

SPONTANEOFITY W ZBIOROWISKACH SEGETALNYCH POLSKI

STANISŁAW BALCERKIEWICZ, GRAŻYNA PAWLAK

Zakład Ekologii Roślin i Ochrony Środowiska, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu

balc@amu.edu.pl

Synopsis. Praca zawiera dane dotyczące roli roślin rodzimego pochodzenia w składzie florystycznym i strukturze 19 zespołów segetalnych występujących na terenie Polski. Udział spontaneofitów w poszczególnych asocjacjach wyrażono: liczbą gatunków, frekwencją, proporcją w liście florystycznej i w pokrywie roślinnej. Przedstawiono spektra fitosocjologiczne spontaneofitów dla badanych zespołów segetalnych. Sporządzono listę najpospolitszych polnych chwastów apofitycznych. Zwrócono uwagę na relatywnie dużą rolę spontaneofitów w agrofitecenozach i ich wartość diagnostyczną w systematyce zbiorowisk segetalnych.

Słowa kluczowe – *key words*: chwasty polne – *segetal weeds*, zbiorowiska chwastów – *weed communities*, zachwaszczenie – *weed infestation*, spontaneofity – *spontaneophytes*, apofity – *apophytes*, Polska – *Poland*

WSTĘP

Pola uprawne jawią się głównie jako miejsce występowania gatunków obcego pochodzenia. Znaczący udział w budowie zbiorowisk segetalnych odgrywają jednak także rośliny rodzime. Celem niniejszego opracowania było poznanie ich roli w składzie i strukturze asocjacji polnych występujących w Polsce. Postawiono kilka pytań:

- które z naszych rodzimych gatunków roślin są najpospolitszymi chwastami w uprawach polnych?
- jaka jest reprezentacja spontaneofitów w poszczególnych zespołach segetalnych?
- z jakich zbiorowisk naturalnych i półnaturalnych (z jakich syntaksonów) wywodzą się gatunki rodzime występujące w agrofitecenozach?
- czy pola uprawne są główną czy zastępczą „rezydencją” chwastów rodzimych?
- czy spontaneofity mogą być gatunkami charakterystycznymi dla zespołów segetalnych, a więc dla układów wysoce synantropijnych?

Wyjaśnienia wymaga użycie w tytule artykułu terminu spontaneofity a nie gatunki rodzime czy apofity. Takie ujęcie pozwala z jednej strony na precyzyjne odgraniczenie spontaneofitów od antropofitów [Mirek 1981], a z drugiej strony nie wymusza automatycznego zaliczania do apofitów każdego rodzimego gatunku, który pojawia się w zbiorowiskach synantropijnych. Spontaneofity rozumiane są tu jako gatunki, które powstały lub pojawiły się na danym obszarze w wyniku procesów naturalnych i nadal mogą tam trwać bez udziału człowieka. Nie rozstrzygano dalej czy są to spontaneofity niesynantropijne czy spontaneofity synantropijne (apofity).

Mówiąc o chwastach należy mieć na uwadze, że określenie „chwast” nie jest immanentną cechą gatunku lecz, jeśli można tak powiedzieć, cechą sytuacyjną uwarunkowaną obecnością w fitocenozach synantropijnych. Termin chwast używany jest jednak przede wszystkim do roślin występujących w uprawach rolniczych i to zarówno w stosunku do gatunków obcego jak i rodzimego pochodzenia.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem do studiów nad udziałem gatunków rodzimych w zbiorowiskach segetalnych Polski były zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w fitocenozach 19 zespołów segetalnych. Uwzględniono wszystkie znane i odpowiednio udokumentowane w Polsce zespoły. Każda asocjacja reprezentowana jest przez 12 zdjęć. Wykorzystano ten sam materiał wyjściowy jak w przypadku analizy udziału traw i gatunków obcych w zbiorowiskach segetalnych [Balcerkiewicz i in. 1999, Balcerkiewicz i Pawlak 2010]. W cytowanych pracach zamieszczono listę badanych zbiorowisk wraz z ich ujęciem syntaksonomicznym oraz kryteria doboru zdjęć i szczegółowy wykaz materiałów źródłowych.

Nazwy gatunków podano za Mirkiem i in. [2002]. Skład florystyczny poszczególnych zespołów analizowano pod kątem udziału spontaneofitów. Zastosowano przy tym cztery miary: liczba gatunków, udział % w liście florystycznej i w pokrywie roślinnej oraz udział zbiorowy grupy w ujęciu Tüxena i Ellenberga [1937]. Ocenę udziału w pokrywie roślinnej (w zachwaszczeniu) oparto na współczynnikach pokrycia. Wszystkie obliczenia dotyczą spontanicznych składników fitocenozy, tzn. pomijano w nich rośliny celowo uprawiane. Powiązanie wybranych gatunków spontaneofitów z określonymi zespołami wyrażono za pomocą klas stałości i współczynników pokrycia [Pawłowski 1972].

Analizy oraz zestawienia fitosocjologiczne i florystyczne przeprowadzono przy użyciu pakietu programów „Profit 3.0” [Balcerkiewicz i Sławnikowski 1998].

WYNIKI BADAŃ

W całym badanym materiale stwierdzono 195 gatunków rodzimych, co stanowi ponad połowę listy florystycznej. W niektórych zbiorowiskach segetalnych liczba spontaneofitów sięga 100 gatunków (*Spergulo-Lolietum*, *Geranio-Silenetum*). Ich udział w liście florystycznej mieści się w granicach od 33 do 68% (najczęściej nieco powyżej 50%), a w pokrywie roślinnej od 16 do 89% (tab. 1).

