

ROLA GATUNKÓW OBCYCH 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 udziału roślin obcego pochodzenia w składzie florystycznym i strukturze 19 zespołów segetalnych występujących na terenie Polski. Przedstawiono spektra geograficzno-historyczne składu florystycznego poszczególnych asocjacji wyrażając je: liczbą gatunków, frekwencją, udziałem procentowym w liście florystycznej i w zachwaszczeniu. Oceniono stopień modernizacji cenoflor zbiorowisk segetalnych. Na podstawie wielkości oraz proporcji udziału archeofitów i kenofitów dokonano typizacji zespołów polnych.

Słowa kluczowe – *key words*: chwasty polne – *segetal weeds*, zbiorowiska chwastów – *weed communities*, zachwaszczenie – *weed infestation*, antropofity – *antropophytes*, archeofity – *archaeophytes*, kenofity – *kenophytes*, synantropizacja – *synanthropization*, Polska – *Poland*

WSTĘP

Synantropizacja szaty roślinnej jest często podejmowanym i szeroko dyskutowanym problemem geobotanicznym. Proces ten jest rozważany w odniesieniu do różnych poziomów organizacji przyrody [Faliński 1972, Faliński i in. 1998, Jackowiak i in. 2000, Kostrowicki 1972]. Najbardziej zauważalnym jego przejawem jest udział gatunków obcego pochodzenia we florach regionalnych oraz tworzenie się nowych, antropogenicznych układów fitocenotycznych. Podkreśla się, że antropofity opanowują przede wszystkim siedliska zaburzone [Balcerkiewicz 2000, Balcerkiewicz i in. 2008]. Jednym z tego typu siedlisk, regularnie i silnie zaburzanych a jednocześnie powszechnie występujących, są pola uprawne. W wyniku mechanicznej uprawy gleby, nawożenia, wprowadzania materiału siewnego powstaje szczególna sytuacja konkurencyjna stwarzająca warunki do wkraczania i bytowania m.in. gatunkom obcym. W wielu przypadkach stanowią one główny składnik zbiorowisk roślinnych towarzyszących uprawom rolnym. W związku z powyższym można spodziewać się pewnych zależności pomiędzy specyfiką fitosocjologiczną agrocenoz (zróżnicowaniem roślinności segetalnej) a obecnością w nich określonych grup gatunków obcych.

Celem pracy było poznanie udziału antropofitów różnych frakcji, w poszczególnych typach zbiorowisk segetalnych. Studium prowadzono więc przede wszystkim na płaszczyźnie syntaksonomiczno-fitocenotycznej, a nie w odniesieniu do struktury zasiewów czy procesów migracyjnych. Za podjęciem badań dotyczących roślin obcego pochodzenia w zbiorowiskach polnych przemawia szereg argumentów. Roślinność segetalna Polski wykazuje duże zróżnicowanie. Wyróżniono tu dotychczas ponad 20 jednostek fitosocjologicznych w randze zespołu. Grunty orne, a więc i fitocenozy segetalne, zajmują ponad połowę powierzchni kraju. Pola uprawne obok terenów osadniczych są głównymi miejscami występowania gatunków roślin obcego pochodzenia.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem wyjściowym do studiów nad udziałem gatunków obcych w zbiorowiskach segetalnych Polski były zdjęcia fitosocjologiczne różnych autorów wykonane w fitocenozach 19 zespołów segetalnych rozumianych zgodnie ze szkołą Brauna-Blanqueta. Uwzględniono wszystkie znane i odpowiednio udokumentowane w Polsce zespoły; pominięto ujęcia niejasne i dyskusyjne. Każda asocjacja reprezentowana jest przez 12 zdjęć. W przypadku dwu zespołów wzięto pod uwagę nie tylko postaci typowe ale dodatkowo także formy szczególne, mające istotne znaczenie dla oceny stopnia synantropizacji agrofitecenozy. Były to: *Arnoserido-Scleranthetum* z inwazyjnym gatunkiem *Anthoxanthum aristatum* oraz *Oxalido-Chenopodietum polyspermi* forma wilgotna. W sumie materiał składał się z 252 zdjęć fitosocjologicznych dokumentujących 21 typów zbiorowisk chwastów. Listę badanych zbiorowisk segetalnych oraz ich ujęcie systematyczne przedstawia zamieszczony niżej wykaz:

