus arvensis*, *Lamium purpureum*, *Stellaria media*, *Polygonum persicaria*), które takich faz nie osiągnęły na obiektach bez herbicydów.

Tabela 1

Sumy opadów i średnie temperatury powietrza według stacji meteorologicznej w Sandomierzu.

Table 1

Total precipitation and mean air temperatures according to weather station in Sandomierz.

Miesiące Months	Opady w mm Rainfall in mm				Temperatura w °C Temperature in °C			
	2000	2001	2002	Wielolecie Perennial 1881-1980	2000	2001	2002	Wielolecie Perennial 1881-1990
III	47,9	50,1	20,2	30,0	3,5	2,9	5,3	1,7
IV	38,5	71,6	35,1	42,0	12,5	8,6	8,8	7,5
V	54,0	33,6	45,8	61,0	15,6	14,7	17,1	13,3
VI	65,1	85,4	76,7	80,0	16,3	15,2	17,4	16,6
VII	201,1	187,5	82,9	99,0	16,7	20,1	21,0	18,3
VIII	50,2	55,9	35,9	77,0	18,7	19,2	20,2	17,2
IX	50,8	92,0	38,7	47,0	12,1	12,1	13,1	13,5
III-IX	507,6	576,1	335,3	436,0	13,6	13,3	14,7	12,6

Tabela 2
 Udział faz owocowania (A) oraz osypywania owoców i nasion (B) gatunków chwastów podczas zbioru buraka pastewnego.
 Table 2
 Percentage shares of phases of fruiting (A) as well as fruit and seed shedding (B) of weed species during fodder beet harvest.

Gatunki Species	Lata Years														
	2000				2001				2002						
	bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides
fazy w % phases in %															
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1. <i>Anthemis arvensis</i>	90	-	-	25	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. <i>Galinoga parviflora</i>	40	57	-	55	45	-	-	60	35	60	35	-	-	-	-
3. <i>Chenopodium album</i>	20	80	57	18	69	17	-	80	20	80	20	52	21	-	-
4. <i>Anagallis arvensis</i>	10	90	-	-	23	55	-	35	65	35	65	-	-	-	-
5. <i>Lamium amplexicaule</i>	5	95	-	-	10	90	-	-	100	10	90	-	-	-	-
6. <i>Chenopodium polyspermum</i>	-	100	-	-	47	53	-	-	67	33	67	-	-	-	-
7. <i>Setaria viridis</i>	-	90	-	-	35	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. <i>Echinochloa crus-galli</i>	-	85	-	90	18	75	29	68	15	75	75	18	82	-	-
9. <i>Vicia hirsuta</i>	-	-	82	15	-	-	56	31	-	-	-	55	42	-	-
10. <i>Convolvulus arvensis</i>	-	-	-	100	-	-	28	72	-	-	-	5	95	-	-
11. <i>Lamium purpureum</i>	-	-	-	100	-	-	25	75	-	-	-	-	100	-	-
12. <i>Stellaria media</i>	-	-	-	-	-	-	49	25	-	-	-	-	-	-	-
13. <i>Polygonum persicaria</i>	-	-	-	-	-	-	25	72	-	-	-	-	-	-	-
14. <i>Setaria pumila</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	20	80	80	-	-	-	-
Liczba gatunków Number of species	5	7	2	5	8	8	8	6	6	6	7	4	5	4	5

Zdecydowana większość gatunków chwastów występowała podczas zbioru buraka pastewnego jednocześnie w obydwu fazach fenologicznych. Natomiast w trzyleciu badań fazę osypywania owoców lub nasion w największym stopniu osiągnęły *Anagallis arvensis*, *Lamium amplexicaule*, *Chenopodium polyspermum*, *Setaria viridis* i *Echinochloa crus-galli* na obiektach bez herbicydów, zaś *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis* i *Lamium purpureum* na obiektach z herbicydami (tab. 2).

