

Chwasty segetalne we współczesnym krajobrazie otwartym gminy Markowa

Marta Gargała, Czesława Trąba

Segetal Weeds
in Contemporary
Open Landscapes
in the Municipality
of Markowa

Słowa kluczowe: krajobraz otwarty, rośliny uprawne, chwasty segetalne, zbiorowiska roślinne, bioróżnorodność

Wprowadzenie

Roślinność pól uprawnych jest jednym z ważniejszych elementów krajobrazu Polski [Dostanty 2007]. Współcześnie krajobraz ten, z punktu widzenia jego walorów estetycznych, podlega różnorodnym, negatywnym wpływom, które prowadzą do zubożenia i ujednoczenia, a w efekcie do całkowitego zaniku elementów barwnych [Krupa 2010]. Kolorowe od polnych kwiatów łąny zbóż są coraz rzadszym widokiem krajobrazu rolniczego naszego kraju, a w zachodniej Europie nie ma już ich zupełnie [Pawlaczyk 2004]. Uważa się że zbiorowiska chwastów polnych obecnie należą do najbardziej zagrożonych [Latowski 2002, Siciński 2001, Trąba 2007].

Skład florytyczny zbiorowisk segetalnych zależy od typu i rodzaju gleby, jej odczynu, uwilgotnienia, zawartości próchnicy oraz składników mineralnych [Pawłowski in. 1981, Skrzyżczyńska, Skrajna 2000, Ziemińska-Smyk, Trąba 2004a,b, Wójcik 1998]. Obok czynników naturalnych, równie istotne są czynniki antropogeniczne, tj. rodzaj i intensywność zabiegów pielęgnacyjnych, w tym stosowane herbicydy [Kaczmarek, Adamczewski 2008, Piechota 2010, Rola, Rola 2001, Urbanowicz 2004]. Odpowiednio dobrane środki

ochrony roślin zapewniają prawie całkowite zniszczenie chwastów występujących w uprawie, jednocześnie skutecznie eliminują różnorodność flory segetalnej [Rola, Rola 2001]. Zanikają w pierwszej kolejności gatunki dwuliścienne, charakterystyczne dla zespołów, związków i rzędów, a więc elementy najbardziej swoiste. W dużym tempie znikają chwasty charakterystyczne dla najuboższych piaszczystych gleb i rzędzin. Prowadzi to do ujednoczenia flory segetalnej różnych obszarów, a więc do jej kosmopolityzacji i trywializacji, na co zwrócił uwagę już w latach 80. XX w. Kornaś [1987]. Wszystkie te zmiany prowadzą do przeobrażeń krajobrazu wsi, a co za tym idzie, utraty walorów dekoracyjnych rolniczej przestrzeni produkcyjnej [Ducka 2007, Wyrzykowska 2008].

Celem niniejszej pracy jest charakterystyka zbiorowisk segetalnych pod względem bioróżnorodności i walorów estetycznych we współczesnym krajobrazie rolniczym gminy Markowa na Pogórzu Dynowskim. Na terenie tej gminy nie prowadzono dotyczących szczegółowych badań nad zbiorowiskami segetalnymi. Dzięki uzyskanym wynikom możliwe będzie w przyszłości śledzenie zmian, jakie będą zachodzić na przestrzeni lat w roślinności na tych samych polach uprawnych.

Key words: open landscape, agricultural crops, segetal weeds, plant communities, biodiversity

Introduction

The vegetation on agricultural lands is one of the most important elements of the Polish landscape [Dostanty 2007]. In terms of aesthetic value, the modern landscape has been affected by various negative influences, which have led to the depletion and lack of diversity of species and resulted in a complete disappearance of accentuating color [Krupa 2010]. Fields of grain that are highlighted by colorful wild flowers are becoming a more infrequent sight across the agricultural landscape in Poland, and have completely disappeared from the landscape of Western Europe [Pawlaczyk 2004]. Weed communities in fields are believed to be some of the most endangered species [Latowski 2002, Siciński 2001, Trąba 2007].

The floristic composition of segetal communities depends on the type of soil and characteristics like pH, moisture, humus content and mineral elements [Pawłowski et al. 1981, Skrzyczyńska, Skrajna 2000, Ziemińska-Smyk, Trąba 2004 a, b, Wójcik 1998]. In addition to environmental factors, human factors such as the type and intensity of agriculture and the use of herbicides are equally important [Kaczmarek, Adamczewski 2008, Piechota 2010,

Rola, Rola 2001, Urbanowicz, 2004]. Carefully chosen plant protection products almost completely eliminate weeds in cultivated crops and at the same time effectively wipe out the diversity of segetal flora [Rola, Rola 2001]. The first to disappear are the dicotyledonous species, which are the most characteristic species belonging to communities, associations, and orders and thus the most distinguishing elements. Weeds that grow in poor sandy soils and rendzina soils are quick to disappear. This tendency leads to the homogenization of segetal flora in various areas, and thus to extirpation and a loss of species richness, as was pointed out by Kornaś [1987] as early as the 1980s. All of these changes transform the rural landscape, and what follows is the loss of the aesthetic value of agricultural lands [Ducka 2007, Wyrzykowska 2008].

This study aims to describe segetal communities in terms of biodiversity and aesthetic value in the modern agricultural landscape of the municipality of Markowa in the Dynów foothills. To date, there has

been no detailed research done on segetal communities in this area. The obtained results will make it possible to track changes in the vegetation in these fields in the future.

The study area

The municipality of Markowa is located in the south-eastern part of the Subcarpathian Voivodeship [www.wikipedia.org/wiki/Hus%C3%B3w]. It has a varied terrain (Fig. 1) and includes a part of both the Rzeszów and Dynów foothills [Kondracki 1980].

The municipality encompasses three villages: Markowa, Husów and Tarnawka. The main economic activities in the villages are: Markowa – agricultural production and services, Husów – industry and services, and Tarnawka – agriculture and forestry, with the potential for the development of recreational and leisure activities [Anonymous 2010].

There are different types of soils across this municipality. In the Rzeszów foothills area the most common are: brown leached soils,



Ryc. 1. Krajobraz gminy Markowa: A) Husów; B) Markowa (fot. M. Gargała)

Fig. 1. Landscape of the municipality of Markowa (photo by M. Gargała)

Obszar badań

Gmina Markowa położona jest w południowo-wschodniej części województwa podkarpackiego [www.wikipedia.org/wiki/Hus%C3%B3w]. Charakteryzuje się urozmaiconą rzeźbą terenu (ryc. 1). Obejmuje fragment Podgórze Rzeszowskiego i Podgórze Dynowskiego [Kondracki 1980].

