

Prądnik. Prace Muz. Szafera	24	47–64	2014
-----------------------------	----	-------	------

ALINA STACHURSKA-SWAKOŃ, HELENA TRZCIŃSKA-TACIK

Instytut Botaniki UJ,
ul. Kopernika 27, 31–501 Kraków,
e-mail: alina.stachurska-swakon@uj.edu.pl

ZANIKANIE ROŚLIN TOWARZYSZĄCYCH UPRAWOM OKOPOWYM W OJCOWSKIM PARKU NARODOWYM I JEGO OTULINIE

Weed disappearance of root crop cultivation in the Ojców National Park and its protection zone

Abstract. The research aimed at the examination of the contemporary diversity and changes in root crop cultivation in Ojców National Park and its protection zone. The communities of *Lamio-Veronicetum politae scleranthetosum*, *Lamio-Veronicetum fumarietosum* and *Echinochloo-Setarietum pumilae* were distinguished in the area. The distribution of communities and their species diversity depend on the soil type. The present study discusses the changes that occurred in the studied communities during the years 1963–2006. The main differences that appeared in the course of that period concern the impoverishment of the weed flora and homogenization of the species composition. A large group of weeds, mainly archaeophytes, became rare and some of them were not found in the area. A few species of kenophytes, e.g. *Galinsoga ciliata* and *Alopecurus myosuroides*, have a tendency to expand. The observed phenomena can be connected with the technological progress and socio-economical transformation.

Key words: *Lamio-Veronicetum politae*, *Echinochloo-Setarietum*, weeds, anthropogenic changes, national park, Kraków-Częstochowa Upland

WSTĘP

Zbiorowiska chwastów polnych jako typowo antropogeniczne są całkowicie zależne od sposobu gospodarowania. W związku z intensyfikacją rolnictwa, zmianami w sposobie uprawy ziemi, wiele chwastów polnych dawniej częstych, dziś należy do rzadko spotykanych (Trzcńska-Tacik 1991). Obserwacje procesów przemian na przestrzeni lat były podstawą do określenia stopni zagrożenia w tej grupie roślin (Warcholińska 1994; Anioł-Kwiatkowska, Szczęśniak 2011). Są gatunki chwastów, które wyginęły całkowicie, gdyż nie uprawia się roślin, którym one towarzyszyły. Najbardziej znanym tego rodzaju przykładem w Polsce są chwasty lnu (Mirek 1976). Jednocześnie jest także grupa chwastów, które się rozprzestrzeniają na terenie Polski (Tokarska-Guzik 2005; Trzcńska-Tacik, Stachurska-Swakoń 2011). Powstają też odmiany odporne na herbicydy stosowane w rolnictwie (Chauvel i in. 2009). Obserwacja tych zjawisk jest niezmiernie interesująca, zarówno z powodów poznawczych, jak również ze względu na znaczenie gospodarcze, szczególnie jeśli dotyczy chwastów uciążliwych, które powiększają swój obszar występowania i wpływają na obniżenie plonów.

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska jest doskonałym obszarem badawczym, gdyż daje możliwości obserwacji dynamiki chwastów polnych w okresie od pierwszego opisanego segetalnego zbiorowiska z terenu Polski (Kornaś 1950a). Zagadnienia związane z występowaniem i zróżnicowaniem zbiorowisk polnych były tu przedmiotem badań także w późniejszym czasie (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963; Trzcńska-Tacik 1991, 1996). W ostatnich latach dokonano tutaj oceny zmian, jakie zaszły w zbiorowiskach chwastów upraw zbóż (Trzcńska-Tacik, Stachurska-Swakoń 2010). Poświęcono także uwagę chwastom rzadkim i zagrożonym (Sołtys 2006), a także chwastom dynamicznie rozprzestrzeniającym się (Trzcńska-Tacik, Stachurska-Swakoń 2011).

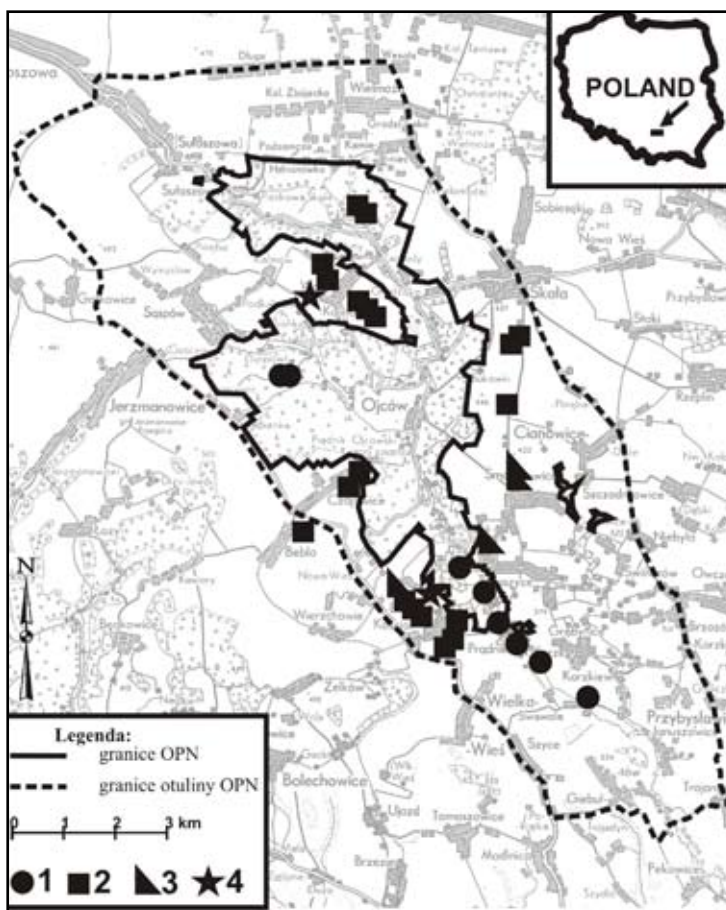
Celem tej pracy jest charakterystyka zbiorowisk rozwijających się w uprawach roślin okopowych na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego (OPN) i w jego otulinie oraz określenie kierunku zmian zachodzących w tych zbiorowiskach od czasu ich opisanego z tego obszaru.