Obserwacje fenologiczne w zasiewach pszenicy jarej prowadzono tylko w latach 2000 i 2002. W 2001 roku uprawę pszenicy zlikwidowano z powodu wypadnięcia roślin w okresie suszy wiosennej. W zasiewach pszenicy badane fazy osiągnęło 17 gatunków chwastów, w tym 16 na obiektach bez herbicydów i 15 na poletkach z herbicydami (tab. 3). Czynnikiem bardziej różnicującym liczebność gatunków chwastów osiągających fazę owocowania lub osypywania diaspor były lata badań. W 2000 roku takich taksonów było bowiem 17, a w roku 2002 tylko 13. W obydwu sezonach wegetacyjnych w największym stopniu fazę owocowania na obiektach bez herbicydów osiągnęły *Avena fatua* i *Chenopodium album*. Gatunki te w warunkach wymienionych poletek nie osypywały jednak owoców lub tylko w minimalnym stopniu (*Avena fatua* w 2000 roku). Owies głuchy, zaliczany do najgroźniejszych chwastów w zasiewach zbóż, w wysokim stopniu owocował, a nawet osypywał ziarniaki także na obiektach pielęgnowanych herbicydami. Oprócz tego gatunku, za wszędobylskie i stanowiące duże zagrożenie roślin następczych po pszenicy jarej należy uznać także: *Fallopia convolvulus*, *Spergula arvensis*, *Raphanus raphanistrum*, *Chenopodium polyspermum*, *Cirsium arvense* i *Setaria pumila*. Inne taksony wchodziły w fazę owocowania lub osypywania tylko w jednym sezonie (*Stellaria media*, *Echinochloa crus-galli*, *Convolvulus arvensis*) lub osiągały jedynie fazę owocowania (*Vicia hirsuta*). Chwastox Turbo zastosowany do regulacji zachwaszczenia w pszenicy jarej wyraźnie zmniejszał owocowanie takich gatunków, jak: *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Cirsium arvense*, *Centaurea cyanus* i *Anthemis arvensis*. Preparat ten nasilał występowanie wymienionej fenofazy jedynie u dwóch taksonów, a mianowicie: *Fallopia convolvulus* i *Veronica persica*. Stosowany w pszenicy preparat chwastobójczy ograniczał również nasilenie występowania fazy osypywania diaspor m.in. *Cirsium arvense*, *Raphanus raphanistrum* i *Fallopia convolvulus* lub w ogóle nie dopuszczał do wystąpienia tej fazy, np. u *Chenopodium album*, *Stellaria media*, *Centaurea cyanus*, *Vicia hirsuta*, *Anthemis arvensis*, *Chenopodium polyspermum* i *Capsella bursa-pastoris* (tab. 3).

W zasiewach bobiku kończyło rozwój najmniej gatunków chwastów, bo tylko 13 (tab. 4). W tej grupie większość taksonów 10 osiągnęła wyróżnione fazy fenologiczne w każdym sezonie wegetacyjnym. Sporadycznie i z reguły w niewielkim stopniu owocowały jedynie *Lamium amplexicaule*, *Polygonum aviculare* i *Viola arvensis*, chociaż ostatni z wymienionych taksonów w fazie tej występował wyłącznie na poletkach odchwaszczanych herbicydem (Afalon). W każdym roku badań najwięcej owocujących osobników na obiektach bez herbicydów należało do: *Chenopodium polyspermum*, *Convolvulus arvensis*, *Anagallis arvensis*, *Galium aparine*, *Setaria pumila*, *Chenopodium album* i *Stellaria media*. Gatunki te, z wyjątkiem *Chenopodium polyspermum* i *Chenopodium album*, w dużym stopniu osypywały także diasporę w latach 2000 i 2002. Wprowadzenie Afalonu zupełnie wyeliminowało fazę owocowania,

Tabela 3
 Udział faz owocowania (A) oraz osypywania owoców i nasion (B) gatunków chwastów podczas zbioru pszenicy jarej.
 Table 3
 Percentage shares of phases of fruiting (A) as well as fruit and seed shedding (B) of weed species during spring wheat harvest.