W skład gminy wchodzi trzy miejscowości: Markowa, Husów oraz Tarnawka. Wiodącą funkcją wsi Markowa jest działalność rolno-usługowa, natomiast Husów przemysłowo-usługowa, a Tarnawka rolno-leśna, z możliwością rozwoju funkcji rekreacyjno-wypoczynkowej [Anonim 2010].

W obrębie gminy występują różne typy i rodzaje gleb. W zasięgu Podgórze Rzeszowskiego znajdują się gleby brunatne wylugowane, pseudobielicowe wytworzone z lesów, czarnoziemy zdegradowane i deluwialne. Są to gleby dobrej jakości przeznaczone do intensywnej produkcji, ze szczególnym uwzględnieniem sadów, zbóż, buraka cukrowego i roślin pastewnych. Natomiast w obrębie Pogórze Dynowskiego występują gleby brunatne wylugowane i kwaśne, rzadziej właściwe oraz gleby pseudobielicowe pyłowe i gliniaste, które stanowią również dobrą bazę do produkcji zbóż i pasz [Nowak 2000].

Metody badań

W roku 2011 przeprowadzono badania fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta. Wykonano łącznie 89 zdjęć fitosocjologicznych w I połowie lipca (20 w zbożach jarych i 20 w zbożach ozimych), a w II połowie sierpnia – 37 w roślinach okopowych (ziemniak – 25, burak pastewny i cukrowy 12) i 12 w kukurydzy. Z uwagi na zbliżony skład gatunkowy zbiorowisk chwastów, jakie wykształciły się w burakach i ziemniakach, zachwaszczenie tych upraw potraktowano łącznie. Lokalizację poszczególnych powierzchni badawczych określono za pomocą urządzenia GPS, dzięki czemu będzie możliwe powtórzenie w przyszłości tego typu badań na tych samych polach.

W zbiorowiskach segetalnych badanych upraw określono stałość fitosocjologiczną gatunków i ich współczynnik pokrycia. Stałość fitosocjologiczna (S) jest to częstotliwość występowania poszczególnych gatunków w zdjęciach, wyrażona w pięciostopniowej skali (I–V) Braun-Blanqueta [1964]. Współczynnik pokrycia powierzchni (D) podano dla każdego z gatunków, przeliczając siedmiostopniową skalę ilościowości Braun-Blanqueta na średni stopień pokrycia powierzchni danym gatunkiem [Pawłowski 1977]. Podział gatunków na syntaksy ustalono na podstawie przewodnika Matuszkiewicza [2005], a nomenklaturę gatunków według Mirka i in. [2002].

Wyniki badań

Pod względem zajmowanej powierzchni dominują zboża, zwłaszcza pszenica ozima. Inne gatunki roślin uprawnych występują rzadziej i na małym areale. Łącznie w 89 zdjęciach fitosocjologicznych wykonanych na polach uprawnych gminy Markowa stwierdzono 103 gatunki chwastów. Przy czym średnio na jedno zdjęcie przypadało ich od 7,7 w kukurydzy, do 16,0 w zbożach ozimych (tab. 1). Ubóstwo florystyczne fitocenoz rozwijających się w kukurydzy może wynikać z najmniejszej liczby zdjęć fitosocjologicznych oraz intensywnych zabiegów chemicznych stosowanych w tej uprawie.

Należy podkreślić, że pola uprawne w Markowej odznaczały się znacznie mniejszym zachwaszczeniem (nieprzekraczającym kilku procent) niż w Husowie i Tarnawce, co jest wynikiem starannej uprawy roli oraz stosowania intensywnych zabiegów pielęgnacyjnych mechanicznych i chemicznych.

We florze zbiorowisk segetalnych gminy Markowa dominowały gatunki z klasy *Stellarietea mediae* (tab. 2). W obrębie tej klasy udział gatunków chwastów charakterystycznych dla zbóż, należących do związków *Aperion spicae-venti* i *Centaurelia lappulae* oraz rzędu *Centaurelia cyani* (łącznie) był identyczny w zbożach ozimych i jarych, nieco mniejszy w kukurydzy, a najmniejszy w okopowych. Z kolei

pseudopodsolic loess soils, degraded chernozem and deluvial soils. These are good quality soils for intensive agricultural production, especially for orchards, cereals, sugar beets and fodder crops. Brown leached and acidic soils are the most common in the Dynów foothills. Less common are pseudopodsolic silt and loam soils, which are also good for the production of grain and fodder crops [Nowak 2000].

Research methods

Research was conducted in 2011 using the phytosociological methodology of Braun-Blanquet. A total of 89 phytosociological records were taken: in the first half of July, 20 in spring cereals and 20 in winter cereals; and in the second half of August, 37 were taken in root crops (25 in potatoes and 12 in fodder beets and sugar beets) and 12 in corn. Due to the similarity in the species composition of weed communities in the beet and potato crops, they were treated as a combined value. The location of each research area was determined by a GPS device, which will enable this type of research to be done in the same fields in the future.

The phytosociological constancy and cover index of each species was determined for the segetal communities in the researched crops. Phytosociological constancy (S) is the frequency of occurrence of a particular species in the records, as

expressed on the five-point scale (IV) by Braun-Blanquet [1964]. The area cover index (D) was determined for each species by taking the seven-abundance scale of Braun-Blanquet for the average surface coverage of that species [Pawłowski 1977]. The categorization of species in syntaxona was based on the guide by Matuszkiewicz [2005], and the nomenclature of the species was that developed by Mirek et al. [2002].

Results of research

In terms of area, there was a predominance of cereals, especially winter wheat. Other plant species were found less frequently and over a smaller area. A total of 89 phytosociological records showing the presence of 103 species were taken from cultivated fields in the municipality of Markowa. The average of one record ranged from 7.7 for corn to 16.0 for winter cereals (Table 1). The floral

depletion of the plant community in corn may have resulted from the fewer number of phytosociological records and the intensive chemical treatments applied to this crop.

It should be noted that the agricultural fields in Markowa had a much lower presence of weeds, no more than a few percent, than those in Husów and Tarnawce, resulting from extensive cultivation and the intensive use of both mechanical and chemical treatments.