TEREN BADAŃ, MATERIAŁ I METODY

Badania terenowe nad współczesnym zróżnicowaniem zbiorowisk związanych z uprawami roślin okopowych przeprowadzono w 2006 r. Wykonano wówczas 35 zdjęć fitosocjologicznych w uprawach okopowych na terenie OPN i w jego otulinie, stosując metodykę Braun-Blanqueta (Pawłowski 1972). Miejsca zdjęć fitosocjologicznych były dobrane tak, aby odzwierciedlały współczesny obraz rozmieszczenia i zróżnicowania roślinności towarzyszącej uprawom roślin okopowych oraz w miejscach, gdzie badania tego rodzaju były wcześniej przeprowadzone lub w ich pobliżu. Zdjęcia wykonano w granicach następujących miejscowości: w Dolinie Prądnika – Hamernia, Pieskowa Skała, Poręba Sąpowska, Prądnik Korzkiewski oraz na wierzchołku w miejscowościach – Biały Kościół, Cianowice, Czajowice, Herianówka, Skała, Smardzowice, Wola Kalinowska (ryc. 1; fot. 1). Lokalizacje te różnią się właściwościami podłoża: na polach w Dolinie Prądnika zbiorowiska tworzą się na madach, natomiast na wierzchołku są to gleby brunatne lub płowe wytworzone z lessów. Dwa zdjęcia fitosocjologiczne wykonano w pobliżu ostańca wapiennego na rędzinie jurajskiej. 31 zdjęć wykonano w uprawach ziemniaków, rzadko z małym udziałem bobu *Vicia faba*, jedno w uprawie buraków półcukrowych, obrzeżonych uprawą niskiej fasoli oraz dwa zdjęcia na ugorach porzuconych poprzedniego roku. Wybór powierzchni na różnych glebach był spowodowany tym, że znana jest wyraźna zależność różnorodności chwastów z żyznością gleby (Kornaś 1950a; Kutyna, Młynkowiak 2014). Odczyn gleby mierzono w terenie za pomocą kolorymetrycznego pH-metru glebowego.

Uzyskane wyniki porównano z materiałami z lat wcześniejszych (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963; Trzcńska-Tacik 1996). Sposób porównania przyjęto podobnie jak w pracy Trzcńskiej-Tacik, Stachurskiej-Swakoń (2010) odnoszącej się do zbiorowisk upraw zbożowych w OPN i otulinie. Tego rodzaju podejście pozwala na interpretację zjawisk ogólnych dotyczących zbiorowisk polnych analizowanego obszaru. Klasyfikację syntaksonomiczną zbiorowisk chwastów podano za Medwecką-Kornaś i in. (1977), a nazwy roślin naczyniowych za Mirkiem i in. (2002).

Charakterystyka ogólna terenu badań znajduje się w licznych opracowaniach i monografiach dotyczących Ojcowskiego Parku Narodowego i jego okolic (Klasa, Partyka, red. 2008).



Ryc. 1. Rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych na polach w Ojcowskim Parku Narodowym i jego otulinie. 1 – *Lamio-Veronicetum politae fumarietosum*, 2 – *Lamio-Veronicetum politae scleranthetosum*, 3 – *Echinochloo-Setarietum pumilae*, 4 – ugor (podkład topograficzny – źródło: archiwum OPN)

Fig. 1. Location of relevés in the arable fields of the Ojców National Park and its protection zone. 1 – *Lamio-Veronicetum politae fumarietosum*, 2 – *Lamio-Veronicetum politae scleranthetosum*, 3 – *Echinochloo-Setarietum pumilae*, 4 – fallow (topographic base – source: OPN archive)

WYNIKI

W uprawach roślin okopowych w 2006 r. na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego oraz jego najbliższych okolic stwierdzono występowanie zespołu jasnoty purpurowej i przetacznika lśniącego *Lamio-Veronicetum politae* Kornaś 1950 w dwóch podzespołach: *fumarietosum* i *scleranthetosum* oraz zespołu sporka i chwastnicy jednostronnej *Echinochloo-Setarietum* Krusem. et Vlieg. 1939 (1940) (tab. 1, 2, 3).

Fitocenozy *Lamio-Veronicetum politae fumarietosum* występują w Dolinie Prądnika oraz w sąsiedztwie ostańca na wierzchowinie. Natomiast płaty *Lamio-Veronicetum politae scleranthetosum* spotyka się na wierzchowinie, na glebach wytworzonych z lessów mniej



Fot. 1. Krajobraz pól w okolicach Sępowa – otulina Ojcowskiego Parku Narodowego. Fot. A. Stachurska-Swakoń

Photo 1. Farmland landscape in the surroundings of Sępów – the protection zone of Ojców National Park. Photo by A. Stachurska-Swakoń

lub bardziej odwapnionych. Wyraźny jest tu związek pomiędzy typem gleby (żywnością), a składem gatunkowym chwastów, co skutkuje w wyróżnieniu podzespołów. Podzespół *L.-V. p. fumarietosum* ma średnią liczbę gatunków mniejszą niż *L.-V. p. scleranthetosum*, odpowiednio 18,6 i 24,8. Podobne różnice dotyczą średniego pokrycia chwastów: odpowiednio 60,5% i 67,1% (tab. 4). Pokrycie roślin uprawnych jest wyższe na polach w Dolinie Prądnika (40%) niż na wierzchowinie (33,9%). W Dolinie Prądnika odczyn gleby wyniósł 7,1 i był wyższy niż na wierzchowinie: 5,7.

Podzespół *L.-V. p. fumarietosum* opisano na podstawie obecności gatunków wyróżniających, takich jak: dymnica pospolita *Fumaria officinalis*, żóltlica owłosiona *Galinsoga ciliata*, żóltlica drobnokwiatowa *G. parviflora*, pięciornik gęsi *Potentilla anserina*, pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*. Ponadto rosną tu gatunki charakterystyczne dla zespołu, np.: wilczomlecz (ostromlecz) obrotny *Euphorbia helioscopia*, jasnota purpurowa *Lamium purpureum*, mlecz kolczasty *Sonchus asper*, przetacznik perski *Veronica persica* (tab. 1). W podzespole *L.-V. p. scleranthetosum* gatunki charakterystyczne dla zespołu osiągają podobne stopnie stałości, natomiast podzespół ten odznacza się występowaniem rzodkiewnika pospolitego *Arabidopsis thaliana*, szaroty błotnej *Gnaphalium uliginosum*, kłosówki miękkiej *Holcus mollis*, rdestu ostrogorzkiego *Polygonum hydropiper*, rdestu mniejszego *P. minus* i szczawiu polnego *Rumex acetosella*. Często spotykaną rośliną w tym podzespole, charakterystyczną dla *Lamio-Veronicetum*, jest rdest szczawiolistny *Polygonum tomentosum*. Dodatkowo występują tu również gatunki, których brak jest na polach

w dolinach lub rosną tam rzadko, np.: maruna nadmorska bezwonna *Matricaria maritima* subsp. *inodora*, rzodkiew świrzepa *Raphanus raphanistrum*, sporek polny *Spergula arvensis*, czyściec błotny *Stachys palustris*, fiołek polny *Viola arvensis* (tab. 2).