Gatunki Species	Lata Years										
	2000					2001					
	bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		fazy w. %	bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		fazy w. %	
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1. <i>Avena fatua</i>	90	10	73	27	40	-	-	35	-	-	-
2. <i>Chenopodium album</i>	73	-	30	-	63	-	-	37	-	-	-
3. <i>Stellaria media</i>	55	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-
4. <i>Cirsium arvense</i>	53	21	38	13	22	-	-	5	-	-	-
5. <i>Centaurea cyanus</i>	53	-	25	-	3	-	-	-	-	-	-
6. <i>Raphanus raphanistrum</i>	47	17	25	-	43	7	7	52	3	-	-
7. <i>Setaria pumila</i>	47	13	33	-	17	3	3	10	-	-	-
8. <i>Fallopia convolvulus</i>	45	45	70	10	33	18	18	27	11	-	-
9. <i>Spergula arvensis</i>	45	22	32	-	45	2.5	2.5	47	15	-	-
10. <i>Vicia hirsuta</i>	45	-	22	-	15	-	-	25	-	-	-
11. <i>Echinochloa crus-galli</i>	43	33	29	22	-	-	-	-	-	-	-
12. <i>Anthemis arvensis</i>	37	-	11	-	10	-	-	-	-	-	-
13. <i>Convolvulus arvensis</i>	27	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-
14. <i>Chenopodium polyspermum</i>	25	-	10	-	65	-	-	50	-	-	-
15. <i>Artemisia vulgaris</i>	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. <i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	100	-	-	12	88	88	-	-	-	-
17. <i>Veronica persica</i>	-	-	45	55	-	-	-	45	-	-	-
Liczba gatunków Number of species	15	8	15	5	12	5	5	10	3	10	3

Tabela 4
 Udział faz owocowania (A) oraz osypywania owoców i nasion (B) gatunków chwastów podczas zbioru bobiku.
 Table 4
 Percentage shares of phases of fruiting (A) as well as fruit and seed shedding (B) of weed species during faba bean harvest.

Gatunki Species	Lata Years																						
	2000						2001						2002										
	bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides		bez herbicydów without herbicides		z herbicydami with herbicides								
fazy w % phases												A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1. <i>Chenopodium polyspermum</i>	80	-	-	-	65	-	-	-	-	-	-	75	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2. <i>Convolvulus arvensis</i>	65	15	35	5	50	20	30	-	-	45	55	45	55	65	25	-	-	-	-	-	-	-	
3. <i>Galium aparine</i>	55	35	65	25	-	-	45	20	-	25	75	25	75	70	30	-	-	-	-	-	-	-	
4. <i>Anagallis arvensis</i>	55	25	75	-	60	15	15	-	-	35	65	35	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5. <i>Setaria pumila</i>	53	5	35	-	30	-	15	-	-	30	35	30	35	70	20	-	-	-	-	-	-	-	
6. <i>Chenopodium album</i>	50	-	25	-	30	-	-	-	-	65	20	65	20	55	10	-	-	-	-	-	-	-	
7. <i>Galinsoga parviflora</i>	45	-	-	-	15	-	-	-	-	55	15	55	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8. <i>Echinochloa crus-galli</i>	40	5	45	-	35	-	20	-	-	27	35	27	35	20	30	-	-	-	-	-	-	-	
9. <i>Stellaria media</i>	30	-	-	-	50	-	-	-	-	77	10	77	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10. <i>Cirsium arvense</i>	27	20	50	10	35	-	25	-	-	42	30	42	30	40	15	-	-	-	-	-	-	-	
11. <i>Lamium amplexicaule</i>	25	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
12. <i>Polygonum aviculare</i>	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
13. <i>Viola arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	
Liczba gatunków Number of species	11	6	7	3	10	2	7	1	11	10	7	11	10	7	6	-	-	-	-	-	-	-	

a w ślad za tym również fazę osypywania u *Chenopodium polyspermum*, *Galinsoga parviflora* i *Stellaria media*. Zastosowany herbicyd okazał się również skuteczny w zmniejszaniu liczby osypujących się diaspor u większości gatunków chwastów, w tym zwłaszcza: *Anagallis arvensis*, *Convolvulus arvensis* i *Cirsium arvense*. Nadto preparat ten każdego roku badań zdecydowanie redukował liczbę gatunków, które podczas zbioru bobiku weszły w fazę osypywania owoców lub nasion (tab. 4).

DYSKUSJA

Trzyletnie badania fenologiczne dowiodły, że liczba owocujących, a następnie osypujących się gatunków zależała od gatunku rośliny uprawnej, przyjętej metody walki z chwastami oraz układu pogody w poszczególnych latach badań. Najwięcej taksonów chwastów końcowe fazy rozwojowe (owocowanie i osypywanie) osiągnęło podczas zbioru pszenicy jarej 17, mniej buraka pastewnego 14, zaś najmniej bobiku 13. Biorąc pod uwagę wyłącznie fazę osypywania diaspor okazało się, że proporcje były inne. Najczęściej fazę tę notowano w uprawie buraka pastewnego 14 osypujących się gatunków chwastów, rzadziej w zasiewach bobiku 10 gatunków, a najrzadziej w łanie pszenicy jarej 9 gatunków. Przyczyną takiej sytuacji był termin zbioru poszczególnych roślin uprawnych. Późne zbiory buraka pastewnego z pewnością ułatwiały osiągnięcie fazy osypywania przez większą liczbę gatunków chwastów. Różnicujący wpływ roślin uprawnych na liczbę osypujących się gatunków chwastów dokumentują inne prace badawcze (Jędruszczak, 1993; Kulpai Pawłowski, 1952).