The flora of segetal communities in the municipality of Markowa was dominated by species belonging to the *Stellarietea mediae* class (Table 2). Within this class, the number of weed species characteristic for cereals and belonging to the associations: *Aperion spicae-venti* and *Caucalidion lappulae* (altogether) and the order *Centauretalia cyani* was identical in both winter and spring cereals, slightly lower in corn, and the lowest in root plants. The percentage of spe-

Tabela 1. Bogactwo gatunkowe zbiorowisk w różnych uprawach

Table 1. Diversity of species in various croplands

Wyszczególnienie Specification	Zboża ozime Winter cereals	Zboża jare Spring cereals	Kukurydza Corn	Okopowe Root crops
Liczba zdjęć Number of phytosociological records	20	20	12	37
Liczba gatunków ogółem Total number of species	77	67	33	60
Średnia liczba gatunków w zdjęciu The average number of species	16,0	14,8	7,7	14,1

udział gatunków z rzędu *Polygono-Chenopodietalia* był największy w zbiorowiskach chwastów towarzyszącym uprawom okopowych (tab. 2)

We florze badanych zbiorowisk odnotowano znaczący udział gatunków ruderalnych z klasy *Artemisietea vulgaris* i *Agropyreteae intermedio-repentis*, przy czym był on mniejszy w zbożach niż w kukurydzy oraz okopowych (tab. 2). W składzie gatunkowym omawianych zbiorowisk duży był także udział gatunków łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, i wahał się od ok. 21,2% w kukurydzy do ok. 28% w okopowych (tab. 2).

W zbiorowiskach omawianych upraw najczęściej gatunków chwastów osiągało najniższe stopnie stałości w skali Brauna-Blangueta (I lub II) oraz niewielkie współczynniki pokrycia (tab. 3). W związku *Aperion spicae-venti* najczęściej (IV stopień stałości) i najliczniej (współczynnik pokrycia ponad 500) występował gatunek *Apera spica-venti* w zbożach ozimych. W zbożach jarych gatunek ten osiągał II stopień stałości i współczynnik pokrycia niewiele ponad 100 (tab. 3). Gatunkiem częstym, ale pojawiającym się nielicznie był w zbożach jarych i ozimych *Vicia hirsuta*, a w ozimych *Bromus secalinus*. Inne gatunki z tego związku spotykano rzadko i w niewielkiej liczbie okazów. W zbożach jarych dominował *Avena fatua* ze związku *Caucalidion*.

Z rzędu *Centauretalia cyani* *Centaurea cyanus* o pięknych nie-

Tabela 2. Udział wybranych syntaksonów we florze segetalnej

Table 2. Selected syntaxa in the segetal flora of the studied area

Wyszczególnienie Specification	Zboża ozime Winter cereals		Zboża jare Spring cereals		Kukurydza Corn		Okopowe Root crops	
	1	2	1	2	1	2	1	2
<i>Stellarietea mediae</i>	35	45,5	34	50,7	18	54,5	30	50,0
W tym Within this class were:								
<i>Aperion spicae-venti</i>	6	7,8	6	9,0	2	6,1	3	5,0
<i>Caucalidion lappulae</i>	2	2,6	1	1,5	-	0,0	2	3,3
<i>Centauretalia cyani</i>	3	3,9	3	4,5	3	9,1	1	1,7
<i>Panico-Setarion</i>	3	3,9	4	6,0	2	6,1	3	5,0
<i>Polygono-Chenopodion</i>	8	10,4	7	10,4	5	15,2	8	13,3
<i>Polygono-Chenopodietalia</i>	5	6,5	3	4,5	3	9,1	4	6,7
<i>Artemisietea vulgaris</i>	8	10,4	5	7,5	3	9,1	4	6,7
<i>Agropyreteae intermedio-repentis</i>	3	3,9	3	4,5	2	6,1	3	5,0
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	17	22,1	17	25,4	7	21,2	17	28,3
Towarzyszące Other	14	18,2	8	11,9	3	9,1	6	10,0
Suma Total	77	100,0	67	100,0	33	100,0	60	100,0

1 – liczba gatunków; 2 – udział w %

1 – number of species, 2 – percentage

bieskich kwiatkach występował najczęściej w zborach ozimych, natomiast w okopowych – sporadycznie. Największy współczynnik pokrycia, choć zaledwie 100, osiągnął w zbożach ozimych. Jego obecność przede wszystkim w zbożach ozimych można wytłumaczyć tym, że jest to gatunek zwykle ozimy równocześnie rozwijający się z tym rodzajem upraw. Do gatunków o okazałych i barwnych kwiatkach z rzędu *Centauretalia cyani* należały rosnące

sporadycznie: *Vicia villosa* oraz *Papaver rhoeas*.

Gatunki *Echinochloa crus-galli* ze związku *Panico-Setarion* i *Chenopodium album* z rzędu *Polygono-Chenopodietalia* zasiedlały głównie uprawy kukurydzy oraz okopowych, rzadziej zaś spotykano je w zbożach. Ponadto w kukurydzy częstym gatunkiem był *Galinsoga ciliata* ze związku *Polygono-Chenopodion*.

Z klasy *Stellarietea mediae* do gatunków częstych w zbożach

cies belonging to the order *Polygono-Chenopodietalia* was the greatest in weed communities associated with root crops (Table 2).

The flora of researched communities had a significant amount of ruderal species belonging to the classes: *Artemisietea vulgaris* and *Agropyretea intermedio-repentis*. The occurrence of these species was lower in cereals than in corn and root crops (Table 2). The species composition of the studied communities also showed numerous meadow species belonging to the class *Molinio-Arrhenatheretea*, and ranged from approximately 21.2% in corn to about 28% in root crops (Table 2).

In the studied cultivated communities, most of the weed species had the lowest level of constancy in the Braun-Blanquet scale (I or II) and a low cover index (Table 3). In the *Aperion spicae-venti* association the most frequently present and the most numerous species in winter cereals was *Apera spica-venti*, with a constancy level of IV and a cover index of over 500. In spring cereals the same species reached the second level of constancy and had a cover index of just over 100 (Table 3). Often present, but in small numbers, was the species *Vicia hirsuta* in spring and winter cereals, and *Bromus secalinus* in winter cereals. Other species from this association were infrequently present with only a small number of individual specimens. In spring cereals, the most common species

was *Avena fatua* from the association *Caucalidion*.

