Rozmieszczenie przestrzenne oraz zmiany w występowaniu niektórych gatunków chwastów w sadzie jabłoniowym Gospodarstwa Doświadczalnego Felin koło Lublina

JANUSZ LIPECKI, ANNA JANISZ

Katedra Sadownictwa, Akademia Rolnicza, 20-068 Lublin, ul. Leszczyńskiego 58
Department of Pomology, Agricultural University, Leszczyńskiego 58 Str., 20-068 Lublin,
Poland. Spatial distribution and changes in occurrence of some weed species in the orchard
in AES Felin near Lublin
e-mail: katsad@consus.ar.lublin.pl

(Otrzymano: 11.02.2000)

Summary

From 1993 to 1997 a study of spatial distribution of most important weeds in apple orchard herbicide strips was performed. This study was continued in 1998, once the trees were cut down. As the time progressed, *Epilobium adenocaulon* Hausskn., *Chenopodium album* L., *Polygonum aviculare* L. and *Atriplex patulum* L. showed an increase in their occurrence. An opposite tendency was found with *Erigeron canadensis* L., *Convolvulus arvensis* L. and *Taraxacum officinale* Web. Some species grew in patches (*Convolvulus arvensis* L., *Chenopodium album* L., *Atriplex patulum* L.), while the others appeared sporadically throughout the orchard. In 1998, the decrease of occurrence of *Epilobium adenocaulon* Haussk. was observed. Simultaneously, this was coupled with an increase of occurrence of *Taraxacum officinale* Web., *Erigeron canadensis* L. and *Chenopodium album* L. The predominating species in 1998 was *Cerastium vulgatum* L., followed by *Lolium perenne* L., *Poa annua* L. and *Bromus mollis* L.

Key words: weeds, spatial distribution, occurrence, apple orchard, Felin near Lublin, Poland

WSTĘP

Ocena rozmieszczenia i intensywności występowania chwastów w uprawach polowych pozwala na zastosowanie racjonalnego ich zwalczania, prowadząc w efekcie do zmniejszenia zużycia herbicydów (R e w i n., 1996; W a r t e n b e r g, 1996). Rozmieszczenie przestrzenne chwastów może być badane w skali pola lub całego regionu (B u r k a r t, B u h l e r, 1997) przy użyciu różnych metod (G e r h a r d s i n., 1996; G e r h a r d s i n., 1997; R e w i n., 1996). Poszczególne gatunki mogą być rozmieszczone na polu równomiernie, losowo lub w wyraźnych skupiskach. Zależy to od warunków glebowych, metod uprawy i zbioru, wpływających na przemieszczanie się nasion chwastów (G e r h a r d s i n., 1996; G e r h a r d s i n., 1997; G r u b, C o n t a t, 1994; W a r t e n b e r g, 1996), a także od otoczenia pola (G r u b, C o n t a t, 1994; K l e i j n, 1997) i biologii chwastów (R e w, C u s s a n s, 1995). Przegląd piśmiennictwa na ten temat opublikowali C a r d i n a, J o h n s o n, S p a r r o w, (1997), a w piśmiennictwie polskim do tej problematyki nawiązuje praca L i p y, (1997), dotycząca tzw. precyzyjnego rolnictwa.

W cytowanym wyżej przeglądzie (C a r d i n a, J o h n s o n, S p a r r o w, 1997) wymieniona jest tylko jedna praca dotycząca rozmieszczenia chwastów w nasadzeniach sadowniczych (winorośl). W sadach można także osiągnąć ograniczenie użycia herbicydów, określając nasilenie występowania ważniejszych gatunków i ich rozmieszczenie. Wskazane byłoby w tym przypadku ustalenie poziomu zachwaszczenia zagrażającego obniżeniem wysokości plonów i jakości owoców, na co zwracają uwagę M a x w e l l, C o l l i v e r, (1995) w przypadku upraw polowych. W sadach nie stosuje się rotacji roślin, w związku z czym duże znaczenie mają zmiany zachodzące w stanie zachwaszczenia w kolejnych latach.

Celem badań podjętych w sadzie jabłoniowym Gospodarstwa Doświadczalnego w Felinie koło Lublina było przede wszystkim określenie występowania i rozmieszczenia niektórych gatunków chwastów oraz zmian zachodzących w tym zakresie w latach 1993-1997, a także w roku 1998 - po likwidacji sadu.

MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono w sadzie jabłoniowym znajdującym się w Gospodarstwie Doświadczalnym w Felinie koło Lublina. Sad posadzono w roku 1970 na glebie płowej w rozstawie 3,5 x 3,0 m na powierzchni około 0,65 ha. W rzędach drzew od roku 1970 utrzymywane były pasy herbicydowe o szerokości 1,5 m. W latach 1993 - 1997 stosowano w sadzie następujące herbicydy:

1993 rok - Glifosat,

1994 rok - Simazina + Glifosat,

1995 rok - Glifosat,

1996 rok - Glifosat,

1997 rok - Simazina + Glifosat,

1998 rok - herbicydów nie stosowano.

Simazine (jako Azotop 50 lub Gesatop 50) stosowano wczesną wiosną w dawce do 3 kg ha⁻¹ składnika biologicznie czynnego, glifosat (Roundup 360 SL) w końcu czerwca lub na początku lipca w dawce 3 - 4 litry ha⁻¹ preparatu + siarczan amonu 2 kg/ 100 litrów cieczy. Drzewa zostały ścięte na wysokości około 30 cm na wiosnę 1998 roku, po czym nie prowadzono żadnych zabiegów rekultywacyjnych i nie stosowano nawożenia. Obserwacje zachwaszczenia prowadzono zawsze na tych samych poletkach w pierwszym tygodniu czerwca lat 1993, 1995, 1997 i 1998 po likwidacji sadu. Stan zachwaszczenia oceniano na całym odcinku pasa herbicydowego, leżącym między dwoma sąsiednimi drzewami w rzędzie na powierzchni 4,5 m² (3,0 x 1,5 m). Łącznie zachwaszczenie oceniano na 616 poletkach w każdym roku, wyrażając je w procentach pokrycia powierzchni poletka przez chwasty, niezależnie od stanu ich rozwoju. Stosowano następującą skalę procentową pokrycia poletka: 0; 1-19; 20-39; 40-59; 60-79; 80-100. Wyniki przedstawiono w tabelach 2 i 3 i na rysunkach 1 - 9. Dotyczą one 8 gatunków dominujących w sadzie w latach 1993 - 1997 i w roku 1998 (w kolejności alfabetycznej): *Atriplex patulum*, *Capsella bursa - pastoris*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Epilobium adenocaulon*, *Erigeron canadensis*, *Polygonum aviculare* i *Taraxacum officinale* oraz 4 gatunków występujących masowo po likwidacji sadu w 1998 roku: *Bromus mollis*, *Cerastium vulgatum*, *Lolium perenne* i *Poa annua*. Nazwy gatunków podano za Szaferem, Kulczyńskim, Pawłowskim (1976).

WYNIKI

W pasach herbicydowych w roku 1993 stwierdzono obecność 17 gatunków roślin. Liczba ta wzrosła do 27 w roku 1995, 31 w roku 1997 i 58 w roku 1998, tj. po likwidacji sadu. Pokrycie gleby przez chwasty wynosiło odpowiednio: 52,8; 75,4; 63,1 i po likwidacji sadu 111,5 %. Rozmieszczenie i pokrycie powierzchni poletek przez poszczególne gatunki w okresie badań ulegało mniejszym lub większym zmianom, w tym także gatunków dominujących (ryc. 1 - 9, tab. 1 - 3).

Tabela 1.

Alfabetyczny wykaz gatunków występujących w sadzie Gospodarstwa Doświadczalnego w Felinie w poszczególnych latach prowadzenia obserwacji

Table 1.

Weed species occurring in the apple orchard of Experimental Station Felin near Lublin in the particular years of observations

Gatunek Species	Lata Years			
	1993	1995	1997	1998
1. <i>Achillea millefolium</i> L.			+	+
2. <i>Agropyron repens</i> (L.) P.B.		+	+	+
3. <i>Anagallis arvensis</i> L.				+
4. <i>Anthemis arvensis</i> L.		+	+	+
5. <i>Apera spica - venti</i> (L.) P.B.				+
6. <i>Arctium</i> sp.				+
7. <i>Armoracia lapathifolia</i> Gilib.		+	+	+
8. <i>Artemisia vulgaris</i> L.				+