Przeprowadzone badania wykazały, że herbicydy zmniejszały liczbę owocujących i osypujących się gatunków chwastów w całym ogniwie zmianowania. Fakt ten ma istotne znaczenie rolnicze, gdyż przyczynia się do zmniejszenia zachwaszczenia potencjalnego roślin uprawnych. Potwierdzają go badania karpologiczne, które informują, że świeżo osypane diaspyry zwiększają glebowy bank nasion o co najmniej 13-20% (Wesołowski, 1984).

Najkorzystniejsze warunki do osiągnięcia końcowych faz rozwojowych znajdowały chwasty w zasiewach roślin uprawianych w szerokiej rozstawie rzędów, a zwłaszcza w buraku pastewnym. Stwierdzenie to jest zgodne z badaniami nad plennością chwastów przeprowadzonymi przez Pawłowskiego in. (1970).

Niniejsze badania wykazały, że warunki atmosferyczne wpływają na wielkość owocowania i osypywania się chwastów, co jest zgodne z rezultatami uzyskanymi przez innych autorów (Hoffman-Kąkol, 1985; Jędruszczak, 1993; Pawłowski i Wesołowski, 1989). Najmniej taksonów chwastów wkraczało w końcowe fazy fenologiczne w 2001 roku, kiedy odnotowano największe opady oraz najniższą temperaturę powietrza. Najkorzystniejszy pod tym względem okazał się suchy i ciepły rok 2002. Zauważone prawidłowości szczególnie widoczne były w zasiewach bobiku, gdyż w 2001 roku, który był mokry i chłodny na poletkach pielęgnowanych mechanicznie osypywały się 2 gatunki chwastów, a w suchym i ciepłym 2002 roku aż 10 gatunków. Na modyfikującą rolę czynnika termicznego i wodnego w kształtowaniu rozwoju chwastów zwraca uwagę również Hoffman-Kąkol (1985).

Referowane badania dowiodły, że większość gatunków chwastów, niezależnie od sposobów walki z nimi, występowała jednocześnie w obydwu fazach fenologicznych. Jest to zjawisko znane z innych publikacji naukowych (Jędruszczak 1992 i 1993; Pawłowski i Wesołowski, 1989; Pawłowski i in. 1999; Wesołowski, 2004).

WNIOSKI

1. Najkorzystniejsze warunki owocowania i osypywania nasion znajdowały chwasty w zasiewach buraka pastewnego i bobiku.

2. Herbicydy regulujące zachwaszczenie roślin uprawnych ograniczały owocowanie i osypywanie większości gatunków chwastów. Podobnie na końcowy rozwój chwastów wpływały lata mokre i chłodne.

3. W największym stopniu owoce lub nasiona osypywały następujące gatunki chwastów:

Lamium amplexicaule, *Chenopodium polyspermum*, *Anagallis arvensis* i *Echinochloa crus-galli* w buraku pastewnym bez herbicydów;

Convolvulus arvensis, *Lamium purpureum* i *Echinochloa crus-galli* w buraku pastewnym z herbicydami;

Capsella bursa pastoris i *Fallopia convolvulus* w pszenicy jarej bez herbicydów;

Avena fatua w pszenicy jarej z herbicydami;

Galium aparine, *Anagallis arvensis* i *Convolvulus arvensis* w bobiku bez herbicydów;

Galium aparine w bobiku z herbicydami.