- Klasa: *STELLARIETEA MEDIAE* (Br.-Bl. 1931) R.Tx., Lohm. et Prsg. in R.Tx. 1950
 Rząd: *CENTAURETALIA* (R.Tx. 1937) R.Tx., Lohm. et Prsg. 1950
 Związek: *Aperion spicae-venti* (Krusem. et Vlieg. 1939) R.Tx. ap. Oberd. 1949
Spergulo-Veronicetum dillenii Warcholińska 1981
Arnoserido-Scleranthetum (Chouard 1925) R.Tx. 1937, postać typowa
Arnoserido-Scleranthetum (Chouard 1925) R.Tx. 1937, postać z *Anthoxanthum aristatum*
Papaveretum argemones (Libb. 1932) Krusem. et Vlieg. 1939
Vicetium tetraspermae (Krusem. et Vlieg. 1939) Kornaś 1950
Aphano-Matricarietum R.Tx. 1937 em. Pass. 1957
 Związek: *Caucalidion lappulae* R.Tx. 1950
Caucalido-Scandicetum (Libb. 1930) R.Tx. 1937
Lathyro-Melandrietum noctiflori Oberd. 1957
Kickxietum spuriae Krusem. et Vlieg. 1939
Geranio-Silenetum gallicae Kornaś (1955) 1968
 Związek: *Lolio-Linion* R.Tx. 1950
Spergulo-Lolietum remoti (Rothm. 1944) Kornaś (1954 n. n.) 1961
 Rząd: *POLYGONO-CHENOPODIETALIA* (R.Tx. et Lohm. 1950) J. Tx. 1961
 Związek: *Panico-Setarion* Siss. 1946
Spergulo-Chrysanthemetum segeti (Br.-Bl. et Leeuw 1936) R.Tx. 1937
Digitarietum ischaemi R.Tx. et Prsg. (1942) 1950 in R.Tx. 1950
Spergulo-Echinochloëtum (Krusem. et Vlieg. 1939) R.Tx. 1950
Echinochloo-Setarietum glaucae Felf. 1942
 Związek: *(Eu-)Polygonum-Chenopodion* Siss. 1946
Euphorbio peplidis-Galinsogietum ciliatae (Weinert 1956) Pass. 1981
Lamio-Veronicetum politae Kornaś 1950
Veronico agrestis-Fumarietum officinalis (Krusem. et Vlieg. 1939) R.Tx. 1950
Oxalido-Chenopodietum polyspermi Siss. 1942, postać typowa
Oxalido-Chenopodietum polyspermi Siss. 1942, postać wilgotna
 Rząd: *ERAGROSTIETALIA* J. Tx. 1961
 Związek: *Eragrostion* R.Tx. ap. Slavnić 1944
Panico sanguinalis-Eragrostietum R.Tx. (1942) 1950 ex von Rochow 1951

Materiał wyselekcjonowano z puli 2650 zdjęć fitosocjologicznych. Zdjęcia wybierano w taki sposób, aby możliwie ostro odzwierciedlały odrębność poszczególnych zbiorowisk i uwypukla-

ły ich segetalną specyfikę. Zastosowano przy tym następujące kryteria: obecność przynajmniej jednego gatunku charakterystycznego zespołu (i) brak gatunków charakterystycznych innych zespołów w obrębie tego samego związku (i) brak gatunków wyróżniających skrajne postaci troficzne i wilgotnościowe określonego zespołu, dalej losowo. Założono, że uzyskany w podany wyżej sposób zbiór zdjęć, dostatecznie odzwierciedla zróżnicowanie roślinności segetalnej Polski. Może on też być wykorzystywany do różnych, nie tylko stricte fitosocjologicznych, studiów dotyczących szaty roślinnej pól uprawnych.

Szczegółowy wykaz źródeł, z których zaczerpnięto zdjęcia fitosocjologiczne podano w artykule Balcerkiewicza i in. [1999]. W stosunku do cytowanej publikacji, w niniejszym opracowaniu uwzględniono dodatkowo 2 jednostki: *Kickxietum spuriae* i *Lathyro-Melandrietum*. Dla zespołu *Kickxietum spuriae* zdjęcia wzięto z prac Kąckiego i in. [1999] – tab. 1, zdjęcia 1–8 oraz Brzega [2006] – tab. 2, zdjęcia 1–4. W przypadku *Lathyro-Melandrietum* zdjęcia pochodzą z prac: Anioł-Kwiatkowskiej [1988] – tab. 1, zdjęcia 8, 10, 15, 17; Anioł-Kwiatkowskiej [1990] – tab. 31, zdjęcie 1; Kutyny [1988] – tab. 19, zdjęcia 1, 6, 16; Szejmi [1987] – tab. 1, zdjęcia 16, 18 oraz Szejmi [1989] – tab. 8, zdjęcia 1–2.

Nazwy gatunków podano za Mirkiem i in. [2002]. Status geograficzno-historyczny poszczególnych taksonów określono posiłkując się pracami: Kornasia [1968], Tokarskiej-Guzik [2005], Zająca [1979] oraz Zająca i in. [1998]. Charakterystyki ekologiczne gatunków oparto na opracowaniach Ellenberga i in. [1992], Klotza i in. [2002] oraz Zarzyckiego i in. [2002].

Skład florystyczny poszczególnych zespołów analizowano pod kątem obecności i udziału ilościowego antropofitów. 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 antropofitów 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 badanym materiale, tj. w 228 zdjęciach reprezentujących 19 zbiorowisk segetalnych Polski, stwierdzono łącznie 152 gatunki obcego pochodzenia. Stanowi to 44% cenoflory segetalnej wyabstrahowanej na podstawie wspomnianych wyżej zdjęć. Spośród antropofitów 127 to taksony trwale zdomowione (104 archeofity, 23 kenofity).