9. <i>Asparagus officinalis</i> L.				+
10. <i>Atriplex patulum</i> L.	+	+	+	+
11. <i>Bromus mollis</i> L.				+
12. <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	+	+	+	+
13. <i>Cerastium vulgatum</i> L.			+	+
14. <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.		+	+	+
15. <i>Chenopodium album</i> L.	+	+	+	+
16. <i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	+	+
17. <i>Dactylis glomerata</i> L.		+		
18. <i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.B.			+	+
19. <i>Echium vulgare</i> L.				+
20. <i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	+	+	+	+
21. <i>Erigeron canadensis</i> L.	+	+	+	+
22. <i>Galeopsis tetrahit</i> L.				+
23. <i>Galium aparine</i> L.	+	+	+	+
24. <i>Geranium pusillum</i> L.		+	+	+
25. <i>Gnaphalium uliginosum</i> L.				+
26. <i>Gypsophila muralis</i> L.				+
27. <i>Leontodon autumnalis</i> L.			+	+
28. <i>Lolium perenne</i> L.	+	+	+	+
29. <i>Malva neglecta</i> Wallr.		+	+	+
30. <i>Matricaria chamomilla</i> L.				+
31. <i>Matricaria discoidea</i> DC.				+
32. <i>Medicago lupulina</i> L.		+		+
33. <i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.				+
34. <i>Myosurus minimus</i> L.			+	
35. <i>Papaver rhoeas</i> L.				+
36. <i>Plantago lanceolata</i> L.				+
37. <i>Plantago maior</i> L.			+	+
38. <i>Poa annua</i> L.	+	+	+	+
39. <i>Poa pratensis</i> L.		+		+
40. <i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	+	+
41. <i>Polygonum convolvulus</i> L.			+	+
42. <i>Polygonum persicaria</i> L.				+
43. <i>Polygonum tomentosum</i> Schrk.				+
44. <i>Prunella vulgaris</i> L.				+
45. <i>Rorippa silvestris</i> (L.) Bess.	+	+		+
46. <i>Senecio vulgaris</i> L.	+	+	+	+
47. <i>Sinapis arvensis</i> L.			+	
48. <i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.				+
49. <i>Solidago virga-aurea</i> L.			+	+
50. <i>Sonchus</i> sp. L.		+	+	+
51. <i>Stellaria media</i> Vill.		+	+	+
52. <i>Tanacetum vulgare</i>				+
53. <i>Taraxacum officinale</i> Web.	+	+	+	+
54. <i>Trifolium arvense</i> L.				+
55. <i>Trifolium repens</i> L.		+	+	+
56. <i>Trifolium</i> sp.				+
57. <i>Urtica dioica</i> L.	+	+	+	+
58. <i>Veronica</i> sp.				+
59. <i>Vicia cracca</i> L.				+
60. <i>Vicia sativa</i> L.		+		+
61. <i>Viola arvensis</i> Murr.	+	+	+	+

Atriplex patulum - Łoboda rozłożysta wykazywała wzrost występowania w sadzie w latach 1993 - 1997. W latach 1995 i 1997 roślina ta rosła masowo na tych samych poletkach, na których pojawiła się - w znacznie mniejszym nasileniu - w roku 1993. Likwidacja sadu nie zmieniła wyraźnie nasilenia występowania i rozmieszczenia tego gatunku (rys. 1.).

Capsella bursa - pastoris - Tasznik pospolity nasilił występowanie w roku 1995. W roku 1997 nastąpił spadek pokrycia poletek przez ten gatunek. Zmiany w rozmieszczeniu tasznika pospolitego w sadzie były niewielkie (rys. 2). W 1998 roku stwierdzono nieznaczny spadek występowania *Capsella bursa - pastoris* w stosunku do roku 1997.

Chenopodium album - Komosa biała w największym nasileniu występowała w 1997 roku. W latach poprzednich - zwłaszcza w roku 1993 - roślina ta występowała sporadycznie. Zlikwidowanie sadu nie wpłynęło zasadniczo na nasilenie występowania i rozmieszczenie roślin komosy białej w stosunku do roku 1997 (rys. 3).

Convolvulus arvensis - Powój polny stopniowo zmniejszał występowanie w kolejnych latach. Rozmieszczenie powoju polnego w sadzie było niemal identyczne we wszystkich latach badań (łącznie z rokiem 1998), zmieniało się tylko nasilenie jego występowania (rys. 4).

Epilobium adenocaulon - Wierzbownica gruczołowata w roku 1993 pojawiła się w wyraźnych skupiskach. W latach 1995 i 1997 rosła ona już na większości poletek. W roku 1998 zaobserwowano spadek częstości występowania wierzbownicy gruczołowatej, bez wyraźnych zmian w jej rozmieszczeniu (rys. 5).

Erigeron canadensis - Przymiotno kanadyjskie najliczniej rosło w 1993 roku, a rok 1995 wykazał spadek występowania tego gatunku. W roku 1997 przymiotno pojawiało się rzadko i nielicznie, ale w roku następnym, tj. 1998, wystąpiło ponownie prawie na całym terenie byłego sadu (rys. 6).