Dużą rolę spontaneofity odgrywają w zbiorowiskach segetalnych kształtujących się pod wpływem ekstensywnego użytkowania rolniczego (np. *Geranio-Silenetum*) lub w skrajnych dla upraw polowych warunkach siedliskowych (np. *Spergulo-Veronicetum*, *Oxalido-Chenopodietum*). Można powiedzieć, że niska kultura rolna sprzyja w pewien sposób występowaniu gatunków rodzimych na polach uprawnych. Zauważa się, że najmniejszą rolę gatunki rodzime odgrywają w zbiorowiskach kształtujących się w warunkach silnej antropopresji (zaburzeń), m.in. przy stosowaniu herbicydów (np. *Panico-Eragrostietum*). Warto zwrócić uwagę, że przy dominacji obcego, inwazyjnego gatunku *Anthoxanthum aristatum* stwierdzono najmniejszą liczbę i najniższy udział ilościowy spontaneofitów.

Rozpatrując udział spontaneofitów w grupach zespołów na poziomie rzędu, a w konsekwencji w typach upraw, zauważa się, że pod względem liczby gatunków najbogatsze w rośliny rodzime są syntaksony zbożowe (181 gatunków w *Centauretalia* a tylko 115 w *Polygono-Chenopodietalia*). Jeśli chodzi o procentowy udział różnice są niewielkie (tab. 2). Z analizy przeprowadzonej na poziomie związku wynika, że rośliny rodzime w większej liczbie spotyka się na siedliskach żyznych aniżeli na siedliskach ubogich. Odnosi się to zarówno do agrofitocenozy związanych z uprawami zbożowymi (*Caucalidion lappulae*) jak i okopowymi (*Eu-Polygono-Chenopodion*). Biorąc pod uwagę udział procentowy w zachwaszczeniu, to prawidłowość ta dotyczy tylko zbiorowisk chwastów upraw okopowych; w uprawach zbożowych udział ten jest równy i wynosi 40%.

Tabela 1. Udział spontaneofitów w zbiorowiskach segetalnych
 Table 1. Share of spontaneophytes in segetal communities

Zespół – Association	Miara – Measure			
	a	b	d	c
<i>Spergulo-Lolietum</i>	101	66	60	54
<i>Geranio-Silenetum</i>	97	66	61	51
<i>Spergulo-Veronicetum</i>	25	68	80	89
<i>Oxalido-Chenopodietum typowe – typicum</i>	52	57	61	70
<i>Oxalido-Chenopodietum wilgotne – moist</i>	55	57	61	72
<i>Arnoserido-Sclerantheum typowe – typicum</i>	21	52	47	53
<i>Veronico-Fumarium</i>	39	47	43	51
<i>Spergulo-Echinochloetum</i>	17	44	53	41
<i>Kickxietum spuriae</i>	48	47	41	40
<i>Lamio-Veronicetum</i>	61	50	47	40
<i>Lathyro-Melandrietum</i>	46	47	44	40
<i>Vicium tetraspermae</i>	30	54	44	38
<i>Papaveretum argemones</i>	30	50	44	34
<i>Echinochloo-Setarietum glaucae</i>	34	51	43	33
<i>Digitarium ischaemi</i>	24	52	49	28
<i>Spergulo-Chrysanthemetum</i>	45	55	49	24
<i>Caucalido-Scandicetum</i>	61	51	42	27
<i>Aphano-Matricarietum</i>	35	47	37	25
<i>Euphorbio-Galinsogietum</i>	30	39	41	28
<i>Panico-Eragrostietum</i>	20	33	35	18
<i>Arnoserido-Sclerantheum z – with Anthoxanthum</i>	14	42	49	16
Cenoflora segetalna łącznie – <i>Segetal coenoflora total</i>	195	55	50	42

a – liczba gatunków – number of species, b – % w liście florystycznej – percentage representation in the floristic list, c – udział w zachwaszczeniu – proportion of weed infestation (%), d – udział zbiorowy grupy – collective participation of the group (%)

Tabela 2. Udział spontaneofitów w wybranych grupach zbiorowisk segetalnych
 Table 2. Share of spontaneophytes in selected groups of segetal communities

Grupa zbiorowisk – Group of communities	Miara – Measure			
	a	b	d	c
Cenoflora segetalna łącznie – <i>Segetal coenoflora total</i>	195	55	50	42
Zbiorowisko z – <i>Communities with</i>				
<i>Centauretalia cyani</i>	181	60	51	43
<i>Polygono-Chenopodietalia</i>	115	53	49	44
<i>Aperion spicae-venti</i>	73	55	48	40
<i>Caucalidion</i>	141	58	49	40
<i>Panico-Setarion</i>	66	54	48	31
<i>(Eu)-Polygono-Chenopodion</i>	94	51	50	52

a – liczba gatunków – number of species, b – % w liście florystycznej – percentage representation in the floristic list, c – udział w zachwaszczeniu – proportion of weed infestation (%), d – udział zbiorowy grupy – collective participation of the group (%)

Tabela 3 przedstawia stałość najczęściej notowanych spontaneofitów. Do najpospolitszych roślin rodzimych występujących w agroflocenozach należy 6 gatunków: *Chenopodium album*, *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Equisetum arvense* i *Stellaria media*. Występują one nie tylko w wielu zbiorowiskach, ale także z wysoką stałością i to zarówno w uprawach zbożowych jak i okopowych. Gatunki te odznaczają się szeroką skalą fitocenotyczną a także odgrywają dużą rolę ilościową w budowie pokrywy roślinnej zespołów segetalnych, w zachwaszczeniu mierzonym współczynnikiem pokrycia (tab. 4). Należy zauważyć, że wśród pospolitych rodzimych chwastów znaczną część stanowią rośliny o wybitnej zdolności do rozmnażania wegetatywnego (w tabeli 4 oznaczono je znakiem +++).