Listę dawnych przybyszów o znaczącym udziale w zbiorowiskach segetalnych przedstawia tabela 1. Pospolitymi archeofitami, występującymi w powyżej 50% wszystkich zdjęć, okazały się tylko trzy gatunki: *Fallopia convolvulus* (frekwencja 70%), *Viola arvensis* (63%) i *Centaurea cyanus* (50%). Fiołek polny jako jedyny spośród antropofitów stwierdzony był we wszystkich rozpatrywanych zespołach roślinnych. Szeroką skalą zajmowanych siedlisk odznacza się także *Vicia angustifolia*. W poszczególnych zespołach notowana była jednak z niską stałością. Tylko około 10 gatunków archeofitów możemy uznać za w miarę stałe składniki asocjacji segetalnych. W całym analizowanym zbiorze nie ma ani jednego zdjęcia, w którym brak byłoby archeofitów. W próbach (poszczególnych zdjęciach) najbogatszych w archeofity znajdowano ich około 30; najczęściej występowało kilkanaście gatunków tej grupy. Liczba archeofitów w poszczególnych zdjęciach fitosocjologicznych koreluje z ogólną liczbą gatunków w tych zdjęciach. W przypadku kenofitów nie ma takiej prawidłowości.

Tabela 1. Udział wybranych archeofitów w roślinności segetalnej i cenoflorze
 Table 1. Share of selected anthropophytes in the segetal vegetation and coenoflora

Gatunek – Species	Typ analizy – Type of analysis		
	1*	2	3
<i>Viola arvensis</i>	100	63	63
<i>Fallopia convolvulus</i>	95	89	70
<i>Centaurea cyanus</i>	89	53	50
<i>Myosotis arvensis</i>	84	42	38
<i>Anagallis arvensis</i>	63	42	38
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	89	37	36
<i>Sinapis arvensis</i>	79	37	37
<i>Euphorbia helioscopia</i>	63	37	31
<i>Scleranthus annuus</i>	58	37	35
<i>Spergula arvensis</i>	74	32	32
<i>Vicia hirsuta</i>	79	26	27
<i>Apera spica-venti</i>	68	26	29
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	63	26	26
<i>Raphanus raphanistrum</i>	84	21	25
<i>Anthemis arvensis</i>	74	21	31
<i>Sonchus asper</i>	58	21	21
<i>Avena fatua</i>	53	21	18
<i>Papaver rhoeas</i>	42	21	20
<i>Echinochloa crus-galli</i>	42	21	19
<i>Valerianella dentata</i>	37	21	21
<i>Euphorbia exigua</i>	37	21	18
<i>Sherardia arvensis</i>	32	21	16
<i>Setaria viridis</i>	42	16	15
<i>Lithospermum arvense</i>	32	16	17
<i>Geranium pusillum</i>	68	11	17
<i>Melandrium album</i>	66	11	17
<i>Lamium amplexicaule</i>	47	11	16
<i>Galium spurium</i>	47	11	14
<i>Neslia paniculata</i>	32	11	11
<i>Vicia angustifolia</i>	95	5	21
<i>Thlaspi arvense</i>	68	5	14
<i>Setaria pumila</i>	53	5	12
<i>Sonchus oleraceus</i>	47	5	8
<i>Erysimum cheiranthoides</i>	42	5	10
<i>Agrostemma githago</i>	37	5	12
<i>Anchusa arvensis</i>	37	5	7
<i>Aphanes arvensis</i>	32	5	10
<i>Senecio vulgaris</i>	32	5	8
<i>Fumaria officinalis</i>	26	5	9
<i>Lamium purpureum</i>	58	0	13
<i>Aethusa cynapium</i> ssp. <i>agrestis</i>	32	0	7

1* – procent zespołów, w których gatunek wystąpił w ogóle – fraction (%) of communities in which a species was present; 2 – procent zespołów, w których gatunek występował ze stałością 50% lub wyższą – fraction (%) of communities in which a species occurred with at least 50% constancy; 3 – frekwencja (%) w całościowo ujętej cenoflorze segetalnej – frequency (%) in the whole segetal coenoflora

Kenofity w zbiorowiskach towarzyszących uprawom polnym nie są tak pospolite, jak archeofity i wykazują też zwykle węższą skalę fitocenotyczną. Należy zauważyć, że aż w 90 zdjęciach (40% prób) nie znaleziono ani jednego gatunku tej kategorii. Najbardziej rozpowszechnionym w agrocenozach kenofitem jest *Veronica persica*. Przetacznik perski stwierdzono w 37% prób i odnotowano w 12 zespołach segetalnych. Na drugim miejscu uplasowała się *Galinsoga parviflora* (frekwencja 21%, 9 zespołów), dalej *Oxalis fontana* (11%/5), *Conyza canadensis* (7%/7), *Amaranthus retroflexus* (6%/7), *Chamomilla suaveolens* (4%/7). Kenofity mają przeważnie mały udział ilościowy w zachwaszczeniu. Wyjątek pod tym względem stanowią: *Galinsoga parviflora*, *G. ciliata* i *Anthoxanthum aristatum*, które w pojedynczych zespołach osiągają w miarę wysokie współczynniki pokrycia (tab. 2).

Udział gatunków obcych (antropofitów) w budowie zbiorowisk segetalnych jest dość zróżnicowany. W poszczególnych asocjacjach wynosi on od 32 do 66% składu florystycznego i od 11 do 83% zachwaszczenia (tab. 3). Są to oczywiście głównie dawni przybysze.

Zbiorowiskami o względnie dużym znaczeniu archeofitów są ugrupowania chwastów towarzyszące uprawom zbożowym na siedliskach żyznych (np.: *Aphano-Matricarietum*, *Caucalido-Scandicetum*). Znacznie mniejszą rolę archeofity odgrywają na siedliskach skrajnych, np. ubogich (*Spergulo-Veronicetum*, *Arnosserido-Scleranthetum*), wilgotnych (*Oxalido-Chenopodietum*) a także na małopowierzchniowych, rozczłonkowanych polach sąsiadujących z łąkami, pastwiskami i lasami (*Geranio-Silenetum gallicae*).