Polygonum aviculare - Rdest ptasi w roku 1993 występował sporadycznie. W roku 1995 wzrosła liczba poletek z tym gatunkiem, a w roku 1997 stał się on jedną z roślin dominujących w pasach herbicydowych. Likwidacja sadu nie wywołała wyraźnych zmian w występowaniu *Polygonum aviculare* (rys. 7).

Taraxacum officinale - Mniszek pospolity w roku 1993 rósł często i licznie w sadzie. W roku 1995, a zwłaszcza 1997, zaobserwowano wyraźny spadek jego występowania. W 1998 roku gatunek ten ponownie występował często i licznie na całym terenie zlikwidowanego sadu (rys. 8).

Tabela 2
Procent polettek, na których dany gatunek występował

Table 2
The percentage of plots on which the species occurred

Gatunek Species	Lata Years			
	1993	1995	1997	1998
<i>Atriplex patulum</i>	8,1	22,6	32,3	25,4
<i>Bromus mollis</i>	0	0	0	32,4
<i>Capsella bursa - pastoris</i>	77,3	99,5	78,1	55,0
<i>Cerastium vulgatum</i>	0	0	1,8	90,0
<i>Chenopodium album</i>	0,2	8,8	39,3	52,9
<i>Convolvulus arvensis</i>	40,7	27,1	29,1	24,4
<i>Epilobium adenocaulon</i>	27,4	74,7	78,4	53,9
<i>Erigeron canadensis</i>	66,4	36,5	5,7	82,4
<i>Lolium perenne</i>	5,7	19,1	19,1	73,6
<i>Poa annua</i>	4,5	14,0	27,5	50,2
<i>Polygonum aviculare</i>	0,2	10,4	69,5	41,1
<i>Taraxacum officinale</i>	55,2	5,4	8,4	61,8

Tabela 3
Pokrycie powierzchni polettek przez ważniejsze gatunki chwastów (%)

Table 3
The coverage of the plot area by most important weed species (%)

Gatunek Species	Lata Years			
	1993	1995	1997	1998
<i>Atriplex patulum</i>	1,0	5,3	6,6	3,9
<i>Bromus mollis</i>	0	0	0	3,2
<i>Capsella bursa - pastoris</i>	21,2	35,3	8,8	5,0
<i>Cerastium vulgatum</i>	0	0	0,1	30,0
<i>Chenopodium album</i>	0,02	0,3	7,3	6,2
<i>Convolvulus arvensis</i>	11,7	3,3	2,9	2,0
<i>Epilobium adenocaulon</i>	5,4	21,0	19,6	6,0
<i>Erigeron canadensis</i>	7,0	2,9	0,3	6,4
<i>Lolium perenne</i>	0,4	1,2	1,7	12,0
<i>Poa annua</i>	0,5	2,3	2,8	7,0
<i>Polygonum aviculare</i>	0,01	0,5	10,4	9,2
<i>Taraxacum officinale</i>	5,8	0,2	0,4	5,7

Likwidacja sadu w 1998 roku i zaniechanie nawożenia oraz odchwaszczania spowodowało – poza omówionymi wyżej zmianami – pojawienie się szeregu gatunków, które w latach 1993 – 1997 występowały w pasach herbicydowych rzadko lub nie występowały wcale. Poletka zostały zdominowane przez *Cerastium vulgatum* i w mniejszym stopniu przez *Lolium perenne*, *Poa annua* i *Bromus mollis* (tab. 2 i 3, rys. 9). Poza tym występowały także *Trifolium repens*, *Trifolium arvense*, *Medicago lupulina*, *Prunella vulgaris*, *Sisymbrium officinale*, *Gypsophila muralis*. Zmianom tym towarzyszył spadek występowania m. in. *Epilobium adenocaulon* (rys. 5) i *Capsella bursa - pastoris* (rys. 2).