Szereg gatunków rodzimych wykazuje jednak węższą skalę fitocenotyczną w obrębie zbiorowisk segetalnych. Są przywiązane do jednego lub 2–3 zespołów. Można więc uważać je wprost za wyróżniające w znaczeniu fitosocjologicznym. Obecność tych gatunków jest dobrym wskaźnikiem warunków siedliskowych, np. niskiej trofii i wilgotności w przypadku *Spergulo-Veronicetum* i *Arnoserido-Scleranthetum*, zawartości węgla wapnia i warunków termicznych w przypadku *Caucalido-Scandicetum* i *Lamio-Veronicetum politae* czy dużej wilgotności gleby w *Oxalido-Chenopodietum* (tab. 5).

Najwięcej spontaneofitycznych chwastów polnych wywodzi się ze zbiorowisk łąkowych i pastwiskowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (tab. 6). Notowano je w zasadzie we wszystkich zbiorowiskach. Podobnie wyraźnie znaczącą grupą są gatunki rzędu *Agropyretalia*. Gatunki charakterystyczne klas fitosocjologicznych skupiających zbiorowiska naturalne i półnaturalne, mają też swoje wyraźne preferencje w stosunku do określonych zespołów polnych. I tak:

- rośliny muraw psammofilnych z klasy *Koelerio-Corynephoretea* do: *Spergulo-Veronicetum*, *Arnoserido-Scleranthetum*, *Digitarietum ischaemi* i *Echinochlo-Setarietum glaucae*, a więc do zbiorowisk rozwijających się na ubogich gruntach;

- gatunki ciepłolubnych okrajków z klasy *Trifolio-Geranietea* i termofilnych muraw klasy *Festuco-Brometea* lokują się w takich zespołach jak *Caucalido-Scandicetum*, *Lathyro-Melandrietum* czy *Papaveretum argemones*;

- do *Oxalido-Chenopodietum* i *Kickxietum spuriae* gatunki wilgotnych, nitrofilnych okrajków (*Convolvuletalia*) i miejsc zalewowych (*Isoëto-Nanojuncetea* i *Bidentetea*).

O roli spontaneofitów w zbiorowiskach segetalnych świadczy także epitet *arvensis* spotykany w nazwach wielu rodzimych gatunków, np.: *Convolvulus*, *Cirsium*, *Equisetum*, *Sonchus*, *Mentha*, *Veronica*. Dowodzi to, że już przy opisie tych gatunków - za ich główne miejsce występowania uważano pola uprawne.

Szereg gatunków rodzimych znajduje na polach uprawnych dogodniejsze warunki bytowania niż w zbiorowiskach autogenicznych. O tych roślinach można by nawet mówić jako o tzw. pelofitach czyli „roślinach zdemoralizowanych, wynaturzonych”. Nazwy takie zaproponowała swego czasu Radwańska-Paryska [1963] dla gatunków, które lepiej rozwijają się na siedliskach wtórnych, zmienionych przez człowieka niż w swoim pierwotnym środowisku. Nomenklatura ta, jako zbyt antropomorficzna, nie przyjęła się wprawdzie ale w naszym przypadku dobrze oddaje status wspomnianych gatunków.

Wśród spontaneofitów znajdujemy gatunki charakterystyczne dla zespołów i wyższych rang syntaksonów segetalnych. Zdarzają się więc sytuacje, kiedy rośliny rodzime są gatunkami charakterystycznymi dla zbiorowisk stricte synantropijnych lub są one na tyle ważnymi edyfikatorami, że użyto ich do tworzenia fitosocjologicznych nazw zespołów polnych, np.:

Arabidopsis thaliana – Ch.: *Papaveretum argemones*

Arnoseris minima – Ch.: *Arnoserido-Scleranthetum*

Camelina microcarpa – Ch.: *Caucalidion lappulae*

Tabela 3. Spontaneofity pospolite w zespołach segetalnych (stałość w %)
Table 3. Common spontaneophytes in segetal communities (constancy in %)