Do chwastów najczęściej spotykanych na polach w Dolinie Prądnika należą komosa biała (lebioda) *Chenopodium album*, żółtlica owłosiona *Galinsoga ciliata* i rdest plamisty *Polygonum persicaria*. Na wierzchowinie najczęściej rosną perz właściwy *Agropyron repens*, tasznik pospolity *Capsella bursa-pastoris*, komosa biała *Chenopodium album*, rdestówka (rdest) powojowata *Fallopia convolvulus*, żółtlica owłosiona *Galinsoga ciliata* i maruna nadmorska bezwonna *Matricaria maritima* subsp. *inodora*. Osiągają one pokrycie o wartości w zakresie + – 2. Tendencje do dominacji wykazuje kenofit *Galinsoga ciliata*, zarówno na polach położonych w dolinie, jak i na wierzchowinie. W trzech fitocenozach roślina ta występowała z piątym stopniem pokrycia, a w czterech z czwartym stopniem pokrycia. Drugim gatunkiem wykazującym cechy ekspansywności jest wyczyńiec polny *Alopecurus myosuroides*. Jego obecność zanotowano w dwóch uprawach ziemniaków w okolicy Skały (fot. 2).

Zespół *Echinochloo-Setarietum* jest rzadko spotykany w uprawach roślin okopowych. Stwierdzono go tylko w czterech płatach na wierzchowinie na głębokich odwapnionych lessach – w Białym Kościele, Czajowicach i Smardzowicach (tab. 3). Charakteryzuje się on występowaniem traw, np.: chwastnica jednostronna *Echinochloa crus-galli*, włośnica sina *Setaria glauca* i owies głuchy *Avena fatua*. Czwararty stopień stałości osiagają tu komosa biała *Chenopodium album*, maruna nadmorska bezwonna *Matricaria maritima* subsp. *inodora* i fiołek polny *Viola arvensis*.

Dwa zdjęcia fitosocjologiczne wykonano na porzuconych poprzedniego roku polach na wierzchowinie. Na powierzchniach tych utrzymuje się jeszcze wiele gatunków chwastów uprawowych. Są to taksony charakterystyczne dla zespołu *Lamio-Veroniceetum* i podzespołu *scleranthetosum*, a także gatunki rzędu *Secali-Violetalia*. Niewielkie znaczenie mają tu rośliny łąkowe.

Fot. 2. Kwiatostan wyczyńca polnego *Alopecurus myosuroides*, inwazyjnego chwastu. Okolice Skały, 15.07.2010. Fot. A. Stachurska-Swakoń

Photo. 2. Inflorescence of *Alopecurus myosuroides*, an invasive weed. The surroundings of Skała, 15.07.2010. Photo by A. Stachurska-Swakoń



Nr kolejny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	St.	
<i>Rumex obtusifolius</i>					+				1		I	
<i>Urtica dioica</i>									+		I	
Ch. Echinochloo-Setarietum:												
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	+			1	+				+	III	
Ch. Centauretalia cyani:												
<i>Centaurea cyanus</i>		+	1	1		+	+			+	III	
<i>Papaver rhoeas</i>		+			+	1			+	1	III	
Ch. Secali-Violetalia arvensis:												
<i>Fallopia convolvulus</i>			1	1			1	+		+	2	III
<i>Avena fatua</i>						+	+	+			+	II
<i>Matricaria maritima ssp. inodora</i>				1	+					+	1	II
<i>Mentha arvensis</i>		+				3		1				II
<i>Sinapis arvensis</i>		2	+		1						2	II
<i>Sonchus arvensis</i>		2		+			1					II
Ch. Rudero-Secalieta:												
<i>Chenopodium album</i>	1	2	+		1	1	+	1	1	2		V
<i>Polygonum persicaria</i>	+	3	+	+	+	3	+	1	1	1		V
<i>Agropyron repens</i>	2	1	2	1	1	1					3	IV
<i>Equisetum arvense</i>	+	1	1	1	+	1					+	IV
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			+	+	+			+	+	+		III
<i>Stellaria media</i>			1	1	1	1	+		1			III
<i>Cirsium arvense</i>	1	1			1	+						II
<i>Galeopsis bifida</i>		+			+	3			+			II
Inne – Others:												
<i>Galium aparine</i>	1		1	1	1	2					+	III
<i>Taraxacum officinale</i>	1		+		1	1			1	+		III
<i>Convolvulus arvensis</i>	4	1			+	3	2			1		III
<i>Agrostis gigantea</i>			1			1				1		II
<i>Avena sativa</i>		+		+		+						II
<i>Hordeum distichon</i>	+						+			+		II
<i>Tussilago farfara</i>	+	+	+									II

Sporadyczne

Ch. Echinochloo-Setarietum: *Apera spica venti* 2; 6; **Ch. Secali-Violetalia arvensis:** *Anagallis arvensis* 2; *Lapsana communis* 1; 10; *Myosotis arvensis* 2; 10; *Oxalis europaea* 2; 5; *Stachys palustris* 6:1; 8; *Viola arvensis* 5; 10:1 **Ch. Rudero-Secalieta:** *Galeopsis tetrahit* 5; 6; *Polygonum aviculare* 5; 10; **Inne – Others:** *Achillea millefolium* 7; 9; *Armoracia rusticana* 6; *Artemisia vulgaris* 10; *Campanula rapunculoides* 10:2 *Cerastium vulgatum* 10; *Cirsium oleraceum* 6:1; *Dactylis glomerata* 9; *Daucus carota* 7; 10; *Erigeron canadensis* 5; *Euphorbia cyparissias* 10; *Festuca pratensis* 7; *Geranium pusillum* 5:1; 8; *Glechoma hederacea* 8; *Impatiens parviflora* 5; *Lolium multiflorum* 9:1; *Medicago sativa* 9; *Melandrium album* 10; *Phleum pratense* 10; *Potentilla reptans* 7; *Prunella vulgaris* 9; *Ranunculus repens* 9:2; *Rorippa sylvestris* 8; *Senecio vulgaris* 1; 5; *Sisymbrium officinale* 5; 9; *Symphytum officinale* 1; *Trifolium pratense* 3; *Vicia* sp. 10.

