

## DYNAMIKA ZACHWASZCZENIA WYBRANYCH GATUNKÓW SEGETALNYCH W ŁANIE KUKURYDZY UPRAWIANEJ NA ZIARNO

ROBERT IDZIAK<sup>1</sup>, HUBERT WALIGÓRA<sup>1</sup>, WITOLD SKRZYPCZAK<sup>1</sup>, PIOTR KOSTIW<sup>2</sup>

*Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Wojska Polskiego 28, 60-637 Poznań  
Saatbau Polska Sp. z o.o., ul. Żytnia 1, 55-300 Środa Śląska*

**Synopsis.** Doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2006–2010 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Swadzimiu w celu oceny bioróżnorodności zbiorowisk chwastów w kukurydzy, z wykorzystaniem metody Braun-Blanqueta. Obliczono stopnie stałości gatunków, współczynniki pokrycia oraz wskaźniki bioróżnorodności (Shannona-Wienera, Simpsona i Margalefa). Zbiorowisko chwastów zakwalifikowano do związku *Polygono-Chenopodium* z gatunkami charakterystycznymi dla rzędów *Polygono-Chenopodietalia* i *Centauretalia cyani*, klasy *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Agropyreteae intermedio-repentis*, *Artemisienea vulgaris* i *Galio-Urticenea*. W zbiorowisku stwierdzono obecność 14–19 gatunków, reprezentowanych głównie przez *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Brassica napus* i *Polygonum convolvulus*. Skład zbiorowisk chwastów we wszystkich płatach był podobny, a zmiany obserwowano jedynie w ilościowości gatunków, przy zbliżonym składzie florystycznym.

**Słowa kluczowe:** bioróżnorodność, chwasty, wskaźnik różnorodności, kukurydza

### WSTĘP

Prawidłowy wzrost i rozwój roślin uprawnych wymaga ingerencji człowieka w celu ich stałej pielęgnacji, co oznacza, że pól uprawnych nie można nazwać naturalnym środowiskiem. Roślinom uprawnym w okresie wegetacji towarzyszą szkodniki, patogeny chorobotwórcze oraz wiele gatunków chwastów negatywnie wpływających na jakość i wysokość plonu roślin uprawnych [Dobrzański 2009]. Skład gatunkowy i liczebność flory segetalnej w danym zbiorowisku roślinnym zmienia się między innymi w zależności od stanowiska glebowo-przyrodniczego. Na zmiany składu gatunkowego zbiorowisk chwastów w roślinach uprawnych wywierają ponadto wpływ systemy uprawy, uproszczenia uprawowe oraz odchodzenie od tradycyjnego płodozmiannu na rzecz monokultury [Gruber i in. 2000, Rydberg i Milberg 2000]. Niemniej ważnym czynnikiem w dużej mierze oddziaływującym na zachwaszczenie są warunki pogodowe. Stabilność i różnorodność gatunkową zbiorowisk chwastów zapewnia glebowy zapas nasion, pochodzących głównie z osypywania roślin tworzących zbiorowisko chwastów oraz nasion pochodzących z zewnątrz, często przybyłych ze znacznych odległości. Pod wpływem działalności człowieka wiele organizmów żywych, łącznie z chwastami, zanika lub ich występowanie jest bardzo ograniczone, prowadząc do zmniejszenia bioróżnorodności, tym silniejszego im intensywniejsza jest produkcja rolnicza. Są to niekorzystne zmiany, bowiem wzrost bioróżnorodności przekłada się w dużej mierze na zwiększenie produktywności roślin [Leps i in. 2001, Van der Putten i in. 2000].

<sup>1</sup> Adres do korespondencji – *Corresponding address*: robertid@up.poznan.pl

Szczególnie silną presję chwastów obserwuje się w roślinach uprawianych w szerokich międzyrzędziach i charakteryzujących się wolnym wzrostem w początkowym okresie wegetacji, obejmującym pierwsze kilka, kilkanaście tygodni od siewu. Rośliny kukurydzy siane w szerokich międzyrzędziach, o wąskim pokroju, w niewielkim stopniu zakrywające powierzchnię nie stanowią konkurencji dla chwastów.