Zespół – Association	L.z.	Ceno	S-V	A-S	PAP	VIC	C-S	KIC	A-M	L-M	G-SI	S-LO	O-CH	L-Vp	S-CH	E-GA	V-F	E-Sg	S-E	DIG	P-ER		
Liczba gat. – No. of species			25	21	31	30	61	48	35	46	97	101	52	61	45	30	39	34	17	24	20		
% l. f.		56	68	52	52	54	51	47	47	47	66	66	57	50	55	39	47	51	44	52	33		
			CENTAURETALIA										POLYONO-CHENOPODIETALIA										ER
<i>Chenopodium album</i>	19	69	25	8	42	17	83	83	50	67	67	50	100	100	67	100	100	92	100	83	83		
<i>Elymus repens</i>	18	54	50	17	25	25	8	50	75	50	50	75	92	50	75	75	92	67	92	75	17		
<i>Convolvulus arvensis</i>	18	46	17	17	25	33	92	25	50	75	83	50	25	100	25	25	58	25	50	58	67		
<i>Cirsium arvense</i>	18	50	17	17	25	92	50	42	75	58	92	75	92	83	58	50	58	25	25	25	8		
<i>Equisetum arvense</i>	17	46	25	25	33	67	25	25	67	58	58	50	100	17	75	58	33	50	92	50	25		
<i>Stellaria media</i>	17	53	33	33	67	67	8	83	100	50	50	83	92	92	50	83	92	25	50	17	33		
<i>Polygonum aviculare</i>	16	39	25	25	33	42	58	75	83	83	67	58	50	50	50	8	50	33	33	17	8		
<i>Polygonum persicaria</i>	14	34	8	8	8	8	8	8	8	100	100	100	100	33	50	67	25	42	33	17	8		
<i>Galium aparine</i>	13	31	8	8	8	50	50	67	8	50	50	67	92	42	8	17	83	17	17	8	17		
<i>Achillea millefolium</i>	16	26	50	17	33	33	8	8	25	33	100	83	17	42	25	25	17	17	8	17	8		
<i>Veronica arvensis</i>	14	29	25	25	75	33	75	50	8	50	92	75	92	8	17	50	17	17	8	8	8		
<i>Sonchus arvensis</i>	14	28	25	25	25	50	8	8	8	50	92	92	75	58	17	17	25	17	8	8	8		
<i>Taraxacum officinale</i> coll.	15	25	17	17	25	17	25	25	25	50	33	50	67	50	17	8	25	8	17	8	75		
<i>Polygonum lapat. pallidum</i>	13	34	17	8	8	42	25	25	8	33	92	100	42	67	8	8	75	33	67	50	8		
<i>Lapsana communis</i>	10	22	25	25	25	25	58	17	33	17	17	8	8	100	8	8	8	8	8	8	8		
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	12	17	8	8	8	75	42	42	33	25	25	17	8	83	8	8	8	8	8	8	8		
<i>Medicago lupulina</i>	11	14	8	8	8	8	25	17	50	8	50	50	33	8	8	8	8	8	8	8	8		
<i>Rumex crispus</i>	11	14	75	75	8	8	25	17	8	75	75	100	67	17	67	67	17	92	17	75	8		
<i>Rumex acetosella</i>	11	32	25	25	33	17	8	8	8	33	33	25	25	42	8	8	8	33	33	25	17		
<i>Erodium cicutarium</i>	13	16	25	25	8	17	8	8	8	8	33	25	25	17	8	25	8	42	33	25	17		
<i>Polygonum heterophyllum</i>	11	10	8	8	8	17	8	8	8	8	8	8	25	25	42	8	8	17	17	17	17		
<i>Artemisia vulgaris</i>	10	14	8	8	42	42	67	67	33	50	33	25	25	25	42	8	8	17	17	17	17		
<i>Plantago intermedia</i>	10	13	8	8	8	8	8	8	8	8	33	25	58	8	17	8	8	8	8	8	8		
<i>Lolium perenne</i>	10	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	25	8	8	8	8	8	8	8		

% l.f. – % listy florystycznej – % in floristic list; Ceno – cenoflora segetalna łącznie – segetal coenoflora total; L.z. – liczba zespołów, w których wystąpił określony gatunek – number of communities in which a species occurred

A-M – *Aphananthe matricariae*, A-S – *Arnosperma arvensis*, C-S – *Cauliculis-Scandicetum*, DIG – *Digitarium ischaemi*, E-GA – *Euphorbia-Galinsogietum*, E-Sg – *Echinocloa-Setarium glaucae*, G-SI – *Geranium-Silenetum*, KIC – *Kickvietum spuriae*, L-M – *Lathyrus-Melandrietum*, L-Vp – *Lamio-Veronicetum politae*, O-CH – *Oxalido-Chenopodietum polyspermi*, PAP – *Papaveretum argemones*, P-ER – *Panicum sanguinalis-Eragrostietum*, S-CH – *Spergulo-Chrysanthemetum segeti*, S-E – *Spergulo-Echinochloetum*, S-LO – *Spergulo-Lolietum remoti*, S-V – *Spergulo-Veronicetum dillenii*, VIC – *Vicetium tetraspermae*, V-F – *Veronica-Fumarietum*

Tabela 4. Chwasty rodzime o znaczącym udziale w zachwaszczeniu upraw – zróżnicowanie na poziomie zespołu
 Table 4. Native weeds with significant shares in the crop weed infestation – differentiation at the level of association

Węg	Gatunki – Species	S-V	A-S	PAP	C-S	VIC	KIC	A-M	S-LO	O-CH	L-Vp	V-F	L-M	G-SI	S-CH	S-E	E-Sg	DIG	E-GA	P-ER
-	<i>Chenopodium album</i>	13	4	234	79	8	192	163	63	1154	596	588	213	33	146	1358	158	258	483	113
-	<i>Stellaria media</i>			17	1	533	850	1204	813	1625	1033	929	138	204	138	238	50	5	229	10
-	<i>Galium aparine</i>			4	204	346	108	42	71	658	21	330	1042	63	146				46	
+++	<i>Cirsium arvense</i>		2	13	100	121	21	179	358	658	154	142	425	1071	26	50	13	6	22	42
+++	<i>Elymus repens</i>		22	8	42	125	167	113	329	904	383	404	550	408	642	121	71	75	421	8
+++	<i>Convolvulus arvensis</i>	8	8	50	583	17	13	100	204	333	567	554	292	229		134	88	29	47	351
+++	<i>Equisetum arvense</i>		88	54		221	13	68	167	521	2	196	67	167	75	338	446	100	63	13
+++	<i>Sonchus arvensis</i>				204	50	4	42	538	329	208	13	642	1071	8	42	8		8	
+	<i>Achillea millefolium</i>		18	8	4	17	4	6	617	5	200	5	467	200	13	4	8	46		
-	<i>Polygonum persicaria</i>			4			22	1	521	700	17	13	4	483	25	54	58	43	250	
++	<i>Mentha arvensis</i>				1	4	54		1179	871	4		13	413						
++	<i>Stachys palustris</i>				13	1	17		154	583	4		13	546						
-	<i>Arenaria serpyllifolia</i>			13	104	88	8	92	4	4	1229	2	8	4	4	8	825	742		42
+	<i>Rumex acetosella</i>	113	329	4					1100											
-	<i>Spergula morisonii</i>	917																		
-	<i>Veronica didyma</i>	604																		
-	<i>Arnoseris minima</i>	154	596										5		4					
-	<i>Veronica hederifolia</i>			554	5	46	4	4				2								
-	<i>Melanopyrum arvense</i>				513															
-	<i>Polygonum aviculare</i>			9	21	17	529	113	108	246	25	56	42	79	138		17	8	4	4
-	<i>Polygonum lapath. pallidum</i>	8	4				13		63	654	63	75		58	396	68	54	63	104	
-	<i>Chenopodium polyspermum</i>						46		4	546										
++	<i>Trifolium repens</i>				1		46		358	8	8	1	8	621	17					1