Opisane powyżej zbiorowiska były już wcześniej podawane z tego terenu (Medweczka-Kornaś, Kornaś 1963; Trzcńska-Tacik 1991, 1996). Jednakże w stosunku do danych zawartych w literaturze stwierdzono znaczne ich zubożenie (tab. 4). Bardzo wyraźne jest tu zmniejszenie się liczby gatunków charakterystycznych, bądź wyróżniających dla poszczególnych syntaksonów. Spośród gatunków wapieniolubnych zupełnie brak jasnoty różowej

Tabela 2. *Lamio-Veronicetum politiae scleranthetosum* na polach w Ojcowskim Parku Narodowym i jego otulinie. W – wierzchowina; St. – Stopnie stałości; BK – Biały Kościół; CZ – Czajowice; HR – Herianówka; PS – Pieskowa Skała; S – Skała; WK – Wola Kalinowska

Table 2. *Lamio-Veronicetum politiae scleranthetosum* in arable fields of the Ojców National Park and its protection zone. W – hill; Co. – constancy degrees; BK – Biały Kościół; CZ – Czajowice; HR – Herianówka; PS – Pieskowa Skała; S – Skała; WK – Wola Kalinowska

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	St. Co.
Nr kolejny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Successive number	5	1	2	3	29	27	28	25	24	8	7	33	32	23	22	16	17	18	21	
Nr zdjęcia w terenie	1.09	1.09	1.09	1.09	7.09	7.09	7.09	7.09	7.09	1.09	1.09	7.09	7.09	6.09	6.09	5.09	5.09	5.09	5.09	
Field number of releve	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	
Data (2006 r.)	470	460	460	460	450	448	450	450	450	445	440	440	430	430	420	410	410	405	380	
Date (2006 year)	W	W	W	W	W	SE	W	E	S	SSW	SSE	ESE	SW	S	E	NE	NE	SE	S	
Położenie (W, D)	W	W	W	W	W	SE	W	E	S	SSW	SSE	ESE	SW	S	E	NE	NE	SE	S	
Location (W, D)	W	W	W	W	W	SE	W	E	S	SSW	SSE	ESE	SW	S	E	NE	NE	SE	S	
Wysokość n.p.m.	95	98	98	95	99	95	95	100	95	90	95	90	95	95	98	85	85	95	95	
Altitude (a.s.l.)	95	98	98	95	99	95	95	100	95	90	95	90	95	95	98	85	85	95	95	
Ekspozycja – Exposure	30	30	20	30	35	15	20	15	15	35	40	60	60	45	30	45	45	35	40	
Nachylenie (stopnie)	30	30	20	30	35	15	20	15	15	35	40	60	60	45	30	45	45	35	40	
Slope (degree)	30	30	20	30	35	15	20	15	15	35	40	60	60	45	30	45	45	35	40	
Pokrycie ogólne (%)	70	85	85	80	65	80	90	95	80	60	60	40	30	60	80	40	40	65	70	
Cover of plants (%)	70	85	85	80	65	80	90	95	80	60	60	40	30	60	80	40	40	65	70	
Pokrycie chwastów (%)	6	6	5,8	5,9	5,8	5,8	6	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5	6	8	6	7	7	6	
Cover of weeds (%)	6	6	5,8	5,9	5,8	5,8	6	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5	6	8	6	7	7	6	
pH gleby – Soil pH	24	25	30	23	23	28	19	18	22	24	18	23	20	22	27	12	17	19	24	
Liczba gatunków w zdjeściu																				
Number of species in releve																				
Miejscowość – Site	CZ	CZ	CZ	CZ	WK	WK	WK	WK	PS	CZ	CZ	HR	HR	S	S	BK	BK	BK	BK	
Rośliny uprawne – Cultivated plants																				
<i>Solanum tuberosum</i>	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	
<i>Vicia faba</i>							1													
Ch. <i>Lamio-Veronicetum</i>:																				
<i>Polygonum tomentosum</i>	4	1	1	+	3	2	2	4	1	+	1	2	2	2	+	+	+	+	1	V
<i>Veronica persica</i>	1	1	+	+	1	1	1			+					1	2	2	2	2	III

Nr kolejny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	St.	
<i>Euphorbia helioscopia</i>			1			+	+					+		1	1					19	II
<i>Lamium purpureum</i>						+	1							+	+				2		II
<i>Sonchus asper</i>						+	+	+				+		1	+			+			II
<i>Fumaria officinalis</i>									+												I
<i>Linaria minor</i>											+										I
Diff. L.-V. fumaritosum:																					I
<i>Galinsoga ciliata</i>	1	2	2	4	+		5	+	4		2	+	1	2	1	2	2		1		IV
<i>Galinsoga parviflora</i>	+	4		+			1		1	2	+		1					3	+		III
<i>Rumex obtusifolius</i>	+					+			1						+						II
Diff. L.-V. scleranthetosum:																					
<i>Gnaphalium uliginosum</i>			+			+					+	+					+				II
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1	1	1	1				2			1					+				II
<i>Arabidopsis thaliana</i>			1			+															I
<i>Holcus mollis</i>																					I
<i>Polygonum minus</i>					1					+						+					I
<i>Rumex acetosella</i>						+															I
Ch. Echinochloa-Setarietum:																					
<i>Echinochloa crus-galli</i>		3		+						+								1	+		II
Ch. Centauretiacynani:																					
<i>Anthemis arvensis</i>												2									I
<i>Centaurea cyanus</i>	+		1	1	+	+	+		1	1	+	+	+	2	1		+	+	1		IV
<i>Papaver rhoeas</i>				2						+				+	1			+	+		II
Ch. Secali-Violetalia arvensis:																					
<i>Fallopia convolvulus</i>	2	1	2	2	1	1		2	3		2	2	1	3	1	1	2	3	1		V
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	+	+	2	+	2	1	+		+	1		+	1	1	2	1	1	1	1		V
<i>Avena fatua</i>	+	+	1		+	+		1	1	3	4	2	+	1			+	2	1		IV
<i>Stachys palustris</i>	+	+	3		+	1		1	1	1	1	3	2	1	1	2		+	+		IV
<i>Viola arvensis</i>	+	+	1	1	+	+	+			+	+	2	2	1	2	2	+	1	1		IV
<i>Myosotis arvensis</i>	+	1	1	1	+	+	+			+	+	2	2	1	+	+	+	+	+		III
<i>Sonchus arvensis</i>	+	+	1			+	+	1	1	1	2				+			2			III

	1	+	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	+	12	13	14	15	16	17	18	19	II
<i>Mentha arvensis</i>	1	+	2							1	1	1	1	+									II
Nr kolejny	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				St.
<i>Raphanus raphanistrum</i>	+	+	1	2				1	1	1		1											II
<i>Sinapis arvensis</i>		+	+		1		+		+				1	1	1							+	II
<i>Spergula arvensis</i>		+	+	+								+	1										II
Ch. Rudero-Secalietaea:																							
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+	+	1	+	+	+	1	+	+	1	1	+	+	+	+							+	V
<i>Chenopodium album</i>	2	2	1	2	4	1	1	3	1	1	3	1	2	2	3	+	+	1	4				V
<i>Agropyron repens</i>	1	+	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3				IV
<i>Cirsium arvense</i>	1		1	1	1	2	1	1	+	1	1	+	1	1	2	1	1	+	+				IV
<i>Polygonum persicaria</i>	2	1	1	+	2	2	+	1	1	3	2	+	1	1	1	+							IV
<i>Stellaria media</i>	1	1	1	1	2	2	1	1			1	2	2	1		+	1	2	1				IV
<i>Equisetum arvense</i>	+		+	+		4					1											1	II
<i>Galeopsis bifida</i>			+		2	2			+		+	2			+								II
<i>Galeopsis tetrahit</i>	+					1		+		1	1				1								II
Inne – Others:																							
<i>Convulvulus arvensis</i>	1		1	1	1	1	1	1	+	2					1	3	3	2	1				III
<i>Achillea millefolium</i>		+			+						+												II
<i>Agrostis gigantea</i>	1	1	3									1											II
<i>Armonacia rusticana</i>					1	+		+														1	II
<i>Galium aparine</i>		+	+	+						1					1	1	1	+					II
<i>Hordeum distichon</i>		+	+	+									3	3	1	1	+	+					II
<i>Lactuca scariola</i>								+		+					+	+						+	II
<i>Rorippa sylvestris</i>			3		+		+	2	1														II
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	1	+									1	1	+	+						+	II