DYSKUSJA

W wyniku przeprowadzonych badań w latach 1993 – 1998 stwierdzono zmiany w rozmieszczeniu poszczególnych gatunków. Przymiotno kanadyjskie, tasznik pospolity i wierzbownica gruczołowa występowały w zbliżonym nasileniu w całym sadzie (ryc. 2, 5 i 6). Najbardziej wyraźne skupienia tworzył powój polny (ryc. 4), rosnąc niemal dokładnie na tych samych poletkach przez cały czas prowadzenia obserwacji, aczkolwiek w różnym nasileniu. Mniej wyraźne „wyspy” tworzyły pozostałe gatunki. Potwierdza to dane z literatury wskazujące, że chwasty w zasiewach rolniczych rosną wypowo (Gerhards i in., 1997; Mortensen, Dieleman, 1997; Nordmeyer, Niemann, 1997; Rew, Cussans, 1995), są rozmieszczone równomiernie lub losowo (Cardina, Johnson, Sparrow, 1997; Gonzalez-Andujar, Navarrete, 1995). Przyczyną zróżnicowanego rozmieszczenia chwastów w uprawach polowych są m. in. agrotechnika (Gerhards i in., 1996; Rew, Cussans, 1995), warunki glebowe (Wartenberg, 1996) i biologia chwastów (Rew, Cussans, 1995). Przykładowo, w niniejszych badaniach, brak uprawy mechanicznej sprzyjał występowaniu roślin tasznika pospolitego i przymiotna kanadyjskiego, zgodnie z innymi wynikami (Aksoy, Dixon, Hale, 1998; Zanin i in., 1997). Komosa biała rośla w omawianym sadzie w pasach herbicydowych bez uprawy mechanicznej, aczkolwiek w badaniach włoskich (Zanin i in., 1997) reagowała korzystnie na uprawę gleby. Nordmeyer, Niemann (1997) podają, że gatunek ten tworzy luźne skupiska, podobnie jak tasznik pospolity (Aksoy, Dixon, Hale, 1998). W niniejszych badaniach obie te rośliny – tasznik w latach 1993 - 1995 i lokalnie komosa w latach 1997 - 1998 rosły w bardzo dużym zagęszczeniu, dominując na poletkach.

Gleba w rzędach drzew charakteryzowała się wyższą zawartością azotu i większym zakwaszeniem oraz niższą niż w międzyrzędziach zawartością próchnicy (Bielinińska, 1996). Podwyższona koncentracja azotu sprzyjała rozwojowi roślin uważanych za nitrofilne, np. *Chenopodium album*, *Atriplex patulum*, *Capsella bursa-pastoris* (Ellenberg, 1974; Zarzycki, 1984). Część gatunków rosnących w pasach herbicydowych ma pod względem zasobności w próchnicę umiarkowane wymagania, podobnie jak pod względem wilgotności; znosi też zakwaszenie gleby (Ellenberg, 1974; Zarzycki, 1984). Łoboda rozłożysta, komosa biała i przymiotno kanadyjskie znoszą zasolenie gleby (Ellenberg, 1974; Zarzycki, 1984), którego w omawianym sadzie nie badano, ale które mogło być zwiększone w efekcie nawożenia mineralnego, ograniczonego w niektórych latach do pasów herbicydowych. Według Ellenberg (1974) i Zarzyckiego (1984) rdest ptasi rośnie najlepiej na glebie ugniatanej. W omawianym sadzie występował on przede wszystkim w murawie w miejscach przejazdu sprzętu mechanicznego skąd przemieszczał się na pasy herbicydowe.

Podjęto próbę wyjaśnienia różnic w rozmieszczeniu powoju polnego w sadzie, wykonując analizy gleby na stanowiskach różniących się nasileniem występowania tej rośliny (rys. 4). Analizy wykazały, że jedynie pod względem zawartości magnezu w warstwie gleby do 20 cm poletka były istotnie zróżnicowane (więcej Mg zawierała gleba z poletek bez powoju). Nie było istotnych różnic

w zawartości potasu i fosforu oraz w odczynie gleby. Występowanie powoju polnego nie wydaje się więc zależeć od wymienionych właściwości gleby. Według Ellenberga (1974) i Zarzyckiego (1984) gatunek ten ma średnie wymagania odnośnie wilgotności i żyzności gleby, a optymalny odczyn jest lekko kwaśny lub obojętny.

GrubiContat (1994) i Kleijn (1997) wykazali, że pola przylegające do stanowisk naturalnych przejawiały większą różnorodność w składzie gatunkowym chwastów. Część południowa omawianego sadu przylegała do ogródków działkowych i ogrodzenia, co mogło nasilać występowanie niektórych chwastów, np. komosy białej i mniszka pospolitego – rys.3 (lata 1995, 1997 i 1998) i rys. 8 (lata 1993 i 1998).

W Gospodarstwie Doświadczalnym Felin wiatry wieją głównie z kierunku zachodniego, wobec czego należałoby się spodziewać przemieszczania nasion mniszka pospolitego, wierzbownicy gruczołowej i przymiotna kanadyjskiego, a w pewnym stopniu także tasznika pospolitego z zachodu na wschód. Zjawisko takie stwierdzili Aksoy, Dixon, Hale (1998), ale prawidłowości takiej nie potwierdzono w omawianym doświadczeniu, prawdopodobnie skutek osłonięcia sadu przez inne kwatery drzew. Zaobserwowano natomiast przemieszczanie się niektórych chwastów, np. łobody rozłożystej i przymiotna kanadyjskiego (rys. 1 i 6) wzdłuż rzędów drzew. Wskazuje to na rolę sprzętu mechanicznego, głównie kosiarki i rozdrabniacza gałęzi poruszających się w międzyrzędziach sadu równolegle do rzędów drzew, w rozprzestrzenianiu się chwastów.