A-M – *Aphan-Matricarictum*, A-S – *Arnoserido-Sclerantheum*, C-S – *Caucalido-Scandictum*, DIG – *Digitarium ischaemi*, E-GA – *Euphorbio-Galinsogietum*, E-Sg – *Echinochloa-Setarierum glaucae*, G-SI – *Geranio-Silenetum*, KIC – *Kickvietum spuriae*, L-M – *Lathyro-Melandrietum*, L-Vp – *Lamio-Veronicetum politae*, O-CH – *Oxalido-Chenopodietum polyspermi*, PAP – *Papaveretum argemones*, P-ER – *Panicum sanguinalis-Eragrostietum*, S-CH – *Spergulo-Chrysanthemetum segeti*, S-E – *Spergulo-Echinochloetum*, S-LO – *Spergulo-Lolietum remoti*, S-V – *Spergulo-Veronicetum didyma*, VIC – *Vicetium tetraspermae*, V-F – *Veronico-Fumarictum*
 Węg – zdolność do rozmnażania wegetatywnego (- brak, + mała, ++ średnia, +++ duża) – Capacity for vegetative propagation (-none, + small, ++ medium, +++ large)
 Zachwaszczenie wyrażono współczynnikiem pokrycia – Weed infestation was expressed as cover coefficient

Tabela 5. cd.
Table 5. cont.

<i>Stachys palustris</i>	19					8	25	25	8	92	83	92	33								
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	11									67	50	33	33								
<i>Potentilla anserina</i>	12						17			50	42	67	8	17							
<i>Ranunculus repens</i>	13						8	17		75	83	50		17							
<i>Polygonum hydropiper</i>	7									42	33	42			8						
<i>Glechoma hederacea</i>	5						8			25	17	42									
<i>Galeopsis bifida</i>	13		25					8		100	92			8							
<i>Prunella vulgaris</i>	8									75	75										
<i>Stellaria graminea</i>	8					8			25	67	50										
<i>Phleum pratense</i>	4							8		17	42		8								
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2							8		17	8										
<i>Potentilla erecta</i>	2									8	25										
<i>Festuca rubra</i>	4								8	33	33										
<i>Crepis capillaris</i>	3									17	33										
<i>Centaurea jacea</i>	3									33	17										
<i>Leontodon autumnalis</i>	3									33	8									8	
<i>Cynosurus cristatus</i>	1									8	8										
<i>Hypericum maculatum</i>	1									8	8										
<i>Bidens tripartita</i>	2									8	8										
<i>Symphitum officinale</i>	2										8										
<i>Agrostis stolonifera</i>	2							8													
<i>Phragmites australis</i>	+																				
<i>Polygonum lapathifolium</i>	4																			8	
ssp. <i>lapathifolium</i>										50											
<i>Polygonum amphibium</i> f. <i>terrestre</i>	4						8			42	8									8	
<i>Rorippa sylvestris</i>	4									50	25										
<i>Chenopodium polyspermum</i>	7									100	17										
<i>Poa annua</i>	11						25			8	17	25								8	
													33	25						17	50

A-M – *Aplano-Matricarietum*, A-S – *Arnosidero-Scleranthetum*, C-S – *Caucalido-Scandicetum*, DIG – *Digitarietum ischaemi*, E-GA – *Euphorbio-Galinosogetum*, E-Sg – *Echinochloa-Setarietum glaucae*, G-SI – *Geranio-Silenetum*, KIC – *Kickxietum spuriae*, L-M – *Lathyro-Melandrietum*, L-Vp – *Lamio-Veronicetum politae*, O-CH – *Oxalido-Chenopodietum polyspermi*, PAP – *Papaveretum argemones*, P-ER – *Panico sanguinalis-Eragrostietum*, S-CH – *Spergulo-Chrysanthemetum segeti*, S-E – *Spergulo-Echinochloetum*, S-LO – *Spergulo-Lolietum remoti*, S-V – *Spergulo-Veronicetum dillenii*, VIC – *Vicetium tetraspermae*, V-F – *Veronico-Fumarietum*.
Ceno – cenoflora segetalna łącznie – Segetal coenoflora total; + – wartość poniżej 0,5 – value below 0,5, i. f. – % listy florystycznej – % in floristic list

Tabela 6. Spektrum fitosocjologiczne spontaneofitów notowanych w zbiorowiskach segetalnych
 Table 6. Phytosociological spectrum of spontaneophytes recorded from segetal communities