From the order *Centauretalia cyani*, *Centaurea cyanus*, a species with beautiful blue flowers, appeared most often in winter crops, but in root crops was present only sporadically. The highest cover index, which barely reached 100, was in winter cereals. The fact that this species was present primarily in winter cereals indicates that it is a winter species and grows along these types of crops. Two species from the order *Centauretalia cyani* which have beautiful and colorful flowers, *Vicia villosa* and *Papaver rhoeas*, were found only sporadically.

Echinochloa crus-galli from the association *Panico-Setarion* and *Chenopodium album* from the order *Polygono-Chenopodietalia* appeared mainly in corn and root crops but were rarely found in cereals. A frequently found species in corn crops was *Galinsoga ciliata* belonging to the association *Polygono-Chenopodion*.

The species *Myosotis arvensis* and *Viola arvensis* from the class *Stellarietea mediae* were frequently present in winter cereals. These weeds, though, were found only sporadically in spring cereals. Also from the same class, the species *Matricaria maritima* ssp. *inodora* was frequently found in small numbers in root crops.

From the class *Artemisietea vulgaris*, the species *Galium aparine* was frequently present in winter and spring cereals, the species *Carduus crispus* was present in corn, and *Cirsium arvense* was present in root

crops. *Convolvulus arvensis* and *Equisetum arvense* belonging to the class *Agropyretea intermedia-repentis* was frequently found in varying amounts in all the studied crops. These species have a great ability to adapt. The most common field species in winter cereals was *Phleum pratense*, in spring cereals *Poa annua* and *Agrostis stolonifera*, and in root crops and corn *Taraxacum officinale*.

The species with the greatest constancy in winter cereal crops was *Vicia grandiflora*, in corn crops it was *Gnaphalium uliginosum*, and in root crops *Polygonum persicaria*.

Discussion

Agricultural areas are an essential component of the color that makes up a rural landscape [Koreleski 2009]. The colors on Polish farmland change depending on the season and type of crops grown. In spring and summer the countryside is dotted in red from the poppies in bloom (*Papaver rhoeas*). Blue accents come from cornflowers (*Centaurea cyanus*), wild forget-me-nots (*Myosotis arvensis*) and speedwells (*Veronica* spp). Most kinds of vetch (*Vicia* spp.) have small florets tightly clustered on the stalk, endowing the landscape with a violet hue. Unfortunately, the accentuating colors of traditional farmland are becoming increasingly rare. Crop-lands without weeds look uniform in color from the lack of diversity in the floristic composition and vegetation

ozimych należały *Myosotis arvensis* i *Viola arvensis*. Chwasty te w zbożach jarych występowały sporadycznie. W uprawach okopowych gatunkiem częstym z omawianej klasy, ale rosnącym nielicznie była *Matricaria maritima* ssp. *inodora*.

Z klasy *Artemisietea vulgaris* w zbożach ozimych i jarych często spotykano *Galium aparine*, w kukurydzy *Carduus crispus*, natomiast w roślinach okopowych *Cirsium arvense*. Z wysoką frekwencją, ale zróżnicowaną ilościowością, we wszystkich analizowanych uprawach występowały: *Convolvulus arvensis* oraz *Equisetum arvense* z klasy *Agropyreteea intermedia-repentis*. Gatunki te charakteryzują się dużymi zdolnościami adaptacyjnymi. Spośród gatunków łąkowych najczęściej w zbożach ozimych występował *Phleum pratense*, w zbożach jarych *Poa annua* i *Agrostis stolonifera*, zaś w okopowych i kukurydzy – *Taraxacum officinale*.

Z gatunków towarzyszących w uprawach zbóż ozimych największą stałością odznaczała się *Vicia grandiflora*, w kukurydzy *Gnaphalium uliginosum*, a w okopowych *Polygonum persicaria*.

Dyskusja

Tereny rolnicze są zasadniczym komponentem kolorystycznym krajobrazu wiejskiego [Koreleski 2009]. Kolory polskich pól uprawnych zmieniają się w zależności od

pory roku i rodzaju uprawy. Wiosną i latem towarzyszy im czerwony punktowy akcent, dzięki kwitnącym makom (*Papaver rhoeas*). Niebieską barwę uzyskują dzięki występowaniu chabra bławatka *Centaurea cyanus*, niezapominajki polnej *Myosotis arvensis* i przetaczników *Veronica* ssp. Większość wyk (*Vicia* ssp.), mających niewielkie kwiaty często skupione w gęste kwiatostany, nadaje uprawom barwę fioletową. Niestety, takie barwne akcenty w uprawach rolniczych są coraz rzadsze. Rośliny uprawne pozbawione chwastów stają się jednolicie ubarwione, z uwagi na uproszczenie składu florystycznego i struktury roślinności [Pawlaczyk 2004, Ratyńska 2003]. Proces ten jest wynikiem znacznej chemizacji upraw, intensywnego nawożenia mineralnego (zwłaszcza azotem), stosowania kwalifikowanego materiału siewnego, mechanizacji prac polowych oraz zaniechania prawidłowego zmianowania upraw i nawożenia organicznego [Kornaś 1987, Ratyńska 2003]. Taką jednolitą pod względem kolorystyki przestrzeń krajobrazową obserwowano również na polach uprawnych gminy Markowa, gdzie występowały tylko nieliczne okazy chwastów o barwnych kwiatach, które nie zdołały się przebić przez zwarte jednobarwne zbiorowiska roślin uprawnych.

Już na początku lat 70. XX w. zauważono, że chwasty segetalne towarzyszące uprawom zaczynają zanikać. W ostatnich dziesięcioleciach powstało wiele publikacji do-

tyczących zmian jakie zachodzą we florze pól pod wpływem intensywnego rolnictwa. W latach 90. XX w. powstała lista ginących gatunków chwastów Polski opracowana przez Warcholińską [1994]. Znalazło się na niej 100 gatunków, co stanowi 1/4 flory chwastów w Polsce. Wśród roślin uprawnych w gminie Markowa wykazano występowanie ośmiu taksonów z tej listy tj: *Anagallis arvensis*, *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium polyspermum*, *Fumaria officinalis*, *Geranium dissectum*, *Papaver rhoeas* oraz *Sinapsis arvensis*. Spośród wymienionych tylko *Centaurea cyanus* był gatunkiem częstym w zbożach ozimych, ale występował nielicznie.