Relatywnie dużym udziałem kenofitów wyróżniają się tylko dwa zespoły: *Panico-Eragrostietum* i *Euphorbio-Galinsogietum*. Są one związane przede wszystkim z warzywnikami lub innymi uprawami położonymi w pobliżu domostw. Mówiąc o zespołach kenofitycznych wspomnieć można także o nie uwzględnionej w badanym materiale asocjacji *Amarantho-Chenopodietum albi* Schub. 1989. Jej fitocenozy wykształcają się na tzw. kopcach i różnych usypiskach ziemnych w obrębie pól a także w uprawach specjalnych, np. szparagów. Dominującym chwastem jest tam najczęściej gatunek amerykańskiego pochodzenia szarłat szorstki *Amaranthus retroflexus*. Rozpatrując rolę kenofitów w zbiorowiskach segetalnych należy też zwrócić uwagę na *Arnosserido-Scleranthetum* z obecnością bardzo ekspansywnej trawy *Anthoxanthum aristatum*. Tomka oścista występuje tu masowo, zwykle bez towarzystwa innych kenofitów.

Zróżnicowanie i specyfikę roślinności segetalnej dobrze ilustrują spektra geograficzno-historyczne składu florystycznego asocjacji. Są one ujmowane jako różnego rodzaju wskaźniki, m.in.: antropofityzacji, modernizacji, archeofityzacji, kenofityzacji [Jackowiak 1990, Kornaś 1977]. Niektóre z nich zastosowano w prezentowanym opracowaniu (tab. 3, rys. 1). Wskaźniki te dodatkowo rozwinięto poprzez oparcie ich nie tylko na liczbie gatunków, ale także na frekwencji i udziale ilościowym w zachwaszczeniu.

Cenoflory asocjacji segetalnych są stosunkowo słabo zmodernizowane w wyniku napływu gatunków, które pojawiły się po 1500 roku. Wartości wskaźnika modernizacji dla większości zespołów mieszczą się pomiędzy 0,05 a 0,15. Jednak w jednostkowych przypadkach (*Panico-Eragrostietum*) wartość ta sięga nawet 0,46. Analizując wskaźniki synantropizacji można stwierdzić, że generalnie rola kenofitów jest większa w zbiorowiskach towarzyszących uprawom okopowym niż w zespołach związanych z uprawami zbożowymi.

Na podstawie udziału poszczególnych frakcji antropofitów wyodrębnić można następujące grupy zbiorowisk segetalnych:

1. Zbiorowiska archeofityczne
- 1a. Zbiorowiska oligoarcheofityczne

Do tej kategorii zaliczono zespół *Spergulo-Veronicetum*. Odnacza się on nie tylko niskim udziałem archeofitów ale w ogóle antropofitów. Jest to w zasadzie murawa typu *Spergulo-Corynephorietum* (R. Tx. 1928) Libb. 1933, z elementami segetalnymi.

Tabela 3. Udział antropofitów w zbiorowiskach segetalnych

Table 3. Share of antropophytes in the segetal communities

Antropofity <i>Anthropophytes</i>				Grupa gatunków <i>Group of species</i>	Archeofity <i>Archaeophytes</i>				Kenofity <i>Kenophytes</i>				Diafity <i>Diaphytes</i>			
a*	b	d	c		a	b	d	c	a	b	d	c	a	b	d	c
12	32	20	11	<i>Spergulo-Veronicetum</i>	9	24	18	11	1	3	1	+	2	5	1	+
50	33	40	49	<i>Geranio-Silenetum</i>	36	24	32	44	3	2	3	3	11	7	5	2
51	33	41	47	<i>Spergulo-Lolietum</i>	40	26	35	43	3	2	2	3	8	5	4	1
19	48	54	48	<i>Arnosserido-Scleranthesetum</i> typ.	15	38	47	46	2	5	4	1	2	5	3	1
44	53	57	49	<i>Veronico-Fumarietum</i>	36	43	49	41	5	6	7	7	3	4	1	1
22	56	46	59	<i>Spergulo-Echinochloetum</i>	18	46	39	54	2	5	6	5	2	5	1	+
61	50	53	59	<i>Lamio-Veronicetum</i>	50	41	48	53	6	5	3	6	5	4	2	+
52	53	57	59	<i>Lathyro-Melandrietum</i>	46	47	51	57	4	4	4	2	2	2	2	+
55	54	60	60	<i>Kickxietum spuriae</i>	48	47	54	57	5	5	5	3	2	2	1	+
26	47	56	62	<i>Vicietum tetraspermae</i>	23	41	55	61	2	4	1	1	1	2	+	+
33	49	56	67	<i>Echinochloo-Setarietum glaucae</i>	28	42	53	66	1	1	1	+	4	6	2	1
29	48	55	66	<i>Papaveretum argemones</i>	26	43	54	66	2	3	1	+	1	2	+	+
39	53	63	75	<i>Aphano-Matricarietum</i>	33	45	57	74	3	4	4	+	3	4	2	1
56	48	58	73	<i>Caucalido-Scandicetum</i>	51	43	55	72	2	2	1	+	3	3	2	1
36	43	50	76	<i>Spergulo-Chrysanthemetum</i>	32	39	48	74	2	2	1	2	2	2	1	+
22	48	51	72	<i>Digitarietum ischaemi</i>	17	37	47	68	2	4	2	3	3	7	2	1
39	66	64	81	<i>Panico-Eragrostietum</i>	22	37	38	69	10	17	21	12	7	12	5	+
47	62	60	73	<i>Euphorbio-Galinsogetum</i>	36	47	40	13	9	12	19	59	2	3	1	1
19	57	51	83	<i>A-Scleranthesetum z – with Anthoxanthum</i>	16	8	39	9	1	3	10	74	2	6	2	+
39	42	39	31	<i>Oxalido-Chenopodietum</i>	34	37	32	21	4	4	6	10	1	1	1	+
152	44	59	50	Cenoflora segetalna łącznie <i>Segetal coenoflora total</i>	104	29	52	44	23	7	6	4	25	8	1	2