Stwierdzono zmiany w nasileniu występowania i rozmieszczeniu chwastów w sadzie w kolejnych latach. Powój polny, przymiotna kanadyjska i mniszek pospolity wykazywały tendencję spadkową. Obecność innych gatunków nasilała się; dotyczy to łobody rozłożystej, wierzbownicy gruczołowej, komosy białej i rdestu ptasiego. Rośliny tasznika pospolitego obficie pojawiły się w latach 1993 i 1995; w roku 1997 było ich wyraźnie mniej (rys. 2). Gerhards i in. (1997) oraz Walter (1996) wykazali, że niektóre gatunki chwastów charakteryzują się małą zmiennością występowania w kolejnych latach oraz stałą lokalizacją w zasiewach (m. in. *Chenopodium album* i *Polygonum aviculare*), podczas gdy występowanie innych ulega wyraźnym zmianom (*Setaria* sp.). Rehner i Bazzaz (1979) podają, że *Erigeron canadensis* tworzy porost o dużym zagęszczeniu jedynie przez krótki okres czasu, co jest zgodne z wynikami otrzymanymi w niniejszym doświadczeniu. Zachowanie tasznika zaobserwowane w omawianym sadzie było także zgodne z wynikami cytowanym w literaturze (Aksoy, Dixon, Hale, 1998). Według Mortensena i Dieleman (1997) duże zagęszczenie chwastów w „wyspie” sprzyja jej trwałości, co potwierdziło się w niniejszym doświadczeniu w przypadku powoju polnego. Jak dowodzą dane przedstawione na rys. 4, rośliny tego gatunku występowały, w różnym nasileniu, niemal w tych samych miejscach w sadzie przez cały okres prowadzenia badań.

Jedną z przyczyn zmian obserwowanych w występowaniu i rozmieszczeniu chwastów w poszczególnych latach było stosowanie różnych herbicydów. W latach 1995 i 1996 nie używano w sadzie herbicydów doglebowych, co zwiększyło występowanie chwastów rocznych, m. in. komosy białej i łobody rozłożystej, być

może także rdestu ptasiego. Ich liczny i masowy pojaw mógł być jedną z przyczyn mniej licznego występowania chwastów trwałych, np. powoju polnego i mniszka pospolitego (którym sprzyjało coroczne stosowanie herbicydów typu symazyny w początkowych latach życia sadu). Stosowanie symazyny sprzyjało kompensacji gatunków odpornych na nią (*Convolvulus arvensis*) lub mało wrażliwych (*Taraxacum officinale*), a także uodpornionych (*Erigeron canadensis*, *Capsella bursa - pastoris* oraz *Epilobium adenocaulon*, wykazująca znaczną tolerancję na glifosat). Wzrostowi obecności rdestu ptasiego, komosy białej i łobody rozłożystej w roku 1997 towarzyszył spadek występowania mniszka pospolitego, powoju polnego i przymiotna kanadyjskiego oraz w mniejszym stopniu tasznika pospolitego.

Ścięcie drzew wiosną 1998 roku (czyli usunięcie konkurencji, a przede wszystkim cieniowania gleby przez drzewa) oraz zaniechanie stosowania herbicydów i nawożenia spowodowało wzrost liczby gatunków roślin rosnących w dawnych pasach herbicydowych, wzrosło także pokrycie gleby przez niektóre chwasty (tab. 2 i 3). Stwierdzono m.in. wzrost występowania *Erigeron canadensis*. Fakt ten potwierdza opinię Regenhra i Bazzaz (1979). Wymienieni autorzy uważają ten gatunek za roślinę pionierską, pojawiającą się po zaprzestaniu wykonywania zabiegów agrotechnicznych.