Na podstawie składu florystycznego zdjęć fitosocjologicznych można sądzić, że w uprawach zbóż na badanym terenie występuje zubożała postać zespołu wyki czteronasiennej *Vicietum tetraspermae*, najpospolitszego w Polsce [Wójcik 1998]. Nieco lepiej wykształcony jest zespół *Echinochloa-Setarietum* w okopowych i kukurydzy. Stwierdzono, że zboża ozime najbardziej były zachwaszczane przez *Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus*, *Convolvulus arvensis*. Te same gatunki dominowały w latach 80. XX w. na glebach lessowych południowo-wschodniej Polski, ale osiągały kilkakrotnie wyższe współczynniki pokrycia [Pawłowski i in. 1981]. Zbożom jarym najbardziej zagrażały *Avena fatua*, *Equisetum arvense* i *Convolvulus arvensis*, co znajduje potwierdzenie na glebach lessowych

Tabela 3. Skład gatunkowy zbiorowisk segetalnych w gminie Markowa

Table 3. Species composition of segetal plant communities in the municipality of Markowa

Gatunki Species	Zboża ozime Winter cereals		Zboża jare Spring cereals		Kukurydza Corn		Okopowe Root crops	
	S	D	S	D	S	D	S	D
	Aperion spicae-venti							
<i>Apera spica-venti</i>	IV	542,5	II	125	-	-	-	-
<i>Vicia hirsuta</i>	III	27,5	III	30,0	I	8,3	II	28,4
<i>Bromus secalinus</i>	III	45,0	I	27,5	-	-	-	-
<i>Chamomilla recutita</i>	II	5,0	II	2,5	I	8,3	I	1,4
<i>Vicia tetrasperma</i>	I	92,5	II	7,5	-	-	-	-
<i>Vicia angustifolia</i>	I	2,5	I	2,5	-	-	-	-
<i>Arabidopsis thaliana</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4
Caucalidion lappulae								
<i>Avena fatua</i>	I	27,5	III	677,5	-	-	II	10,8
<i>Geranium dissectum</i>	I	2,5	-	-	-	-	I	8,1
Centauretalia cyani								
<i>Centaurea cyanus</i>	IV	100,0	II	17,5	I	4,2	I	4,1
<i>Anthemis arvensis</i>	II	105,0	II	15,0	I	4,2	-	-
<i>Vicia villosa</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	I	2,5	I	4,2	-	-
Panico-Setarion								
<i>Polygonum lapathifolium ssp. pallidum</i>	II	15,0	III	25,0	-	-	IV	54,1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	II	12,5	II	42,5	V	183,3	V	616,2
<i>Setaria pumila</i>	II	12,5	I	32,5	IV	66,7	III	33,8
<i>Raphanus raphanistrum</i>	-	-	I	2,5	-	-	-	-
Polygono-Chenopodion								
<i>Veronica persica</i>	II	42,5	III	27,5	I	45,8	III	35,1
<i>Galinsoga ciliata</i>	I	25,0	I	2,5	III	333,3	III	81,1
<i>Sonchus asper</i>	I	10,0	I	5,0	II	54,2	II	12,2
<i>Galinsoga parviflora</i>	I	2,5	I	2,5	I	4,2	III	81,1
<i>Oxalis fontana</i>	I	7,5	II	12,5	I	8,3	II	29,7
<i>Fumaria officinalis</i>	I	1,4	-	-	-	-	-	-
<i>Medicago lupulina</i>	I	2,5	I	7,5	-	-	-	-
<i>Chenopodium polyspermum</i>	I	2,5	-	-	-	-	II	23
<i>Lamium purpureum</i>	-	-	I	5,0	-	-	I	6,8
<i>Sonchus oleraceus</i>	-	-	-	-	-	-	I	0,3
Polygono-Chenopodietalia								
<i>Chenopodium album</i>	II	17,5	III	112,5	IV	495,8	V	189,2
<i>Solanum nigrum</i>	I	21,6	-	-	-	-	-	-
<i>Stellaria media</i>	I	10,0	I	5,0	I	45,8	II	77
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	I	5,0	-	-	I	8,3	II	12,2
<i>Atriplex patula</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium pusillum</i>	-	-	I	0,5	-	-	I	1,4
Stellarietea mediae								
<i>Myosotis arvensis</i>	IV	82,5	II	27,5	-	-	II	13,5
<i>Viola arvensis</i>	III	132,5	II	17,5	-	-	II	13,5
<i>Polygonum aviculare</i>	II	20,0	I	5,0	I	8,3	II	12,2
<i>Lapsana communis</i>	II	15,0	II	15,0	-	-	I	4,1
<i>Matricaria maritima ssp. indora</i>	I	30,0	II	15,0	I	4,2	III	24,3
<i>Anagallis arvensis</i>	I	10,0	II	22,5	I	4,2	I	4,1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I	5,0	II	42,5	-	-	II	17,8
<i>Fallopia convolvulus</i>	I	5,0	I	2,5	-	-	II	75,7
<i>Spergula arvensis</i>	-	-	I	7,5	-	-	-	-
<i>Thlaspi arvense</i>	-	-	I	2,5	-	-	-	-
<i>Sinapis arvensis</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4
Artemisietea vulgaris								
<i>Galium aparine</i>	IV	55,0	IV	37,5	II	12,5	III	52,7
<i>Cirsium arvense</i>	II	62,5	I	5,0	-	-	IV	29,7
<i>Glechoma hederacea</i>	II	17,5	I	5,0	-	-	-	-
<i>Centaurea jacea</i>	I	2,5	I	5,0	I	4,2	-	-
<i>Cirsium vulgare</i>	I	2,5	I	1,5	-	-	-	-
<i>Carduus crispus</i>	I	2,5	-	-	III	20,8	-	-

structure [Pawlaczyk 2004, Ratyńska 2003]. This process has resulted from the high level of chemicals used in agriculture, intensive fertilization – especially nitrogen, the use of certified seeds, the automation of agricultural operations and the lack of appropriate crop rotation and organic fertilization [Kornaś 1987, Ratyńska 2003]. This uniformity in the color of the landscape can be seen in the farmlands of the municipality of Markowa, where the only specimens of weeds with colorful flowers that were found were those which managed to break through the thickly planted and monochromatic crop plants.