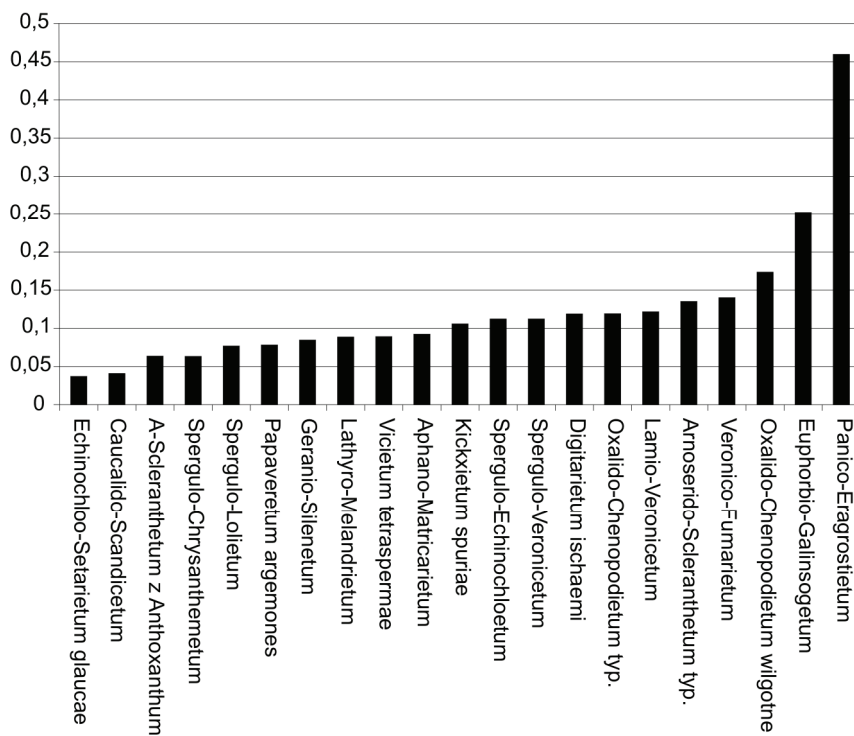
a* – liczba gatunków – *number of species*; b – % w liście florystycznej – *percentage representation in the floristic list*; c – udział w zachwaszczeniu – *proportion of weed infestation (%)*; d – udział zbiorowy grupy – *collective participation of the group (%)*; + – wartość poniżej 0,5 – *value below 0.5*

1b. Zbiorowiska mezoarchofityczne

Grupa czterech zespołów, w których udział archeofitów w budowie pokrywy roślinnej wynosił od 41 do 46%. Fitocenozy tych zespołów występują zwykle w uprawach małopowierzchniowych, w krajobrazie roślinnym z dużą ilością elementów naturalnych.

1c. Zbiorowiska poliarcheofityczne

Jedenaście zespołów, w których udział zbiorowy archeofitów bądź ich udział w zachwaszczeniu wynosi powyżej 50%.



Rys. 1. Wskaźnik modernizacji (wg ujęcia Kornasia 1977) cenoflor zespołów segetalnych
 Fig. 1. Modernization index (according to Kornas 1977) for coenofloras of segetal communities

2. Zbiorowiska kenofityczno-archeofityczne

Grupa zbiorowisk, w których obok archeofitów znaczący udział mają kenofity. Udział ten manifestuje się bądź liczbą gatunków (*Panico-Eragrostietum*) bądź udziałem ilościowym w budowie pokrywy roślinnej (*Euphorbio-Galinsogetum*, *Arnoserido-Scleranthetum* postać z *Anthoxanthum aristatum*, *Amarantho-Chenopodietum albi*).

3. Zbiorowiska kenofityczne

Zespołów segetalnych o jednoznacznie kenofitycznym charakterze w badanym materiale nie stwierdzono. Wydaje się jednak, że zbiorowiska tego typu zaczynają się już kształtować w uprawach prowadzonych wg nowych agrotechnologii, m.in. w sadach i założeniach roślin ozdobnych. Prekursorami takich asocjacji są np.: *Panico-Eragrostietum* czy *Erigeronto-Bryetum* Balcerk. 2000.