Celem prowadzonych badań była ocena zmian w zbiorowisku chwastów segetalnych w uprawie kukurydzy.

## MATERIAŁ I METODY

Badania nad zachwaszczeniem kukurydzy prowadzono na terenie Zakładu Doświadczalno-Dydaktycznego w Swadzimiu (52°26' N, 16°45' E), należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, w latach 2006–2010. Kukurydzę odmiany LG2244 wysiewano w obsadzie 8 szt. m<sup>-2</sup>, w rozstawie rzędów 70 cm, co 19 cm w rzędzie. Doświadczenia prowadzono na glebie płowej typowej, wytworzonej z gliny lekkiej pylastej, zaliczanej do kategorii agronomicznej gleb średnich, o zawartości próchnicy w warstwie uprawnej na poziomie 1,0–1,2% oraz średniej do wysokiej zasobności w przyswajalne formy fosforu i potasu. Glebę tę zaliczono do klasy bonitacyjnej IVa i IVb oraz kompleksu glebowo-rolniczego żytznego bardzo dobrego. Obserwacje zachwaszczenia prowadzono w okresie maj–lipiec na powierzchniach, na których nie zwalczano chwastów. Bioróżnorodność zbiorowisk chwastów występujących w łanie kukurydzy określano na podstawie powszechnie stosowanych wskaźników ekologicznych.

Analizę fitosocjologiczną prowadzono na 4 (I–IV) stałych powierzchniach badawczych (1 m<sup>2</sup> każda). Powierzchnie badawcze stanowiły jednorodne płyty roślinne, dlatego poddano je analizie metodą Braun-Blanquet'a i oceniono szacunkowo liczebność gatunków oraz zaklasyfikowano je do systemu fitosocjologicznego [Matuszkiewicz 2008]. Ponadto oceniono stopnie stałości gatunków w poszczególnych latach badań oraz współczynniki pokrycia [Szafer 1959]. Analizie poddano również zmiany różnorodności florystycznej badanych zbiorowisk roślinnych na podstawie wskaźnika Shannona-Wienera SHDI (ogólna różnorodność gatunkowa) [Nagendra 2002], wskaźnika Simpsona SIDI (pełna ocena bioróżnorodności, z uwzględnieniem równocenności i dominacji) oraz wskaźnika Margalefa MRI (ocena bogactwa gatunkowego) [Lasota i in. 2017].

## WYNIKI I DYSKUSJA

Warunki pogodowe w okresie wegetacji wpływają nie tylko na plon i jakość ziarna kukurydzy, ale także na zmiany w składzie florystycznym zbiorowiska chwastów. Na podstawie sum opadów atmosferycznych i średnich temperatur w okresie od kwietnia do czerwca, zgodnie z opracowanymi kryteriami [Wanic i in. 2005], lata w których prowadzono obserwacje były zróżnicowane pod względem ilości opadów i temperatury. Bardzo mokrym i jednocześnie ciepłym był rok 2009, a rok 2008 był także ciepły, ale z kolei bardzo suchy. Ostatni rok badań był natomiast mokry, ale pod względem temperatury już tylko umiarkowany. W pozostałych latach nie stwierdzono tak dużego zróżnicowania warunków pogodowych i lata te sklasyfikowano pod względem opadów jako przeciętne, a temperatury jako umiarkowane (tab. 1).

Badania prowadzone w latach 2006–2010 w uprawie kukurydzy pozwoliły wytypować charakterystyczne dla tej uprawy zbiorowiska roślinne. Wzrastający wpływ czynnika ekonomicznego, a także uproszczenia stosowane w agrotechnice przyczyniły się do zmian składu florystycznego tych zbiorowisk. Wysokie dawki herbicydów, zmiany w agrotechnice, a także

Tabela 1. Opady i temperatura w pierwszych miesiącach wegetacji kukurydzy w ZDD Swadzim  
 Table 1. Rainfall and temperature during first months of maize growing season, REC Swadzim