By the beginning of the 1970s, segetal weeds which grow alongside crops had begun to disappear. In recent decades, a number of articles have been published on the changes occurring in the flora of areas that have been intensively farmed. In the 1990s, a list of endangered weed species in Poland was released by Warcholińska [1994]. It contains 100 species, which is a quarter of the total weed flora in Poland. There are eight taxa from this list that can be found in the municipality of Markowa: *Anagallis arvensis*, *Bromus secalinus*, *Centaurea cyanus*, *Chenopodium polyspermum*, *Fumaria officinalis*, *Geranium dissectum*, *Papaver rhoeas* and *Sinapis arvensis*. Of these, only *Centaurea cyanus* was often found with winter grains, although it appeared only in small numbers.

Based on the floristic composition of the phytosociological study,

otuliny Roztoczańskiego Parku Narodowego [Ziemińska-Smyk, Trąba 2004a]. Powój polny *Convolvulus arvensis* jest jednym z 15 głównych chwastów na świecie i w Polsce. Jego rozprzestrzenianie się w uprawach zbóż i okopowych jest wynikiem dużej jego konkurencyjności i odporności na herbicydy [Jędruszczak 1996]. Duża ilość *Equisetum arvense*, jak podaje Urbanowicz [2004], może świadczyć o lokalnym zakwaszeniu gleb.

W uprawie kukurydzy najwyższą frekwencją wyróżniały się *Chenopodium album* i *Echinochloa crus-galli*, co wynika z badań prowadzonych między innymi Piechotę [2010]. Te same gatunki dominowały także w uprawach okopowych. Potwierdzają to wyniki badań Skrzyczyńskiej i Skrajnej [2000]. *Chenopodium album* i *Echinochloa crus-galli* są odporne na niektóre herbicydy, zwłaszcza stosowane w kukurydzy uprawianej na tym samym polu przez kilka lat [Rola, Rola 2002].

We florze zbiorowisk segetalnych gminy Markowa dominują typowe chwasty polne. Jednakże stwierdzono duży udział gatunków wywodzących się z innych siedlisk, głównie łąkowych, co jest wynikiem ich migracji na pola z sąsiednich łąk, miedz oraz przydroży [Trąba 2010].

Z literatury wynika, że chwasty mają duże znaczenie w zachowaniu bioróżnorodności i walorów krajobrazowych ekosystemów rolniczych. Szacuje się, że roślinom uprawnym w Polsce towarzyszy ok.

400 gatunków chwastów, co stanowi 1/6 całej flory naczyniowej kraju [Siciński 2001]. Intensywna produkcja zmniejsza bioróżnorodność flory segetalnej i pozbawia krajobraz otwarty barwnych akcentów [Kornaś 1987, Ratyńska 2003, Siciński 2001, Trąba 2007]. Ten aspekt dotyczy także pól uprawnych gminy Markowa. Spośród chwastów o barwnych kwiatach nielicznie występowały *Centaurea cyanus*, *Veronica persica*, *Myosotis arvensis* (niebieskie), *Lapsana communis*, *Oxalis fontana* (żółte), *Vicia* ssp. (białe, różowe, fioletowe), *Anagalis arvensis* (czerwone). Na tym tle nieco liczniej prezentowały się występujące w zbożach taksony o białych kwiatach *Convolvulus arvensis* i *Anthemis arvensis*.

Dobrym przykładem praktyk, na którym może wzorować się społeczność wyżej wymienionej gminy, są projekty realizowane przez Klub Przyrodników i Muzeum Wsi Opolskiej oraz Klub Przyrodników w Owczarach (woj. lubuskie) [www.muzeum.wsiopolskiej.pl/node/200, www.kp.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=185&Itemid=245]. Mają one na celu czynną ochronę zagrożonych gatunków chwastów segetalnych poprzez stworzenie upraw zachowawczych (w Muzeum, Ogrodzie Botanicznym), a także promocję tych roślin jako ozdobnych kwiatów w naturalistycznych ogrodach. Dzięki tym działaniom możliwe będzie zapewnienie trwałych warunków występowania lokalnej flory segetal-

nej, istotnej ze względów przyrodniczych, kulturowych jak również krajobrazowych.

Wnioski

1. Pola uprawne gminy Markowa odznaczają się ubogą florą segetalną, tym samym stanowią jednolite pod względem kolorystycznym przestrzenie krajobrazowe.
2. Ogółem w opisywanych uprawach stwierdzono 103 gatunki chwastów. Największą bioróżnorodnością charakteryzowały się uprawy zbóż ozimych, a najmniejszą – kukurydzy.
3. Najczęściej i najliczniej występowały chwasty o małych walorach dekoracyjnych z rodziny traw oraz niektóre dwuliścienne. Rzadko i nielicznie rosły gatunki o barwnych i okazałych kwiatach lub kwiatostanach, które decydują o estetyce krajobrazu otwartego.
4. W uprawach zbóż wykształcał się zubożały florystycznie zespół *Vicietum tetraspermae*, a w kukurydzy i okopowych *Echinochloa-Setarietum*.

Marta Gargala¹, Czesława Trąba²

Zakład Architektury Krajobrazu¹, Katedra Agroekologii²
Uniwersytet Rzeszowski

Literatura – Literature

1. Anonim, 2010. Plan odnowy miejscowości Husów. Wyd. Gmina Markowa, 45.
2. Braun-Blanquet J., 1964. Pflanzensoziologie. Grundzuge der Vegetationskun-