DYSKUSJA

W literaturze geobotanicznej istnieje dużo informacji o gatunkach obcego pochodzenia w lokalnych i regionalnych florach segetalnych [Jackowiak i Latowski 1996, Latowski i Jackowiak 2001, 2006]. Mało jest natomiast danych dotyczących udziału antropofitów w konkretnych

zespołach chwastów polnych. Problem ten, to tylko w stosunku do wybranych zbiorowisk, odnoszony jest zaledwie w kilku publikacjach [Balcerkiewicz i Pawlak 2004, Balcerkiewicz i in. 1991, Szmeja 1989, Warcholińska 1990, Wnuk 1989, Wójcik 1968]. W związku z taką sytuacją podjęto studia obejmujące wszystkie asocjacje segetalne odpowiednio udokumentowane z terenu Polski; studia te oparto na wzorcach zespołów, utworzonych według jednej i tej samej zasady.

Przyjęte kryteria doboru zdjęć fitosocjologicznych pozwalają analizowany materiał uznać za modelowy i reprezentatywny dla zróżnicowania roślinności segetalnej na poziomie zespołu. Oczywiście jest natomiast, że materiał ten nie może być traktowany jako w pełni wystarczający dla klasycznych studiów florystycznych. Ograniczenia te wynikają przede wszystkim z różnych sposobów próbkowania flor regionalnych i cenoflor poszczególnych zespołów roślinnych. Mówiąc o badanym materiale warto nadmienić, że tę samą bazę zdjęć fitosocjologicznych wykorzystywano już wcześniej do rozwiązywania różnych problemów związanych z roślinnością segetalną [Balcerkiewicz i Pawlak 2002, 2003, Balcerkiewicz i in. 1999].

Szczegółowe porównywanie wyników uzyskanych w niniejszej pracy z danymi literaturowymi nie zawsze jest celowe z uwagi na różnice w syntaksonomicznym ujmowaniu poszczególnych zespołów roślinnych, a także ze względu na różnice w wielkości materiału dokumentacyjnego. Odnosząc rezultaty własnych studiów do danych publikowanych można jednak wskazać na pewne generalne prawidłowości i specyficzne cechy niektórych zbiorowisk segetalnych.

Porównując spektrum geograficzno-historyczne flory wyodrębnionej na podstawie danych zawartych w modelowych wzorcach asocjacji polnych z regionalnymi florami segetalnymi zauważa się, że ogólne obrazy ich struktury są zbliżone. Generalnie apofity przeważają nad antropofitami. Udział antropofitów mieści się w granicach od 33% – Beskid Wyspowy [Hochół 2001] do 49% – Żuławy [Hołdyński 1991]; najczęściej wynosi około 40%. We florze segetalnej analizowanej w niniejszym artykule gatunki obcego pochodzenia stanowią 44%. Również wskaźnik modernizacji flory (0,22) mieści się w granicach wielkości podawanych dla flor regionalnych (od 0,18 do 0,27).

Inaczej przedstawiają się proporcje pomiędzy apofitami i antropofitami jeśli rozpatruje się nie całą florę segetalną a cenoflory poszczególnych asocjacji. Okazuje się wówczas, że w listach florystycznych wielu zbiorowisk przeważają antropofity. Rola gatunków obcych uwidacznia się szczególnie mocno gdy ich udział mierzony jest frekwencją a zwłaszcza udziałem ilościowym w zachwaszczeniu. Na fakt, że analiza samej listy florystycznej poszczególnych zespołów jest niewystarczająca do oceny znaczenia gatunków obcych w agrofiteocenozach zwróciła już uwagę Wójcik [1968]. Wyniki prezentowane w niniejszej pracy potwierdzają w pełni tę opinię.

Rozpatrując proporcje pomiędzy archeofitami a kenofitami bezsporna jest przewaga dawnych przybyszów we wszystkich zespołach segetalnych. Uwagę zwracają jednak bardzo wysokie wartości wskaźnika modernizacji w przypadku dwu zespołów: *Euphorbio-Galinsogetum* i *Panico-Eragrostietum*. Należy zauważyć, że fitocenozy drugiego z nich wyraźnie segetalny charakter mają w południowej Europie. U nas zaś występują w większości na siedliskach ruderalnych. W tym kontekście nasuwa się pytanie ogólniejszej natury o granice pomiędzy zbiorowiskami segetalnymi a ruderalnymi.

PODSUMOWANIE

1. Gatunki obcego pochodzenia są głównymi składnikami asocjacji polnych. Na dużą rolę jaką antropofity odgrywają w agrofiteocenozach wskazuje nie tylko ich znacząca obecność w listach florystycznych poszczególnych zespołów, ale także ich zbiorowa stałość a zwłaszcza wysoki udział w zachwaszczeniu.

2. Typowe, klasyczne zbiorowiska segetalne oparte są przede wszystkim na archeofitach i wydają się być dość odporne na wkraczanie nowych przybyszów. Znaczący udział kenofitów ma miejsce tylko w zbiorowiskach segetalnych o wyraźnie ruderalnym rysie.
3. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że istnieją relacje pomiędzy zróżnicowaniem fitosocjologicznym roślinności segetalnej a wielkością udziału gatunków obcych (archeofitów i kenofitów) w budowie agrofiteoz. Dokonana na tej podstawie typizacja zbiorowisk segetalnych ujawniła fitocenotyczne centra (ostoje) chwastów polnych dawno przybyłych oraz polne, fitocenotyczne przyczółki dla niektórych nowych składników naszej flory.
4. Studia przeprowadzono na asocjacjach segetalnych, ukształtowanych pod wpływem tradycyjnej gospodarki rolnej. Uzyskane dane mogą być więc punktem odniesienia przy śledzeniu zmian, jakie zachodzą w roślinności segetalnej w związku ze stosowaniem nowych agrotechnologii.