LITERATURA

- Hoffman Kąkol I., 1985. Wpływ deszczowania na fenologię chwastów w roślinach okopowych. Cz. I. Fenologiczne zmiany chwastów w ziemniakach. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Seria Agrotechniczna, t. XXXVI, 115: 71-83.
- Hoffman Kąkol I., Biniak B., 1981. Badania nad ekologią i fenologią *Chenopodium album* L. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, Sesja Naukowa 9, 166:105-115.
- Jędruszczak M., 1992. Rozwój chwastów w łańch buraka cukrowego (*Beta vulgaris* L.) w zależności od sposobu odchwaszczania łańu. Acta Agrobot. 43 (1-2): 173-182.
- Jędruszczak M., 1993. Studia nad wybranymi fazami rozwojowymi chwastów w łańch roślin uprawnych. Wyd. AR w Lublinie, Rozprawy Naukowe, 151:1-87.
- Kulpa W., Pawłowski F., 1952. Zachwaszczenie pól gospodarstw rolnych UMCS. Cz. I. Felin. Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, sect. E, vol. VII, 6: 75-114.
- Kuźniowski E., 1984. Dynamika sezonowa chwastów w zbiorowiskach segatalnych Wrocławia. Opolskie Tow. Przyjaciół Nauk, Zesz. Przyrod. 22: 4-39.
- Kuźniowski E., 1987. Dynamika sezonowa chwastów w zbiorowiskach segatalnych Wrocławia. II. Związki pomiędzy rozwojowymi rytmami chwastów a czynnikami abiotycznymi. Opolskie Tow. Przyj. Nauk, Zesz. Przyrod. 25: 3-47.

- Malicki L., Kwiecińska E., 2003. Elementy fenologii pospolitych gatunków chwastów siedlisk segetalnych. *Fragm. Agronom.* 2 (78): 18-36.
- Pawłowski F., Kapeluszný J., Kołasa A., Lecyk Z., 1970. Płodność chwastów w różnych siedliskach. *Ann. Univ. Mariae Curie Skłodowska, sect. E, vol. XXV,* 5: 61-75.
- Pawłowski F., Wesołowski M., 1989. Fenologia komosy białej (*Chenopodium album L.*) w roślinach uprawianych na glebie biellicowej Podlasia Południowego. *Zesz. Nauk. WSR P w Siedlcach, Roln.* 20: 205-215.
- Pawłowski F., Wesołowski M., Wyczółkowska Łotocka B., 1991. Rytm rozwoju chwastów w uprawie ziemniaków na glebach biellicowych. *Rocz. Nauk Roln.* 109 A 2: 9-19.
- Sychowa M., 1959. Fenologia kwitnienia i owocowania zespołu upraw rolnych w Kostrzku. *Krakowa. Fragn. Floristica et Geobotanica,* V, 1: 245-280.
- Wesołowski M., 1984. Zawartość nasion chwastów w ważniejszych glebach makroregionu południowo-wschodniego i środkowego Polski. *Rocz. Nauk Roln.,* 106 A 1: 169-193.
- Wesołowski M., 2004. Fenologia ostrożeńca polnego w zasiewach bobiku. *Acta Agrobot.* 57 (1-2): 231-238.

Streszczenie

W pracy przedstawiono procentowy udział faz owocowania i osypywania diaspor niektórych gatunków chwastów podczas zbioru buraka pastewnego, pszenicy jarej i bobiku. Wyniki badań zebrano w latach 2000-2003 na madzie rzecznej wytworzonej z glin lekkich. Schemat doświadczenia uwzględniał mechaniczną i chemiczną pielęgnację roślin uprawnych. Na obiektach odchwaszczonych herbicydami stosowano: w buraku pastewnym Buracyl 80 WP (lenacyl 80%) w dawce $1 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$; w pszenicy jarej Chwastox Turbo 340 SL (MCPA + dicamba) w dawce $2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$; w bobiku Afalon (linuron 50%) w dawce $1,5 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Obserwacje fenologiczne prowadzono w odstępach 10-dniowych, począwszy od dnia siewu rośliny uprawnej. Dowiedziono, że najkorzystniejsze warunki owocowania i osypywania nasion znajdowały chwasty w buraku pastewnym i bobiku. Herbicydy, a także lata mokre i chłodne ograniczały owocowanie i osypywanie większości gatunków chwastów. W największym stopniu osypywały diaspyry następujące gatunki chwastów: *Lamium amplexicaule*, *Chenopodium polyspermum*, *Anagallis arvensis* i *Echinochloa crus-galli* w buraku pastewnym bez herbicydów, *Convolvulus arvensis*, *Lamium purpureum* i *Echinochloa crus-galli* w buraku pastewnym z herbicydami, *Capsella bursa-pastoris* i *Fallopia convolvulus* w pszenicy jarej bez herbicydów, *Avena fatua* w pszenicy jarej z herbicydami, *Galium aparine* w bobiku bez herbicydów, *Anagallis arvensis* i *Convolvulus arvensis*, *Galium aparine* w bobiku z herbicydami.