Gatunki Species	Zboża ozime Winter cereals		Zboża jare Spring cereals		Kukurydza Corn		Okopowe Root crops	
	S	D	S	D	S	D	S	D
	<i>Tanacetum vulgare</i>	I	2,5	-	-	-	-	-
<i>Solidago gigantea</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex obtusifolius</i>	-	-	I	2,5	-	-	-	-
<i>Armoracia rusticana</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4
<i>Calystegia sepium</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4
Agropyreteia intermedio-repentis								
<i>Convolvulus arvensis</i>	IV	187,5	III	242,5	III	20,8	IV	29,7
<i>Equisetum arvense</i>	III	75,0	IV	322,5	III	20,8	IV	205,4
<i>Elymus repens</i>	I	7,5	I	7,5	-	-	I	6,8
Molinio-Arrhenathealea								
<i>Phleum pratense</i>	III	22,5	I	25,0	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	II	60,0	I	5,0	I	4,2	I	6,8
<i>Poa annua</i>	II	15,0	II	12,5	I	4,2	I	6,8
<i>Agrostis stolonifera</i>	II	12,5	I	10,0	-	-	I	5,4
<i>Taraxacum officinale</i>	I	7,5	II	12,5	II	54,2	III	25,7
<i>Achillea millefolium</i>	I	7,5	I	2,5	I	8,3	I	1,4
<i>Trifolium repens</i>	I	7,5	I	2,5	-	-	I	1,4
<i>Daucus carota</i>	I	7,5	-	-	I	4,2	I	2,7
<i>Trifolium pratense</i>	I	5,0	I	10,0	-	-	I	8,1
<i>Rumex crispus</i>	I	5,0	I	2,5	I	4,2	I	5,4
<i>Plantago lanceolata</i>	I	5,0	I	2,5	I	4,2	-	-
<i>Lolium perenne</i>	I	5,0	I	2,5	-	-	I	2,7
<i>Potentilla anserina</i>	I	2,5	II	35,0	-	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	I	2,5	I	3,0	-	-	I	4,1
<i>Crepis biennis</i>	I	2,5	I	2,5	-	-	-	-
<i>Chamomilla suaveolens</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosa</i>	I	2,5	-	-	-	-	I	1,4
<i>Dactylis glomerata</i>	-	-	I	2,5	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	-	-	I	2,5	-	-	-	-
<i>Ranunculus acris</i>	-	-	I	2,5	-	-	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	-	-	-	-	-	-	I	5,4
<i>Stachys palustris</i>	-	-	-	-	-	-	I	5,4
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4
<i>Lysimachia nummularia</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4
<i>Rorippa sylvestris</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4
Towarzyszące								
<i>Vicia grandiflora</i>	IV	35,0	I	5,0	-	-	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	II	212,5	II	40,0	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	I	25,0	-	-	I	4,2	-	-
<i>Polygonum persicaria</i>	I	10,0	II	42,5	-	-	II	63,5
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	I	5,0	I	7,5	III	16,7	I	4,1
<i>Polygonum hydropiper</i>	I	5,0	I	10,0	-	-	I	6,8
<i>Hordeum vulgare</i>	I	5,0	-	-	-	-	-	-
<i>Galeopsis bifida</i>	I	2,5	I	7,5	-	-	-	-
<i>Lolium multiflorum</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum amphibium</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum minus</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Secale cereale</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Veronica arvensis</i>	I	2,5	-	-	-	-	-	-
<i>Spergularia rubra</i>	-	-	I	25,0	-	-	-	-
<i>Plantago intermedia</i>	-	-	I	5,0	-	-	-	-
<i>Campanula rapunculoides</i>	-	-	-	-	I	8,3	-	-
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	-	-	-	-	I	4,1
<i>Plantago media</i>	-	-	-	-	-	-	I	2,7
<i>Camelina sativa</i>	-	-	-	-	-	-	I	1,4

S – stałość fitosocjologiczna, D – współczynnik pokrycia

S – Phytosociological constancy, D – cover index

it may be concluded in the cereal crops in the study area there is a depleted community of smooth vetch *Vicietum tetraspermae*, the most common species in Poland [Wójcik 1998]. There was only a slightly better developed community of *Echinochloa-Setarietum* found in root and corn crops. The most prevalent weeds in winter crops were *Apera spica-venti*, *Centaurea cyanus*, and *Convolvulus arvensis*. In the 1980s, the same species dominated in loess soils in south-eastern Poland, but had a several times higher coverage ratio [Pawlowski et al. 1981]. Spring cereals were threatened mostly by *Avena fatua*, *Equisetum arvense* and *Convolvulus arvensis*, which is consistent with what is found in loess soils in the Roztoczański National Park [Ziemińska-Smyk, Trąba 2004a]. Hedge bindweed, *Convolvulus arvensis*, is one of the 15 most common weeds in the world, and in Poland as well. Its high distribution in cereals and root crops is the result of high competitiveness and resistance to herbicides [Jędruszczak 1996]. The large number of *Equisetum arvense* reported by Urbanowicz [2004] may indicate that local soils are acidic.

The most common species in corn crops were *Chenopodium album* and *Echinochloa crus-galli*, found by the research of Piechota and others [2010]. These species also dominated root crops, as reported in the research of Skrzyczyńska and Skrajna [2000]. *Chenopodium album* and *Echinochloa crus-galli* are resist-