PIŚMIENNICTWO

- Anioł-Kwiatkowska J. 1988. *Lathyro-Melandrietum* Oberd. 1957 na czarnych ziemiach wrocławskich. Acta Univ. Wratisl., Pr. Bot. 38: 195–205.
- Anioł-Kwiatkowska J. 1990. Zbiorowiska segetalne Wału Trzebnickiego. Florystyczno-ekologiczne studium porównawcze. Acta Univ. Wratisl., Pr. Bot. 46: ss. 230.
- Balcerkiewicz S. 2000. The response of vegetation to hyperanthropopressure, with reference to classification of plant communities according to the role of man in their origin and persistence. In: B. Jackowiak, W. Żukowski (ed.). Mechanisms of anthropogenic changes of the plant cover. Depart. Plant Taxon., UAM Poznań. Bogucki Wyd. Nauk. 10: 39–54.
- 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. 2002. *Amaranthus retroflexus*, *Chenopodium album* i *Echinochloa crus-galli* we wzorcach zespołów segetalnych Polski. Pam. Puł. 129: 151–154.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2003. Rośliny lecznicze w zbiorowiskach segetalnych Polski. Pam. Puł. 134: 15–22.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2004. Selected aspects of differentiation of vegetation of the *Leucobryo-Pinetum* dynamic circle. In: A. Brzeg, M. Wojterska (ed.). Coniferous forest vegetation – differentiation, dynamics and transformations. Wyd. Nauk. UAM, Ser. Biol. 69: 179–188.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G. 2008. Formation and persistence of plant communities under extreme conditions – selected aspects. Ecol. Quest. 9: 9–14.
- 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. 2006. O występowaniu w Wielkopolsce niektórych rzadkich lub mało znanych zbiorowisk synantropijnych. Cz. I. Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B – Bot. 55: 55–77.
- Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobot. 18: ss. 258.
- Faliński J.B. 1972. Synantropizacja szaty roślinnej – próba określenia istoty procesu i głównych kierunków badań. W: J.B. Faliński (red.). Synantropizacja szaty roślinnej. III. Podstawy teoretyczne i metodyczne badań nad synantropizacją szaty roślinnej. Phytocoenosis 1(3): 157–170.
- Faliński J.B., Adamowski W., Jackowiak B. (ed.) 1998. Synanthropization of plant cover in new Polish research. Phytocoenosis 10 (N.S.). Suppl. Cartogr. Geobot. 9: ss. 279.
- Hochół T. 2001. Flora i zbiorowiska chwastów zbóż w Beskidzie Wyspowym w zależności od usytuowania siedlisk w rzeźbie terenu. Fragm. Agron. 18(3): 7–122.

- Hołdyński C. 1991. Flora segetalna, zróżnicowanie florystyczno-ekologiczne i przemiany szaty roślinnej pól uprawnych w aktualnych warunkach agroekologicznych Żuław Wiślanych. Acta Acad. Agricult. Tech. Olst. 403, Agricultura, Suppl. B 51: 3–51.
- Jackowiak B. 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. Wyd. Nauk. UAM, Ser. Biol. 42: ss. 232.
- Jackowiak B., Latowski K. 1996. Rozmieszczenie, ekologia i biologia chwastów segetalnych. Bibliografia polskich prac do roku 1995. Zakł. Takson. Roślin, UAM Poznań. Bogucki Wyd. Nauk. 5: ss. 111.
- Jackowiak B., Żukowski W. (ed.) 2000. Mechanisms of anthropogenic changes of the plant cover. Depart. Plant Taxon. UAM Poznań. Bogucki Wyd. Nauk. 10: ss. 303.
- Kącki Z., Anioł-Kwiatkowska J., Dajdok Z. 1999. *Kickxietum spuriae* – nowy dla Polski zespół chwastów segetalnych. Fragm. Flor. Geobot., Ser. Polonica 6: 119–125.
- Klotz S., Kühn I., Durka W. 2002. BIOLFLOR – Eine Datenbank mit biologisch-ökologischen Merkmalen zur Flora von Deutschland. Schriftenreihe für Vegetationskunde 16(38): ss. 334.
- Kornaś J. 1968. Prowizoryczna lista nowych przybyszów synantropijnych (kenofitów) zadomowionych w Polsce. W: J.B. Faliński (red.). Synantropizacja szaty roślinnej. I. Neofityzm i apofityzm w szacie roślinnej Polski. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW 25: 43–53.
- Kornaś J. 1977. Analiza flor synantropijnych. Wiad. Bot. 21(2): 85–91.
- Kostrowicki A.S. 1972. Zagadnienia teoretyczne i metodyczne oceny synantropizacji szaty roślinnej. W: J.B. Faliński (red.). Synantropizacja szaty roślinnej. III. Podstawy teoretyczne i metodyczne badań nad synantropizacją szaty roślinnej. Phytocoenosis 1(3): 171–191.
- Kutyna I. 1988. Zachwaszczenie roślin uprawnych oraz zbiorowiska segetalne zachodniej części Kotliny Gorzowskiej i terenów przyległych. Wyd. AR Szczecin, Ser. Rozpr. 116: 3–107.
- Latowski K., Jackowiak B. 2001. Rozmieszczenie, ekologia i biologia chwastów segetalnych. Bibliografia polskich prac za lata 1996–2000. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM Poznań. Bogucki Wyd. Nauk. 11: ss. 91.
- Latowski K., Jackowiak B. 2006. Rozmieszczenie, ekologia i biologia chwastów segetalnych. Bibliografia polskich prac za lata 2001–2005. Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM Poznań. Bogucki Wyd. Nauk. 16: ss. 104.
- 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.
- Szmeja K. 1987. *Lathyro-Melandrietum* Oberd. 1957 na czarnych Ziemiach Gniewskich w dolinie dolnej Wisły. Zesz. Nauk. AR Kraków 216, Sesja Nauk. 19: 137–148.
- Szmeja K. 1989. Roślinność pól uprawnych Wzniesień Elbląskich. Soc. Sc. Gedan., Acta Biol. 7: 5–66.
- Tokarska-Guzik B. 2005. The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. Pr. Nauk. Uniw. Śląskiego, Katowice 2372: ss. 192.
- 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.: ss. 212.
- Wnuk Z. 1989. Zbiorowiska segetalne Wyżyny Częstochowskiej na tle zbiorowisk segetalnych Polski. Monogr. Bot. 71: ss. 118.
- Wójcik Z. 1968. Udział apofitów i antropofitów w zbiorowiskach segetalnych Mazowsza. W: J.B. Faliński (red.). Synantropizacja szaty roślinnej. I. Neofityzm i apofityzm. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW 25: 109–124.
- Zajac A. 1979. Pochodzenie archeofitów występujących w Polsce. Rozpr. hab. UJ Kraków 29: ss. 213.
- Zajac A., Zajac M., Tokarska-Guzik B. 1998. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin. In: J.B. Faliński, W. Adamowski and B. Jackowiak (ed.). Synanthropization of plant cover in new Polish research. Phytocoenosis 10 (N.S.), Suppl. Cartogr. Geobot. 9: 107–116.
- Zarzycki K., Trzeńska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Wyd. Inst. Bot. PAN, Kraków: ss. 183.