Obserwowano jednocześnie wzrost występowania *Polygonum aviculare* (rys.7), *Taraxacum officinale* (rys. 8), *Poa annua*, *Bromus mollis*, *Lolium perenne* i *Trifolium repens* oraz pojawienie się gatunków uważanych za światłolubne, np. *Trifolium arvense*, *Medicago lupulina*, *Prunella vulgaris*, *Sisymbrium officinale*, *Gypsophila muralis* (Ellenberg, 1974; Zarzycki, 1984). Najbardziej charakterystyczne i interesujące było zachowanie się *Cerastium vulgatum*. Rośliny tego gatunku rosły przede wszystkim w międzyrzędziach sadu i pojawiły się nielicznie w pasach herbicydowych dopiero w 1997 roku (tab. 1). W roku 1998 rośliny gatunku *Cerastium vulgatum* dominowały na większości poletek (tabela 2 i 3, rys. 9).

Zmiana warunków środowiska i wynikająca z tego konkurencja ze strony gatunków poprzednio rzadko lub wcale nie występujących w pasach herbicydowych, spowodowały zmniejszenie pojawów osobników takich gatunków, jak np. *Capsella bursa - pastoris* i *Epilobium adenocaulon*. Nie uległo większym zmianom rozmieszczenie niektórych gatunków w dawnym sadzie, czego przykładem mogą być: łoboda rozłożysta, komosa biała, rdest ptasi, a głównie powój polny. Większość gatunków, które obserwowano w roku 1998 ma umiarkowane wymagania pokarmowe (Ellenberg, 1974), wobec czego brak nawożenia sprzyjał ich występowaniu.

W oparciu o uzyskane dane sformułowano następujące wnioski:

1. Chwasty rosnące w pasach herbicydowych w sadzie jabłoniowym Gospodarstwa Doświadczalnego Felin k. Lublina tworzyły mniej lub bardziej wyraźne i trwałe skupiska (powój polny, komosa biała, łoboda rozłożysta, rdest ptasi) lub były rozmieszczone na terenie sadu w sposób losowy (przymiotno kanadyjskie, tasznik pospolity).
2. Nasilenie występowania poszczególnych gatunków chwastów ulegało ilościowym zmianom w okresie prowadzenia badań. Kierunek tych zmian jest trudny do ustalenia i zależy od czynników środowiskowych i agrotechnicznych.

3. Określenie rozmieszczenia i nasilenia występowania ważniejszych gatunków chwastów pozwala na użycie racjonalnych metod ich zwalczania, np. lokalne zastosowanie herbicydów o odpowiednim spektrum działania.
4. Likwidacja sadu oraz zaniechanie użycia herbicydów i nawożenia spowodowała daleko idące zmiany w występowaniu chwastów, przede wszystkim zwiększenie liczby ich gatunków oraz pokrycia gleby przez rośliny zachwaszczające.

LITERATURA

- Aksoy A., Dixon J. M., Hale W. H. G. 1998. *Capsella bursa - pastoris* (L.) Medikus (*Thlaspi bursa - pastoris* L., *Bursa bursa - pastoris* (L.) Shull, *Bursa pastoris* (L.) Weber). Journal of Ecology. 86: 171-186.
- Bielińska E. J. 1996. Dynamika różnych form azotu w profilu gleby użytkowanej sadowniczo. Praca doktorska, Akademia Rolnicza w Lublinie.
- Burkart M. R., Buhler D. D. 1997. A regional framework for analysing weed species and assemblage distributions using a geographic information system. Weed Science. 45: 455-462.
- Cardina J., Johnson G. A., Sparrow D. H. 1997. The nature and consequence of weed spatial distribution. Weed Science. 45: 364-373.
- Ellenberg H., 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Verlag E. Goltze KG, Göttingen. Scripta Geobotanica Band 9.
- Gerhards R., Sökefeld M., Knuf D., Kühbauch W. 1996. Kartierung und geostatistische Analyse der Unkrautverteilung in Zuckerrübenslägen als Grundlage für eine teilschlagspezifische Bekämpfung. J. Agronomy and Crop Science, 176, 259-266.
- Gerhards R., Wyse-Pester D. Y., Mortensen D., Johnson G. A. 1997. Characterizing spatial stability of weed populations using interpolated maps. Weed Science, 45, 108-119.
- Gonzalez-Andujar J. L., Navarrete L. 1995. Application of T-square index to study the spatial distribution of weed species. Investigación Agraria, Producción y Protección Vegetales. 10: 295-299.
- Grub A., Contat F. 1994. Ackerwildkräuter aus dem Samenvorrat fördern. Agrarforschung. L: 179-182.
- Kleijn D. 1997. Species richness and weed abundance in the vegetation of arable field boundaries. Ph. D. Thesis Univ. Wageningen.
- Lipa J. J. 1997. Rolnictwo precyzyjne - nowe technologie. Praca przeglądowa. Frag. Agron. 14: 17-26.
- Maxwell B. D., Colliver C. T. 1995. Expanding economic thresholds by including spatial and temporal weed dynamics. Brit. Crop Protection Council. 3: 1069-1076.
- Mortensen D. A., Dieleman J. A. 1997. The biology underlying weed management treatment maps in maize. Brit. Crop Protection Council. 2: 645-648.
- Nordmeyer H., Niemann P. 1997. Patchy weed control in agricultural practice. Brit. Crop Protection Council. 2: 649 - 650.
- Regehr D. L., Bazzaz F. A. 1979. The population dynamics of *Erigeron canadensis*, a successional winter annual. Journal of Ecology. 67: 923 - 933.
- Rew L. J., Cussans G. W. 1995. Patch ecology and dynamics - how much do we know? Brit. Crop Protection Council. 3: 1059-1068.