Miesiące Months	Lata/Years				
	2006	2007	2008	2009	2010
	Opady/Rainfall (mm)				
IV	43,6	9,3	77,5	19,2	26,8
V	57,4	77,0	9,5	109,9	110,5
VI	26,9	59,6	8,4	113,8	43,4
Ocena/Classification*	P	P	BS	BW	M
	Temperatura/Temperature (°C)				
IV	8,8	10,8	10,0	12,9	9,3
V	13,8	15,2	16,2	14,0	12,2
VI	18,7	19,3	20,6	16,0	18,4
Ocena/Classification**	U	C	C	C	U

\* BM – bardzo mokry/very wet; M – mokry/wet, P – przeciętny/average; S – suchy/dry, BS – bardzo suchy/very dry;  
 \*\*C – ciepły/warm; U – umiarkowany/moderate

czynniki klimatyczne przyczyniły się do ubożenia struktury zbiorowisk roślinnych towarzyszących uprawie kukurydzy [Gołębiowska 2007, Trzcńska-Tacik 1991]. Obserwacje wskazują na brak gatunków charakterystycznych dla tych zbiorowisk, co utrudniało ich klasyfikację, a świadczyło o zmianach glebowo-przyrodniczych. Zbiorowiska roślinne zaklasyfikowano do związku *Polygono-Chenopodion* i zanotowano występowanie trzech gatunków charakterystycznych dla tej jednostki (*Lamium purpureum* L., *Euphorbia helioscopia* L. i *Veronica perlica* Poir.), pięć gatunków charakterystycznych dla rzędu *Polygono-Chenopodietalia* oraz w sumie sześć gatunków charakterystycznych dla klasy *Stellarietea mediae*. Zebrane wyniki wskazują, że struktura gatunkowa zbiorowisk we wszystkich analizowanych płatach roślinnych w danym roku była bardzo podobna, a zmiany obserwowano jedynie w ilościowości gatunków, przy zbliżonym składzie florystycznym (tab. 2).

Analiza częstości występowania oraz współczynniki pokrycia gatunków w poszczególnych latach wskazują, że rok 2009 był najuboższy w gatunki charakterystyczne dla związku *Polygono-Chenopodion*. W zbiorowisku wyraźnie dominował gatunek *Chenopodium album* (współczynnik pokrycia = 3256), który jak podaje Gołębiowska [2007] oraz Tański i Idziak [2009] jest obok *Echinochloa crus-galli* i *Stellaria media*, jednym z najpospolitszych gatunków towarzyszących uprawie kukurydzy.

Wiele gatunków roślin występujących w runi analizowanych zbiorowisk w roku 2006 nie wystąpiło w latach późniejszych, np. *Euphorbia helioscopia*, *Papaver rhoes* czy *Solanum nigrum*, którego współczynnik pokrycia wynosił aż 1530 (tab. 3). Część taksonów notowano we wszystkich analizowanych latach badań m.in. *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Brassica napus* i *Polygonum convolvulus*. Uwagę zwraca wysoki współczynnik pokrycia gatunków towarzyszących, szczególnie *Chenopodium album* i *Solanum nigrum*.

Tabela 2. Klasyfikacja fitosocjologiczna wraz z szacunkową oceną ilościowości poszczególnych gatunków tworzących zbiorowiska

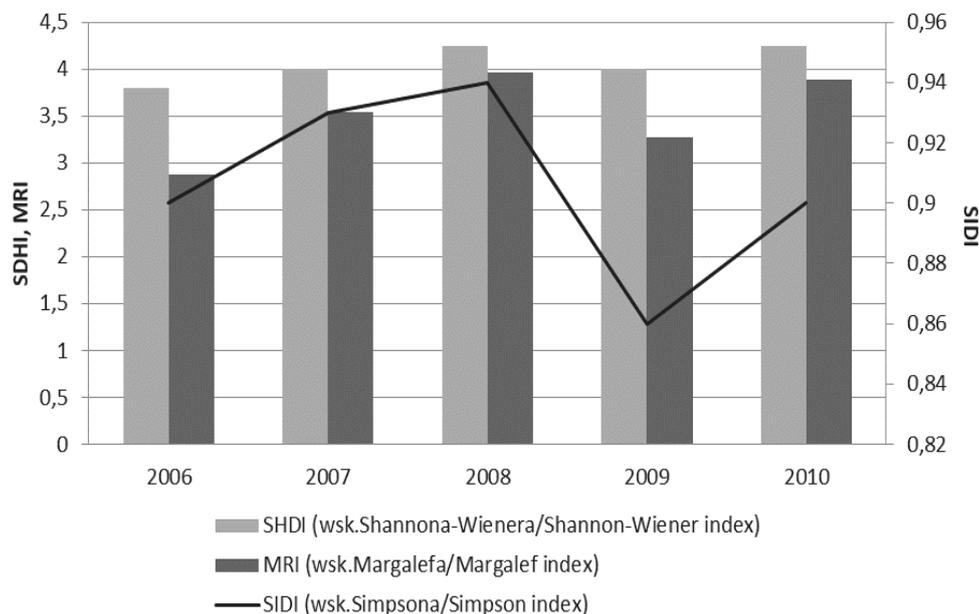
Table 2. Phytosociological classification and estimation of abundance value of species in the community