Syntakson – Syntaxa Miara – Measure	K-C			M-A			Agrop			T-G			F-B			Conv			I-N&Bid			
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
<i>Spergulo-Veronicetum</i>	9	24	65	1	3	2	3	8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aroserido-Scleranthetum</i>	4	10	15	4	10	10	5	12	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Digitarietum ischaemi</i>	1	2	14	5	11	5	5	11	5	.	.	.	1	2	+	.	.	.	1	2	+	.
<i>Echinochloa-Setarietum</i>	2	3	12	5	7	2	5	7	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	3	1	.
<i>Spergulo-Echinochloetum</i>	1	3	+	3	8	+	4	10	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Veronico-Fumarietum</i>	2	2	+	9	11	2	6	7	19	2	2	2	+	.	.	3	4	5	1	1	+	+
<i>Spergulo-Chrysanthemetum</i>	2	2	1	11	13	1	4	5	8	2	2	2	+	1	+	3	4	2	3	4	1	1
<i>Spergulo-Lolietum</i>	3	2	6	35	23	13	8	5	7	6	4	1	8	5	+	4	3	2	5	3	+	+
<i>Geranio-Silenetum</i>	3	2	1	31	21	16	8	5	12	6	4	1	9	6	+	5	3	4	6	4	+	+
<i>Lamio-Veronicetum</i>	1	1	+	12	10	2	12	10	10	5	4	1	8	7	9	4	3	1	1	1	+	+
<i>Caucalido-Scandiceetum</i>	1	1	+	12	10	+	9	8	5	5	4	5	13	11	8	3	3	2	.	.	.	.
<i>Lathyro-Melandrietum</i>	1	1	+	9	9	4	7	7	13	2	2	2	3	3	+	5	5	9	1	1	+	+
<i>Papaveretum argemones</i>	3	5	1	4	7	+	5	8	2	.	.	.	3	5	3	1	2	+	.	.	.	.
<i>Vicietum tetraspermae</i>	.	.	.	8	14	2	4	7	9	.	.	.	1	2	2	2	4	7	.	.	.	.
<i>Aphano-Matricarietum</i>	1	1	+	8	11	1	5	7	5	.	.	.	1	1	1	2	3	+	1	1	+	+
<i>Oxalido-Chenopodietum w.</i>	1	1	+	15	16	6	6	6	10	.	.	.	1	1	+	5	5	8	7	7	8	8
<i>Oxalido-Chenopodietum t.</i>	.	.	.	14	15	6	6	7	15	.	.	.	1	1	+	6	7	10	6	7	4	4
<i>Kickietum spuriae</i>	.	.	.	10	10	3	7	7	3	.	.	.	1	1	+	5	5	2	6	6	6	6
<i>Euphorbio-Galinsogetum</i>	.	.	.	3	4	+	6	8	9	.	.	.	.	.	.	3	4	1	2	3	+	+
<i>Panico-Eragrostietum</i>	2	3	1	5	8	5	4	7	5	.	.	.	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.
Cenoflora segetalna łącznie Segetal coenoflora total	15	4	3	45	13	5	15	4	9	11	3	1	19	5	2	12	3	3	12	3	3	+

Agrop – *Ageropyretalia*, B – *Bidentetea*, Conv – *Convolvuletalia*, F-B – *Festuco-Brometea*, I-N – *Isoëto-Nanajuncetea*, K-C – *Koelerio-Corynephoretea*, M-A – *Molinio-Arrhenatheretea*, T-G – *Trifolio-Geranietea*
 a – liczba gatunków – number of species; b – % w liście florystycznej – % in floristic list; c – udział w zachwaszeniu – proportion of weed infestation (%); + – wartość poniżej 0,5 – value below 0,5; w – wilgotne – moist; t – typowe – typical

Chenopodium album – *Amarantho-Chenopodietum albi*, (Eu)-*Polygono-Chenopodion*,
Polygono-Chenopodietalia
Chenopodium polyspermum – Ch.: *Oxalido-Chenopodietum polyspermi*
Erodium cicutarium – Ch.: *Panico-Setarion*
Erophila verna – Ch.: *Papaveretum argemones*
Gagea pratensis – D.: *Papaveretum argemones*
Myosotis stricta – Ch.: *Papaveretum argemones*
Polygonum lapathifolium ssp. *pallidum* – Ch.: *Polygono-Chenopodietalia*
Spergula morisonii – *Spergulo-Veronicetum*
Stellaria media – Ch.: *Stellarietea mediae*
Veronica arvensis – Ch.: *Stellarietea mediae*
Veronica dillenii – *Spergulo-Veronicetum*
Veronica hederifolia – Ch.: *Aphanenion arvensis*

DYSKUSJA

Dla możliwości przeprowadzenia porównań wyników badań własnych z danymi literaturowymi założono, że wszystkie rodzime gatunki (spontaneofity), jakie wystąpiły we wzorcach zespołów segetalnych spełniają kryteria pozwalające zaliczyć je do apofitów. Duży, wynoszący 195 gatunków udział roślin rodzimych w badanych zbiorowiskach, uwidacznia się szczególnie wyraźnie jeśli odniesiemy go do listy apofitów segetalnych i ruderalnych Polski [Zajac i Zajac 1992] zawierającej ogółem 238 gatunków. Tak jak apofity w całej florze Polski stanowią około 10% to w cenoflorze zespołów segetalnych udział ten wynosi aż 55%. W kontekście powyższych danych agrofitecenozy pokazują się jako główne, niezmiernie ważne miejsca procesu apofityzacji. Zajac i Zajac [1992] podkreślają, że apofity w Polsce należą w większości do makroautoapofitów sensu Holub i Jirásek [1967].