- de, 3. Aufl. Springer, Wien-New-York. 1–865.
3. Dostanty D.F., 2007. Zagrożenia różnorodności w zespole *Caucalido-Sandicetum*. Zeszyty Probl. Postęp. Nauk Roln. 517, 267–276.
 4. Ducka M., 2007. Roślinność segetalna Nadbużańskiego Parku Krajobrazowego. Rozprawa doktorska. Akademia Podlaska. Siedlce, 175.
 5. Jędruszczak M., 1996. Niektóre biologiczne cechy *Convolvulus arvensis* L. w łąkach roślin uprawnych i siedlisku ruderalnym. Zesz. Nauk. ATR Bydgoszcz. 38, 257–264.
 6. Kaczmarek S., Adamczewski K., 2008. Wpływ uproszczeń w uprawie roli na występowanie chwastów. Postępy w Ochronie Roślin. 48(4), 1421–1429.
 7. Kondracki J., 1980. Geografia fizyczna Polski. Wydawnictwo PWN Warszawa.
 8. Koreleski K., 2009. Infrastruktura i ekologia terenów wiejskich. PAN. Kraków. Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi. 4, 5–20.
 9. Kornaś J., 1987. Zmiany roślinności segetalnej w Gorcach w ostatnich 35 latach. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, 15, 7–23.
 10. Krupa A., 2010. Ochrona Krajobrazu w programie rolno-środowiskowym. Biblioteczka programu rolno-środowiskowego 2007–2013. Warszawa, 11.
 11. Latowski K., 2002. Problem pospolitych chwastów segetalnych Polski. Postępy w Ochronie Roślin. 42(1), 392–399.
 12. Matuszkiewicz W., 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo PWRiL Warszawa
 13. 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.
 14. Nowak E., 2000. Studium uwarunkowań przyrodniczych dla gminy Markowa. Usługowy Zakład Fizjografii i Geologii inżynierskiej. Rzeszów.
 15. Pawlaczyk P., 2004. Ginące polne kwiaty. Kropła – magazyn ekologiczny. www.org.pl/?p=1891&c=8904 – data wejścia 14.06.2013 r.
 16. Pawłowski B., 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badań [w:] Szafer W. Zarzycki Z. (red). Szata roślinna Polski. Wydawnictwo PWN Warszawa, 229–263.
 17. Pawłowski F., Kapeluszný J., Kolasa A., Wesołowski M., 1981. Zachwaszczenie roślin uprawnych w zmianowaniach na terenie trzech jednostek glebowych w makroregionie południowo-wschodniej Polski. Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej im. H. Kołłataja w Krakowie. 166, 75–80.
 18. Piechota T., 2010. Zachwaszczenie kukurydzy w różnych sposobach prasowej uprawy roli. Postępy w Ochronie Roślin. 50(2), 828–831.
 19. Ratyńska H., 2003. Zanim zginą maki i kąkole. Wydawnictwo Klubu Przyrodników. Świebodzin, 55.
 20. Rola H., Rola, J. (2001). Pozytywne i negatywne aspekty stosowania herbicydów w uprawach rolniczych w Polsce w latach 1950-2000. Postępy w Ochronie Roślin. 41(1), 47-57.
 21. Rola H., Rola J., 2002. Teoria i praktyka uodparniania się chwastów segetalnych na herbicydy stosowane w Polsce. Postępy w Ochronie Roślin. 42(1), 375–382.
 22. Siciński J., 2001. Gatunkowa różnorodność biologiczna chwastów segetalnych i jej zagrożenia w Polsce. Acta Univ. Lodz. Folia bot. 16, 73–86.
 23. Skrzyczyńska J., Skrajna T., 2000. Zachwaszczenie upraw na Wysoczyźnie Kałuszyńskiej cz. II. Zachwaszczenie okopowych. Fragm. Agron. 2(66), 76–85.
 24. Trąba C., 2007. Różnorodność floty segetalnej i jej zagrożenia. Aura, 8, 17–20.
 25. Trąba C., 2010. Gatunki migrujące na pola uprawne na łąkach z ekosystemów występujących w ich sąsiedztwie. Fragm. Agron. 27(2), 156–163.
 26. Urbanowicz J., 2004. Występowanie chwastów w ziemniaku i metody ich zwalczania na terenie Polski. Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin. 232, 185–191.
 27. Warcholińska A.U., 1994. List of threatened segetal plant species in Poland [in:] Mochnacký S., Terpó A. (eds.) Antropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. Proceeding of International Conference. Sátoraljaújhely, 206–219.
 28. Wójcik Z., 1998. Zbiorowiska segetalne Pogórza Przemyskiego i jego najbliższego otoczenia. Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica. 5, 117–164.
 29. Wyrzykowska K., 2008. Rolnictwo a zmienność krajobrazu. Krajobraz i ogród wiejski. Zmienność krajobrazów otwartych. Warszawa. Wydawnictwo KUL. 5, 99–103.
 30. Ziemińska-Smyk M., Trąba C., 2004a. Zachwaszczenie roślin upraw na różnych glebach otuliny Roztoczańskiego Parku Narodowego. Cz. I. Zboża ozime i jare. Acta Agrobotanica. 1–2, 207–219.
 31. Ziemińska-Smyk M., Trąba C., 2004b. Zachwaszczenie roślin upraw na różnych glebach otuliny Roztoczańskiego Parku Narodowego. Cz. II. Uprawy okopowe. Acta Agrobotanica. 1–2, 221–229.
 32. www.muzeumwsiopolskiej.pl/node/200 – data wejścia www.kp.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=185&Itemid=245 – data wejścia 16.06.2013 r.
 33. www.wikipedia.org/wiki/Hus%C3%B3w – data wejścia 16.06.2013 r.

ant to some herbicides, especially those used to grow corn in the same fields for several years in a row [Rola, Rola 2002].

The flora of segetal communities in the municipality of Markowa was dominated by common field weeds. However, there was a large percentage of species originally from other habitats, especially meadowlands. This is the result of weed migration to fields from neighboring meadows, field margins and roadsides [Trąba 2010].

Literature on this subject indicates that weeds are important for maintaining biodiversity and the landscape value of agricultural ecosystems. It is estimated that arable plants in Poland are accompanied by approximately 400 species of weeds, which is one sixth of all the vascular flora in the country [Siciński 2001]. Intensive agricultural production reduces the biodiversity of segetal flora and leaves the open landscape without accentuating color [Kornaś 1987, Ratyńska 2003, Siciński 2001, Trąba 2007]. This has occurred in the farmlands of the municipality of Markowa, where there are only a small number of weed species with colorful flowers. These are mainly: *Centaurea cyanus*, *Veronica persica*, *Myosotis arvensis* (blue), *Lapsana comunnis*, *Oxalis fontana* (yellow), *Vicia* spp. (white, pink, purple), *Anagalis arvensis* (red). In cereals, taxa with white flowers were somewhat more frequently found: *Convolvulus arvensis* and *Anthemis arvensis*.

A good example of effective community action is taking place in Markowa with projects implemented by the Naturalists' Club and Museum of Rural Architecture and Naturalists Club in Owczary (Lubuskie Voivodeship) [www.muzeumwsiopolskiej.pl/node/200, www.kp.org.pl/index.php?option=com_content&task=view&id=185&Itemid=245]. The projects aim to protect endangered segetal weeds by developing a conservation crop in the Museum and Botanical Gardens and by promoting these plants as ornamental flowers in natural style gardens. These activities may help to permanently sustain the occurrence of local segetal flora, which is an inherent part of the environment, culture and landscape.

Conclusions

1. Agricultural fields in the municipality of Markowa are depleted in segetal flora, and owing to this the landscape has taken on a monochromatic appearance.
2. There were 103 species of weeds found, mostly in winter cereal crops. The greatest biodiversity was found in winter cereals, the least in corn crops.
3. The most prevalent and the most numerous were weeds in the grass family with little ornamental value and certain broadleaf weeds. Species of colorful flowering weeds that enhance the beauty of the

- open landscape were found infrequently and in small numbers.
4. There was a depleted floristic community of *Vicietum tetraspermae* in cereal crops and *Echinochloo-Setarietum* in corn and root crops.

Marta Gargala¹, Czesława Trąba²

Faculty of Landscape Architecture¹,
Department of Agroecology²
University of Rzeszów