Sporadyczne

Diff. Lamio-Veronicaetum fumarietosum: *Poa annua* 16; 17; *Potentilla anserina* 1:1; 3:3; 11; **Ch. Aperton spica-venti** *Apera spica-venti* 1; 4; *Aphanes arvensis* 12; *Vicia hirsuta* 5; 10; **Ch. Centauretalia cyani** *Anthemis arvensis* 12:2; **Ch. Secali-Violetalia arvensis:** *Anagallis arvensis* 3; 14:1; *Lapsana communis* 12; 17; 19; *Oxalis europaea* 3; 10; 12; *Veronica arvensis* 4; 16; **Ch. Rudero-Secalietaea:** *Marricaria discoidea* 17; *Polygonum aviculare* 5; 9; **Inne – Others:** *Alopecurus myosuroides* 14:2; 15:3; *Aneithum graveolens* 7; 17; *Artemisia vulgaris* 14; *Atriplex pattulum* 2; *Avena sativa* 6; 15; *Calendula officinalis* 7; 12:1; *Coronilla varia* 6; *Daucus carota* 9; *Epilobium* sp; 15; *Euphorbia cyparissias* 8; *Festuca pratensis* 9; *Geranium pussillum* 4; 15; *Junglas regia* 18; *Linaria vulgaris* 12; *Lolium multiflorum* 14; 15; 17; *L. perenne* 14:1; *Marricaria chamomilla* 14:1; 15:2; *Melandrium album* 7; 14; 15; *Polygonum nodosum* 16; *Potentilla* sp.; 13; *Ranunculus repens* 4; 11:1; *Raphanus sativus* 3; *Rubus* sp.; 18; *Setaria glauca* 12; *S. viridis* 2; *Sisymbrium officinale* 6; 19; *Symphlytum officinale* 3; *Thlaspi arvense* 6; *Trifolium pratense* 9; *T. repens* 3; *Triticum vulgare* 14; 16; *Vicia sativa* 13.

Tabela 3. *Echinochloo-Setarietum* (zdjęcia 1-4) na polach oraz ugory (zdjęcia 5-6) w Ojcowskim Parku Narodowym i jego otulinie. W – wierzchowina; BK – Biały Kościół; C – Cianowice Małe; CZ – Czajowice; SM – Smardzowice; WK – Wola Kalinowska

Table 3. *Echinochloo-Setarietum* (relevés 1-4) in arable fields and fallows (relevés 5-6) in Ojców National Park and its protection zone. W – hilltop; BK – Biały Kościół; C – Cianowice Małe; CZ – Czajowice; SM – Smardzowice; WK – Wola Kalinowska

Nr kolejny Successive number	1	2	3	4	5	6
Nr zdjęcia w terenie Field number of releve	19	34	35	20	4	26
Data (2006 r.) – Date (2006 year)	5.09	7.09	7.09	5.09	1.09	7.09
Położenie (W, D) – Location (W, D)	W	W	W	W	W	W
Wysokość n.p.m. – Altitude (a.s.l.)	405	400	390	360	460	450
Ekspozycja – Exposure	SE	S	N	SW	NE	ES
Nachylenie (stopnie) – Slope (degree)	2	1	4	10	2	6
Pokrycie ogólne (%) Cover of plants (%)	85	95	90	85	98	95
Pokrycie roślin uprawnych (%) Cover of cultivated plants (%)	415	20	20	40	0	0
Pokrycie chwastów (%) Cover of weeds (%)	40	80	70	45	98	95
pH gleby – Soil pH	5,5	6	6	6	5,7	5,5
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species in releve	16	15	15	19	22	16
Miejscowość – Site	BK	SM	C	BK	CZ	WK
Rośliny uprawne – Cultivated plants						
<i>Solanum tuberosum</i>	3	2	2	3		
<i>Vicia faba</i>				1		
Ch. <i>Echinochloo-Setarietum</i>:						
<i>Echinochloa crus-galli</i>	3	+	3	3		
Ch. <i>Lamio-Veronicetum</i>:						
<i>Polygonum tomentosum</i>		2	1	+	3	2
<i>Galinsoga parviflora</i>			+	+		
Diff. <i>L.-V. scleranthetosum</i>:						
<i>Polygonum hydropiper</i>	1	1			2	3
<i>Gnaphalium uliginosum</i>					+	1
<i>Rumex acetosella</i>					+	3
<i>Polygonum minus</i>					+	2
Ch. <i>Centaurealia cyani</i>:						
<i>Centaurea cyanus</i>		3		+	1	1
Ch. <i>Secali-Violetalia arvensis</i>:						
<i>Viola arvensis</i>	1	1	+	1	2	+
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	+	2	+	1	1	3
<i>Fallopia convolvulus</i>	3	2	3	1	+	
<i>Raphanus raphanistrum</i>	+	1	1	1	1	
<i>Avena fatua</i>	+		2	+	1	
<i>Myosotis arvensis</i>	+				+	+

Nr kolejny	1	2	3	4	5	6
<i>Oxalis europaea</i>					1	+
<i>Stachys palustris</i>		1			1	
<i>Spergula arvensis</i>	+				2	
Ch. Rudero-Secalieta:						
<i>Chenopodium album</i>	1	3	2	+	1	3
<i>Polygonum persicaria</i>	+	1	1		1	2
<i>Agropyron repens</i>		1	1	2		
<i>Galeopsis bifida</i>		1	+			1
<i>Equisetum arvense</i>	2		1	1		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	+		+			
<i>Stellaria media</i>	1			1		
<i>Galeopsis tetrahit</i>					+	+
Ch. Molinio-Arrhenatheretea:						
<i>Achillea millefolium</i>	+				2	1
<i>Agrostis gigantea</i>				1	3	
Inne – Others:						
<i>Convolvulus arvensis</i>				2	1	1
<i>Senecio vulgaris</i>		+	+	+		
<i>Avena sativa</i>		+		+		
<i>Calendula officinalis</i>	1			1		
<i>Hordeum distichon</i>		+		1		
<i>Armoracia rusticana</i>	+		1			
<i>Ranunculus repens</i>				+	1	