W wielu przypadkach trudno jest wskazać pierwotne, naturalne układy fitocenotyczne, z których wywodzą się określone apofity. Z tego względu przy konstruowaniu spektrów pochodzenia rodzimych chwastów polnych posłużono się syntaksonami systemu fitosocjologicznego [Brzeg i Wojterska 2001, Matuszkiewicz 2007], w których mają one aktualnie swoje optimum. Przy takim podejściu na czoło wybijają się gatunki klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Rośliny tej grupy stanowią blisko ¼ wśród apofitów badanej cenoflory, tj. mają taki sam udział procentowy jak w liście apofitów Polski [Zajac i Zajac 1992]. Również w większości asocjacji segetalnych przeważają nad gatunkami innych syntaksonów. Na tym tle wyróżniały się 2 zespoły (*Spergulo-Veronicetum* i *Arnoserido-Scleranthetum*) z dużym udziałem gatunków muraw psammofilnych, co jest zgodne z wynikami uzyskanymi przy charakterystyce agrofitecenozy Wzniesień Łódzkich [Warcholińska 1990]. W stosunku do sytuacji na obszarze Wzniesień Łódzkich uderza mniejsza niż tam rola apofitów wywodzących się ze zbiorowisk nadwodnych. Wydaje się, że wynika to z faktu, iż w badanym przez nas materiale z założenia uwzględniono tylko postaci typowe zespołów; pominięto m.in. skrajne warianty wilgotnościowe. Na marginesie należy nadmienić, że publikacja Warcholińskiej [1990] jest jedynym opracowaniem analizującym udział apofitów w poszczególnych zespołach segetalnych wg grup socjologiczno-ekologicznych. W innych pracach zajmujących się apofitami w zbiorowiskach segetalnych są one ujmowane w całości [Balcerkiewicz i Pawlak 2004, Balcerkiewicz i in. 1991, Szymeja 1989, Wnuk 1989, Wójcik 1968].

Z rolniczego punktu widzenia ważny jest ilościowy udział roślin niepożądanych w uprawach i trudnych do zwalczania. Na liście 10 najbardziej uciążliwych chwastów segetalnych Polski [Rola 1974] znajdujemy 3 rodzime gatunki: *Cirsium arvense*, *Galium aparine* i *Stellaria*

media. Z przeprowadzonych studiów wynika, że dołączyć można do nich jeszcze: *Chenopodium album*, *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis* i *Equisetum arvense*.

WNIOSKI

1. Zespoły chwastów polnych są miejscem występowania wielu gatunków rodzimych. Te wysoce synantropijne zbiorowiska stały się nawet głównym środowiskiem bytowania niektórych spontaneofitów. Szereg gatunków rodzimych poszerzyło znacząco swój pierwotny areal właśnie dzięki powiązaniom ze zbiorowiskami segetalnymi.
2. Związki niektórych spontaneofitycznych chwastów z określonymi typami agrofitocenozy są tak wyraziste, że chwasty te uzyskały status gatunków charakterystycznych (w ścisłym fitosocjologicznym znaczeniu) dla różnych syntaksonów segetalnych.
3. Udział spontaneofitów w roślinności segetalnej koresponduje ze zróżnicowaniem fitosocjologicznym agrocenozy oraz głównymi rodzajami upraw (zbożowe – okopowe).
4. Szczególnie wysoki udział spontaneofitów w budowie fitocenozy segetalnej zaznacza się w zbiorowiskach rozwijających się w skrajnych warunkach wilgotnościowych i troficznych bądź preferujących ekstensywne formy gospodarki rolnej.
5. Uzyskane wyniki dostarczają wymiernych danych do studiów nad apofityzmem rodzimych gatunków spotykanych w agrofitocenozach. Mogą być argumentem przy rozstrzygnięciu o apofityzmie gatunku.
6. Oddzielnych badań wymaga rola chwastów rodzimych w zbiorowiskach segetalnych kształtujących się pod wpływem warunków ekstremalnych (hiperantropopresji), nie mających odpowiedników w naturze.

PIŚMIENNICTWO

- Balcerkiewicz S., Górski P., Pawlak G. 1999. Grasses in the segetal communities of Poland. *Fragm. Flor. Geobot. Suppl.* 7: 127–147.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2004. Selected aspects of differentiation of vegetation of the *Leucobryonia-Pinetum* dynamic circle. In: A. Brzeg, M. Wojterska (eds). *Coniferous forest vegetation – differentiation, dynamics and transformations*. Wyd. Nauk. UAM, Ser. Biol. 69: 179–188.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2010. Rola gatunków obcych w zbiorowiskach segetalnych Polski. *Fragm. Agron.* 27(2): 19–30.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G., Gilicka I. 1991. Selected aspects of anthropogenic transformations of vegetation in the habitat area of oak-hornbeam forests. *Ekol. Pol.* 38 (2): 211–237.
- Balcerkiewicz S., Sławnikowski O. 1998. PROFIT 3.0. Pakiet programów komputerowych do analiz geobotanicznych. Profit s. c., Poznań.
- Brzeg A., Wojterska M. 2001. Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenia. W: M. Wojterska (red.). *Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowopomorskiego*. Przew. Sesji Teren. 52. Zjazdu PTB, 24–28 września 2001. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań: 39–110.
- Holub J., Jirásek V. 1967. Zur Vereinheitlichung der Terminologie in der Phytogeographie. *Folia Geobot. Phytotax.* 1(2): 69–113.
- Matuszkiewicz W. 2007. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa: ss. 537.
- Mirek Z. 1981. Problemy klasyfikacji roślin synantropijnych. *Wiad. Bot.* 25(1): 45–54.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Wyd. Inst. Bot. PAN, Kraków: ss. 442.