S. BALCERKIEWICZ, G. PAWLAK

THE ROLE OF ALIEN PLANT SPECIES IN THE SEGETAL COMMUNITIES OF POLAND**Summary**

This study contains data on the share of various anthropophyte fractions in the floristic composition and structure of segetal plant communities. It has been conducted in the context of syntaxonomy and phytocoenoses and does not focus on crop identity or migration processes.

Research materials consisted of phytosociological relevés collected by various authors from phytocoenoses of 19 segetal communities *sensu* Braun Blanquet. 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. The relevés were selected in a manner that allowed to sharply reflect the distinctiveness of individual communities and to emphasize their segetal characteristics. 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. The systematic list of all analyzed communities is included in Materials and Methods.

Floristic composition of individual communities was analyzed with respect to the presence and quantitative share of anthropophytes. Four measures were used: number of species, percentage share in the floristic list and in the plant cover, as well as collective participation of a group (*sensu* Tüxen and Ellenberg 1937). The share of plant cover (i.e. weed cover) was estimated on the basis of cover coefficients. All calculations refer to spontaneous components of vegetation, i.e. deliberately cultivated plants were ignored. For selected anthropophyte species, their association with particular communities was expressed in terms of constancy classes and cover coefficients. The degree of modernization of coenofloras of the segetal communities was estimated. Based on the size and share of archeophytes and kenophytes, the field communities were subjected to typization.

In the 228 relevés representing 19 Polish segetal communities, the total of 152 alien species were identified that together accounted for 44% of segetal coenoflora defined on the basis of these relevés. Among anthropophytes, 127 species were permanently established (including 104 archeophytes and 23 kenophytes). Only three species: *Fallopia convolvulus* (70% frequency), *Viola arvensis* (63%) and *Centaurea cyanus* (50%) turned out to be common archeophytes. The field pansy was the only anthropophyte to be detected in all studied communities.

In communities accompanying cultivated field crops, kenophytes are not as common as archeophytes and usually show a narrower phytocoenotic range. Remarkably, as many as 90 relevés (c. 40% of samples) did not contain any species from this category. A significant share of kenophytes is found only in segetal communities with a distinctly ruderal aspect. In agricultural phytocoenoses, the most common kenophyte is *Veronica persica*. The Buxbaum's speedwell was detected in 37% of samples and in 12 segetal communities. Analysis of synanthropization indices shows that, in general, the role of kenophytes is greater in communities accompanying root crops compared to those associated with cereal crops.

The share of alien species (anthropophytes) in the composition of segetal communities is quite diverse. Within individual associations it amounts to between 32 and 66% of their floristic composition and between 11 and 83% of the weed cover. Naturally, these are mainly ancient arrivals.

The results of this study indicate that there exist relationships between phytosociological diversification of segetal vegetation and the share of alien species (archeophytes and kenophytes) in the composition of agricultural phytocoenoses. The typization of segetal communities conducted on this basis, has revealed phytocoenotic centers (refuges) of ancient segetal weeds as well as phytocoenotic outposts of some recently added components of our flora.