Sporadyczne:

Ch. Lamio-Veronicetum: *Poa annua* 1; *Sonchus asper* 5; **Diff. L-V scleranthetosum:** *Arabidopsis thaliana* 2; *Holcus mollis* 5:1; **Ch. Aperionspica-venti** *Apera spica-venti* 4; *Vicia angustifolia* 2; *V. hirsuta* 2:1; **Ch. Secali-Violetalia arvensis:** *Anagallis arvensis* 6; *Atriplex patula* 1; *Geranium pusillum* 2; *Mentha arvensis* 5:1; *Sonchus arvensis* 2; *Veronica arvensis* 2; **Ch. Rudero-Secalieta:** *Cirsium arvense* 5:2; *Polygonum aviculare* 4; **Ch. Molinio-Arrhenatheretea:** *Cerastium vulgatum* 6; *Phleum pratense* 4:1; *Plantago lanceolata* 6:1; *Rumex thyrstiflorus* 6; *Stellaria graminea* 6:1; *Trifolium repens* 6; **Inne – Others:** *Campanula rapunculoides* 6; *Galium aparine* 3:1; *Gypsophila muralis* 6; *Hypochoeris radicata* 6:2; *Polygonum nodosum* 1; *Raphanus sativus* 3; *Taraxacum officinale* 4; *Triticale* 4.

Lamium amplexicaule, a dymnica pospolita *Fumaria officinalis* wystąpiła tylko w dwóch fitocenozach w pobliżu ostańca jurajskiego. Bardzo wyraźnie ustąpiły tutaj także gatunki acidofilne, np.: rumian polny *Anthemis arvensis*, szczaw polny *Rumex acetosella*, czerwiec roczny *Scleranthus annuus* oraz gatunki roczne, drobne, często uważane za charakterystyczne dla klasy *Isoëto-Nanojuncetea*, np.: rogownica skupiona *Cerastium viscosum*, sit dwudzielny *Juncus bufonius*, karmnik rozestłany *Sagina procumbens*. Zmniejszenie stopni stałości gatunków trwałych, takich jak: pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* czy gwiazdnica trawiasta *Stellaria graminea*, wynika z faktu iż od 2006 r. pola są wyraźnie odgraniczane od innych form użytkowania gruntu. Gatunki te rosną jednak w pobliżu, w zbiorowiskach naturalnych – leśnych, bądź półnaturalnych – łąki. Analiza danych zawartych w tabeli 4 ilustruje także obniżenie stopni stałości dla wielu gatunków dotąd częstych. Przetacznik polny *Veronica arvensis* czy mleczyk polny *Sonchus arvensis* wcześniej często były obserwowane na polach, obecnie są rzadko spotykane. Do rzadko spotykanych, także w skali Polski, należy kurzyślak polny w formie o niebieskich kwiatach, *Anagallis arvensis* for. *azurea*, często mylony

z kurzyśladem błękitnym *Anagallis foemina* (fot. 3). Wiele gatunków dawnej rosnących, zarówno w dolinie, jak i na wierzchołku aktualnie częściej występuje na wierzchołku. Wyraźnie mniej w stosunku do lat 60. XX w. jest gatunków podanych wówczas jako charakterystyczne dla podzespołu *L.-V. p. scleranthetosum*. Porównanie składu florystycznego powierzchni badanych w latach wcześniejszych wskazuje na zmniejszenie się liczby gatunków przywiązanych do konkretnego siedliska. Fitocenozy rozwijające się na polach w dolinach i na wierzchołku upodabniają się pod względem składu florystycznego.

Najpełniejszą kombinację gatunków charakterystycznych dla *Lamio-Veronicetum scleranthetosum*, miała fitocenoza rosnąca na ugorze. Zupełny, lub prawie zupełny, brak gatunków charakterystycznych dla zespołu lub podzespołu wykazały fitocenozy z dominacją żółtlicy owłosionej *Galinsoga ciliata*. Pola, gdzie *G. ciliata* pokrywała znaczną część powierzchni, znajdowały się w Dolinie Prądnika. Rzadko występowały tu fitocenozy, w których gatunek ten rósł w niewielkiej ilości. Na wierzchołku *G. ciliata* dominuje na polach przylegających do gospodarstw lub takich, na których jest penetracja ptactwa domowego (kury, gęsi, kaczki). Zaskakujące jest pojawienie się na polach niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora*, kenofita występującego przede wszystkim w zbiorowiskach leśnych. Roślina ta towarzyszyła uprawie ziemniaków na polu w Prądniku Korzkiewskim. Należy przypuszczać, że wkroczyła tam z sąsiadujących z polem zarośli nadrzecznych.



Fot. 3. *Anagallis arvensis* for. *azurea*, bardzo rzadki i zagrożony chwast rosnący na polach w okolicy Skąły. 15.07.2010. Fot. A. Stachurska-Swakoń

Photo 3. *Anagallis arvensis* for. *azurea*, a very rare and endangered weed in arable fields in the vicinity of Skąły, 15.07.2010. Photo by A. Stachurska-Swakoń

DYSKUSJA

Dla wielu chwastów pola są jedynymi zbiorowiskami, w których mogą one występować. Przez pewien czas, najczęściej krótki, mogą się one utrzymywać na przylegających miedzach czy ugorach. Jednak ze względu na to, że zdecydowana większość z nich to terofity, ich występowanie w dużej mierze zależne jest od glebowego banku nasion oraz możliwości konkurencji z innymi roślinami. Po dwóch latach ugorowania pół liczba gatunków chwastów gwałtownie obniża się, a po 10 latach odłogowania chwasty już nie występują (Dubiel, Kozak 2004). Tym samym, wraz ze zmniejszaniem się powierzchni uprawowej następuje ograniczenie źródła diaspor. Problem zmniejszenia się powierzchni upraw, jak również zmiany sposobu gospodarowania na badanym terenie, były szczegółowo dyskutowane w pracy dotyczącej zmian zachodzących w uprawach zbożowych (Trzcińska-Tacik, Sta-

Tabela 4. Dynamika wybranych gatunków chwastów polnych upraw roślin okopowych w latach 1963–2006 na terenie OPN i w jego otulinie. 1 – Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963; 2 – Trzcńska-Tacik 1996.

Table 4. Dynamic of the selected weed species in the root cropland in ONP and its protection zone in the years 1963–2006. 1 – Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963; 2 – Trzcńska-Tacik 1996.