- Pawłowski B. 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.). Szata roślinna Polski. PWN Warszawa, 1: 237–269.
- Radwańska-Paryska Z. 1963. Roślinność synantropijna we florze Tatr (Wpływ bydła, owiec i człowieka na roślinność). W: W. Antoniewicz (red.). Pasterstwo Tatr Polskich i Podhala. Wyd. PAN, Zakł. Narod. Ossolińskich, Wrocław–Warszawa–Kraków 5: 233–281.
- Rola J. 1974. Stan badań nad rejonizacją chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa w Polsce. Wyd. IUNG Puławy, R(82): 5–12.
- Szmeja K. 1989. Roślinność pól uprawnych Wzniesień Elbląskich. Soc. Sci. Gedan., Acta Biol. 7: 5–66.
- Tüxen R., Ellenberg H. 1937. Der systematische und der ökologische Gruppenwert. Ein Beitrag zur Begriffsbildung und Methodik der Pflanzensoziologie. Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. 3: 171–184.
- Warcholińska A.U. 1990. Klasyfikacja numeryczna zbiorowisk segetalnych Wzniesień Łódzkich. Acta Univ. Lodz., Fol. Bot.: ss. 212.
- Wnuk Z. 1989. Zbiorowiska segetalne Wyżyny Częstochowskiej na tle zbiorowisk segetalnych Polski. Monogr. Bot. 71: 3–118.
- Wójcik Z. 1968. Udział apofitów i antropofitów w zbiorowiskach segetalnych Mazowsza. W: J.B. Fałński (red.). Synantropizacja szaty roślinnej. I. Neofityzm i apofityzm. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW 25: 109–124.
- Zajac M., Zajac A. 1992. A tentative list of segetal and ruderal apophytes in Poland. Zesz. Nauk. UJ Kraków 1059, Prace Bot. 24: 7–23.

S. BALCERKIEWICZ, G. PAWLAK

NATIVE PLANT SPECIES (SPONTANEOPHYTES) IN THE SEGETAL COMMUNITIES OF POLAND

Summary

This article presents data on the share of spontaneophytic species in the floristic composition and structure of segetal communities. The term spontaneophytes refers here to species that originated or arrived in a given area as a result of natural processes i.e. without the participation of humans. No further distinction is made between non-synanthropic and synanthropic spontaneophytes (apophytes).

The methodological approach used here was based on the selection and analysis of standard sets of phytosociological relevés for 19 segetal weed communities. All communities known and properly documented from Poland were included. Each association was represented by 12 relevés. Materials were selected from a pool of 2650 phytosociological relevés collected by various authors. The following criteria were applied: the presence of at least the character species of the community (and) the absence of the character species of other communities from within the same alliance (and) the absence of species typical for extreme trophic and moisture-related forms of a given community, followed by a random selection.

Floristic composition of individual communities was analyzed with respect to the presence and quantitative share of spontaneophytes. To this end, four measures were used: number of species, percentage share in the floristic list and in the vegetation cover and collective participation of a group. The share of plant cover (i.e. weed cover) was estimated on the basis of cover coefficients. All calculations refer to spontaneous components of phytocoenoses, i.e. deliberately cultivated plants were ignored. For selected spontaneophyte species, their association with particular communities was expressed in terms of constancy classes and cover coefficients.

The coenoflora of segetal communities generated by the above methods in 55% consists of spontaneophytes. In some communities the number of spontaneophytes reached 100 species (*Spergulo-Lolietum*, *Geranio-Silenetum*). In no segetal association did spontaneophytes account for less than 1/3 of the floristic list and in some they reached 2/3 (most often slightly above 50%). Their quantitative share in the plant cover ranged from 16 to 89%. They played a major role in segetal communities developing under the influ-

ence of extensive agricultural use (e.g. *Geranio-Silenetum*) or under extreme (for agricultural situations) trophic conditions (e.g. *Spergulo-Veronicetum*, *Oxalido-Chenopodietum*). It may be said that a low level of agricultural technology is somewhat conducive to the occurrence of native species in cultivated fields. The native species achieve their lowest importance in communities shaped by the conditions of intense human pressure (disturbances) caused by mechanical cultivation or application of herbicides (e.g. *Panico-Eragrostietum*). When the share of spontaneophytes is considered at the level of orders (and, consequently, separately for the different crop types), it becomes apparent that cereal crop syntaxa are the richest in native species (181 species in *Centauretalia* vs. only 115 in *Polygono-Chenopodietalia*). The differences in percentage shares were, however, small.

The most common native plants occurring in agricultural phytocoenoses are the following 6 species: *Chenopodium album*, *Elymus repens*, *Convolvulus arvensis*, *Cirsium arvense*, *Equisetum arvense*, *Stellaria media*. These species show remarkably broad phytosociological ranges and also make large quantitative contributions to vegetation cover of segetal communities (weed cover measured by the cover coefficient). A number of native species, however, show a narrower phytocoenotic range within the segetal communities. They are associated with one or 2–3 communities.

The phytosociological spectrum of field spontaneophytes shows that the largest role in agricultural phytocoenoses is played by meadow and pasture plants representing class *Molinio-Arrhenatheretea*, followed by turf and forest edge plants (*Festuco-Brometea*, *Koelerio-Corynepherea*, *Trifolio-Geranietea* and *Convolvuletalia*). It is striking and superficially self contradictory, that native plants (derived from natural communities) are considered to be character species of highly anthropogenic associations.