- Rew L.J., Cussans G.W., Muggleston M.A., Miler P.C.H. 1996. A technique for mapping the spatial distribution of *Elymus repens* with estimates of the potential reduction in herbicide usage from patch spraying. *Weed Research*. 36: 283-292.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1976. Rośliny polskie. PWN, Warszawa. 1: 1020.
- Walter A. M. 1996. Temporal and spatial stability of weeds. *Proc. 2nd Inter. Weed Control Congress*, Copenhagen. 125 - 130.
- Wartenberg G. 1996. Heterogene Verteilung von Unkräutern auf Ackerflächen - umweltverträgliches Anwenden von Herbiziden. *Gesunde Pflanzen*. 48: 3-10.
- Zanin G., Otto S., Riello L., Borin B. 1997. Ecological interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 66 (3): 177 - 188.
- Zarzycki K. 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Kraków, Instytut Botaniki PAN.

Rozmieszczenie przestrzenne oraz zmiany w występowaniu niektórych gatunków chwastów w sadzie jabłoniowym Gospodarstwa Doświadczalnego Felin koło Lublina

S t r e s z c z e n i e

W latach 1993 - 1997 przeprowadzono obserwacje nad rozmieszczeniem i nasileniem występowania kilku gatunków chwastów w pasach herbicydowych w sadzie jabłoniowym. Powtórzono je na tych samych poletkach w 1998 roku po likwidacji sadu.

Stwierdzono wzrost występowania w badanym sadzie roślin *Atriplex patulum*, *Chenopodium album*, *Epilobium adenocaulon* i *Polygonum aviculare*, przy jednoczesnym spadku obecności *Capsella bursa-pastoris*, *Convolvulus arvensis*, *Erigeron canadensis* i *Taraxacum officinale* w kolejnych latach. Niektóre gatunki, np. *Capsella bursa - pastoris*, *Erigeron canadensis* były rozmieszczone dość równomiernie, natomiast *Convolvulus arvensis*, *Atriplex patulum* i *Chenopodium album* tworzyły wyraźne skupiska, także po likwidacji sadu. Likwidacja sadu spowodowała spadek występowania *Epilobium adenocaulon* oraz wzrost obecności *Taraxacum officinale*, *Erigeron canadensis* i *Chenopodium album*, a także masowe pojawienie się na poletkach *Cerastium vulgatum* oraz rzadsze – *Lolium perenne*, *Poa annua* i *Bromus mollis*.

Rys. 1. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Atriplex patulum* L. w latach 1993 - 1998

Fig. 1. Distribution of *Atriplex patulum* L. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 2. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Capsella bursa - pastoris* L. w latach 1993 - 1998
 Fig. 2. Distribution of *Capsella bursa - pastoris* L. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 3. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Chenopodium album* L. w latach 1993 - 1998

Fig. 3. Distribution of *Chenopodium album* L. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 4. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Convolvulus arvensis* L. w latach 1993 - 1998

Fig. 4. Distribution of *Convolvulus arvensis* L. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 5. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Epilobium adenocaulon* Hausskn. w latach 1993 - 1998

Fig. 5. Distribution of *Epilobium adenocaulon* Hausskn. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 6. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Erigeron canadensis* L. w latach 1993 - 1998

Fig. 6. Distribution of *Erigeron canadensis* L. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 7. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Polygonum aviculare* L. w latach 1993 - 1998

Fig. 7. Distribution of *Polygonum aviculare* L. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 8. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez *Taraxacum officinale* Web. w latach 1993 - 1998

Fig. 8. Distribution of *Taraxacum officinale* Web. plants in the years 1993 - 1998

Rys. 9. Rozmieszczenie i procent pokrycia powierzchni poletek przez cztery gatunki chwastów w roku 1998, po likwidacji sadu
 Fig. 9. Distribution of four species of the weeds after orchard removal (1998)