Okres badawczy (lata) Years	<i>Lamio-Veronicetum politae</i>					
	<i>fumarietosum</i>			<i>scleranthetosum</i>		
	1963 ¹	1993 ²	2006	1963 ¹	1993 ²	2006
1	2	3	4	5	6	7
Liczba zdjęć fitosocjologicznych Number of relevés	6	6	10	6	6	19
Pokrycie roślin uprawnych Cover of cultivated plants (%)	-	20,5	40	-	28,3	33,9
Pokrycie chwastów Cover of weeds (%)	-	85	60,5	-	49,2	67,1
Liczba gatunków chwastów w zdjęciu Number of weeds in relevé	-	25,5	18,6	-	27	24,8
Ch. <i>Lamio-Veronicetum</i>:						
<i>Lamium purpureum</i>	II-2	II+	II+	II+	...	II+-1
<i>Sonchus asper</i>	V+-1	III+-1	I+-1	II1	...	II+-1
<i>Veronica persica</i>	V+-2	V+-1	IV+-2	I+	...	III+-2
<i>Euphorbia helioscopia</i>	V+-2	I+	IV+-1	I+	II+	II+-1
<i>Fumaria officinalis</i>	IV+-1	I+	I2	...	...	I+
Diff. L.-V. <i>fumarietosum</i>:						
<i>Potentilla anserina</i>	V+-1	V+-1	II+-2	...	II+	I+-3
<i>Galinsoga parviflora</i>	IV+-1	III1-4	III+-1	...	II+-1	III+-4
<i>Urtica dioica</i>	IV+	I+	I+	...	I+	...
<i>Cerastium viscosum</i>	III+	...	...	...	...	...
<i>Rumex obtusifolius</i>	III+	V+-1	I+-1	...	IV+	I+-1
<i>Galinsoga ciliata</i>	...	V+-5	V+-5	...	III+-4	V+-5
Diff. L.-V. <i>scleranthetosum</i>:						
<i>Arabidopsis thaliana</i>	II+-1	...	...	V+	...	I+
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	II+	...	...	V+-1	...	II+
<i>Polygonum hydropiper</i>	I+	I+	...	IV+-1	V+-1	II+-2
<i>Rumex acetosella</i>	...	...	...	V1-2	IV+-2	I+
<i>Stellaria graminea</i>	...	...	...	V+-2	...	...
<i>Holcus mollis</i>	...	...	...	III+-1	II	I+
<i>Polygonum minus</i>	...	...	...	II+	I+	I+-1
Ch. <i>Echinochloa-Setarietum</i>:						
<i>Echinochloa crus-galli</i>	...	I+	III+-1	...	I+	II+-3
<i>Setaria glauca</i>	...	...	...	...	...	II
Ch. <i>Aperion spica-venti</i>						
<i>Apera spica-venti</i>	...	...	I+	...	I+	I+
<i>Scleranthus annuus</i>	...	...	...	V+-2	I+	...
<i>Vicia angustifolia</i>	I+	...	...	II+	...	...
<i>Vicia hirsuta</i>	II+	...	...	II+	...	I+
<i>Aphanes arvensis</i>	...	...	...	...	...	I+

churska-Swakoń 2010). Ogólne tendencje są podobne także dla zbiorowisk chwastów upraw okopowych – zubożenie składu gatunkowego chwastów towarzyszących uprawom, a w szczególności drastyczne zmniejszenie liczby gatunków charakterystycznych dla niższych jednostek fitosocjologicznych (tab. 4). W uprawach często pozostają chwasty odporne na stosowane zabiegi agrotechniczne i herbicydy. Przyczyną ustępowania gatunków acidofilnych jest wysoki poziom nawożenia pól sztucznymi nawozami mineralnymi. Stosowanie nawozów może także tłumaczyć zanikanie różnic florystycznych między fitocenozami chwastów w dolinie i na wierzcholinie. Zmniejszenie się pokrycia chwastów wynika także z uprawy roślin o lepszych parametrach wzrostu. Obecne odmiany roślin uprawnych są bardziej bujne, szybciej rosną i osiągają większe rozmiary.

Drugim zjawiskiem charakterystycznym dla badanego obszaru jest rozprzestrzenianie się roślin obcego pochodzenia. Do tej grupy chwastów należy *Galinsoga ciliata*. Historia tego gatunku wskazuje na czas i warunki, przy których dochodzi do jego ekspansji (Trzcńska-Tacik 1996). *G. ciliata* była po raz pierwszy podana z okolic Krakowa w 1950 r. (Kornaś 1950b), jako roślina ruderalna i chwast w ogródkach przydomowych. W latach 60. XX w. żółtlica owłosiona była już obserwowana w zbiorowiskach chwastów uprawowych (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963; Trzcńska-Tacik 1991). Trzcńska-Tacik (1996) na podstawie obserwacji i szczegółowych badań fitosocjologicznych stwierdziła, że potrzeba 20 lat od momentu osiedlenia się na polach tego gatunku do osiągnięcia jego dominacji jako chwastu uprawowego. Wykazała korelację pojawiania się *G. ciliata* na polach oraz jej zagęszczenia w zależności od odległości od zabudowań gospodarczych: pokrycie żółtlicy malało wraz z odległością od budynków gospodarczych. Przykładem tego może być Wola Kalinowska, gdzie do 1984 r. gatunek ten nie był obserwowany na polach, natomiast w 1993 r. jego pokrycie było już znaczące i wyraźnie zależne od odległości od domostw.

W 1991 r. w okolicach Skały zanotowano występowanie *Alopecurus myosuroides*, groźnego chwastu rozprzestrzeniającego się w wielu regionach świata. Początkowo występował on tylko w uprawach zbóż, ale w 2006 r. zanotowano jego obecność również w uprawach ziemniaków. W kolejnych latach obserwowano zwiększenie liczby fitocenz z udziałem tego gatunku (Trzcńska-Tacik, Stachurska-Swakoń 2011).

Zaobserwowano także rozprzestrzenianie się traw, które dawniej na polach z roślinami okopowymi były rzadko spotykane lub zupełnie nie występowały. Należą do nich np. *Avena fatua* czy *Echinochloa crus-galli*.

WNIOSKI

Przemiany zbiorowisk segetalnych są powszechnie obserwowane w Polsce i na świecie (np. Kornaś 1987; Trzcńska-Tacik 1991; Lososová 2003; Silc, Carni 2005; Towpasz, Barabasz-Krasny 2006; Majeková i in. 2010; Grabowska-Orządała, Dąbkowska 2011). Są one uwarunkowane zmianami gospodarczymi i społeczno-ekonomicznymi.

Ubożenie flory zbiorowisk segetalnych w OPN i jego otulinie dotyczy wszystkich występujących tu syntaksonów. Zanikają przede wszystkim gatunki charakterystyczne dla niższych jednostek, natomiast utrzymują się rośliny o szerokich skalach ekologicznych, produkujące dużo nasion, a także rośliny, których nasiona zachowują długą żywotność. Zjawiskiem niepożądanym jest dominacja kilku gatunków chwastów, które w ostatnich latach wykazują tendencje do rozprzestrzeniania się.

PIŚMIENNICTWO

- Anioł-Kwiatkowska J., Szczyński E. 2011 (red.). *Zagrożone archeofity Dolnego Śląska*. „Acta Botanica Silesiaca”, Supplementum, **1**, ss. 227.
- Chauvel B., Guillemin J.-P., Colbach N. 2009. *Evolution of a herbicide-resistant population of *Alopecurus myosuroides* Huds. in a long-term cropping system experiment*. „Crop protection”, **8**: 343–349.
- Dubiel E., Kozak M. 2004. *Wtórna sukcesja roślinności na opuszczonych użytkach rolnych południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, [w:] *Zróżnicowanie i przemiany środowiska przyrodniczo-kulturowego Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej*, t.1 – *Przyroda*, red. J. Partyka. Wyd. Ojcowski Park Narodowy, Muzeum im. Prof. Władysława Szafera. Ojców, s. 242–246.
- Grabowska-Orządała M., Dąbkowska T. 2011. *Flora segetalna upraw zbóż w siedliskach o niekorzystnych warunkach gospodarowania na terenie Zewnętrznych Karpat Zachodnich. Część I. Spektrum geograficzno-historyczne flory segetalnej jako wyraz wpływu niekorzystnych czynników siedliskowych i oddziaływań antropogenicznych*. „Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych”, **559**: 67–77.
- Klasa A., Partyka J. (red.) 2008. *Monografia Ojcowskiego Parku Narodowego. Przyroda*, Ojcowski Park Narodowy, Muzeum im. Prof. Władysława Szafera, Ojców, ss. 766.
- Kornaś J. 1950a. *Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Część I: Zespoły pól uprawnych*. „Acta Societatis Botanicorum Poloniae”, **20**, 2: 119–124.
- Kornaś J. 1950b. *Niektóre interesujące rośliny synantropijne zebrane w okolicach Krakowa i Miechowa*. „Acta Societatis Botanicorum Poloniae”, **20**, 1: 119–124.
- Kornaś J. 1987. *Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach*. „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Botaniczne”, **15**: 7–26.
- Kutyna I., Młynkowiak E. 2014. *The influence of differentiated natural and agrotechnical ecological conditions on the number of species in segetal communities and their mean number in the phytosociological relevé*. „Folia Pomeranae Universitatis Technologiae Stetinensis Agric., Aliment., Pisc., Zootech”, **312**, 31: 69–96.
- Lososová Z. 2003. *Estimating past distribution of vanishing weed vegetation in South Moravia*. „Preslia”, **75**: 71–79.
- Majeková J., Zaliberova M., Sibik J. et al. 2010. *Changes in segetal vegetation in the Borska nížina Lowland (Slovakia) over 50 years*. „Biologia”, **65**, 3: 465–478.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. *Mapa roślinności Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Ochrona Przyrody”, **26**: 17–87.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J., Pawłowski B., Zarzycki K. 1977. *Przegląd ważniejszych zespołów roślinnych Polski*, [w:] *Szata roślinna Polski*, t.1, red. W. Szafer, K. Zarzycki. PWN. Warszawa, s. 279–297.
- Mirek Z. 1976. *Zanikanie chwastu inowego *Camelina alyssum* (Mill.) Thell. na terenie Polski*. „Phytocoenosis”, **5**, 3/4: 227–236.
- Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zając A., Zając M. 2002. *Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist*, [w:] *Biodiversity of Poland 1*, red. Z. Mirek. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, ss. 442.
- Pawłowski B. 1972. *Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania*, [w:] *Szata roślinna Polski*, t.1, red. W. Szafer, K. Zarzycki. PWN. Warszawa, s. 237–268.
- Silc U., Carni A. 2005. *Changes in weed vegetation on extensively managed fields of central Slovenia between 1939 and 2002*. „Biologia”, **60**, 4: 409–416.

Sołtys A. 2006. *Rzadkie i zagrożone gatunki chwastów segetalnych w Ojcowskim Parku Narodowym i jego otulinie*. „Pamiętnik Puławski”, **143**: 173–181.

Towpasz K., Barabasz-Krasny B. 2006. *Zróżnicowanie roślinności segetalnej na obszarze Czarnorzecko-Strzyżowskiego Parku Krajobrazowego*. „Pamiętnik Puławski”, **143**: 183–193.

Trzcińska-Tacik H. 1991. *Changes in the corn-weed communities in the Małopolska Upland (S Poland) from 1947 to 1988*, „Veröff Geobot. Inst. TH, Stiftung Rübel, Zürich”, **106**: 232–256.

Trzcińska-Tacik H. 1996. *Ekspansja Galinsoga ciliata Blake i G. parviflora Cav. na polach upraw okopowych*. „Zeszyty Naukowe ART w Bydgoszczy”, **196**, Rolnictwo, **38**: 211–233.

Trzcińska-Tacik H., Stachurska-Swakoń A. 2010. *Zmiany we florze chwastów upraw zbożowych w ostatnich 60 latach – badania na terenie i w otulinie Ojcowskiego Parku Narodowego*. „Prądnik. Prace Muz. Szafera”, **20**: 397–408.

Trzcińska-Tacik, H., Stachurska-Swakoń A. 2011. *Alopecurus myosuroides (Poaceae) jako trwała chwast pól uprawnych okolic Skały na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej*. „Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica”, **18**, 2: 221–229.

Warcholińska U. 1994. *List of threatened segetal plant species in Poland*, [w:] *Antropization and environment of rural settlements. Proceedings of the International Conference*, red. S. Mochnacký, A. Terpó. Sátorajjáújhely, s. 206–219.

SUMMARY

The paper presents the results of research on the contemporary diversity and changes in root crop cultivation in Ojców National Park and its protection zone. Three weed communities were identified on the basis of 35 phytosociological relevés in the area. They were: *Lamio-Veronicetum politae scleranthetosum*, *Lamio-Veronicetum fumarietosum* and *Echinochloo-Setarietum pumilae*. The distribution of communities and their species diversity depend on the soil type. *L-V. p. scleranthetosum* occurs in the valley, while *L-V. p. scleranthetosum* grows on the tops of hills (Fig. 1, Photo 1). These communities still differ in plant diversity (Table 1, 2). *Echinochloo-Setarietum* is rather rare in the area (Table 3).

The changes in the communities during the years 1963–2006 are discussed. The main differences that took place in the course of that period concern the impoverishment of the weed flora and homogenization of the species composition. A large group of weeds, mainly archaeophytes, became rare and some of them were not found in the area (Table 4, Photo 3). This group of species contains acidophilous (*Scleranthus annuus*) and higrophilous species (*Juncus bufonius*, *Sagina procumbens*). A few species of kenophytes, e.g. *Galinsoga ciliata* and *Alopecurus myosuroides*, tend to expand (Photo 2). Some grass species, e.g. *Echinochloa crus-galli* and *Avena fatua*, became more common in arable fields.

The observed phenomena can be connected with the technological progress and socio-economical transformation.