Gatunki/Species	2006				2007				2008				2009				2010			
	I*	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Gatunki charakterystyczne dla związku/Characteristic species for <i>Polygono-Chenopodion</i> (ChAll.)																				
<i>Lamium purpureum</i>	1	2	2	1	2	2	2	2	1	2	1	2					1	1	1	1
<i>Euphorbia helioscopia</i>		1	1	1																
<i>Veronica persica</i>					2	1	2	2	1	1	1	2								
Gatunki charakterystyczne dla rzędu/Characteristic species for <i>Polygono-Chenopodietalia</i> (ChO.)																				
<i>Chenopodium album</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	1	1	1
<i>Solanum nigrum</i>	2	2	2	2																
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	1	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	2	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	2	2				
<i>Geranium pusillum</i>					2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Gatunki charakterystyczne dla rzędu/Characteristic species for <i>Centauretalia cyani</i> (ChO.)																				
<i>Papaver rhoeas</i>	2	1	2	1																
<i>Anthemis arvensis</i>					2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Stellarietea mediae</i> (ChCl.)																				
<i>Viola arvensis</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3
<i>Thlaspi arvense</i>	2	1	2	2					1	2	1	2	2	1	1	2	1	2	1	+
<i>Sinapsis arvensis</i>	2	1	1	2													1	1	1	2
<i>Polygonum aviculare</i>					2	1	2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Stellaria media</i>					2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>									1	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Artemisietea vulgaris</i> (ChCl.)																				
<i>Cirsium arvense</i>																	1	2	1	1
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Agropyreteae intermedio-repentis</i> (ChCl.)																				
<i>Agropyron repens</i>									1	1	1	1	2	1	2	+	2	1	2	1
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Artemisietea vulgaris</i> (ChSCL.)																				
<i>Melandrium album</i>					2	2	1	2												
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Galio-Urticenea</i> (ChSCL.)																				
<i>Galium aparine</i>									1	2	2	2	1	1	1	2	2	1	1	2
Gatunki towarzyszące/Accompanying species																				
<i>Brassica napus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2		1	1	2	2
<i>Polygonum convolvulus</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2
<i>Erodium cicutarium</i>	1	1	2	1													2	1	2	+
<i>Amaranthus retroflexus</i>	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1
<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>brittingeri</i>					2	2	1	2	1	2	1	1								
<i>Setaria viridis</i>					2	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1

\*I, II, III, IV – wyniki obserwacji dla pojedynczego powtórzenia/observation results for a single replicate

Tabela 3. Stopnie stałości i współczynniki pokrycia gatunków w poszczególnych latach badań  
 Table 3. Stability degrees and cover coefficients of species in years

Gatunki/Species	2006	2007	2008	2009	2010
Gatunki charakterystyczne dla związku/Characteristic species for <i>Polygono-Chenopodion</i> (ChAll.)					
<i>Lamium purpureum</i>	V <sup>473</sup>	V <sup>570</sup>	V <sup>533</sup>		V <sup>390</sup>
<i>Euphorbia helioscopia</i>	IV <sup>236</sup>				
<i>Veronica persica</i>		V <sup>556</sup>	V <sup>425</sup>		
Gatunki charakterystyczne dla rzędu/Characteristic species for <i>Polygono-Chenopodietalia</i> (ChO.)					
<i>Chenopodium album</i>	V <sup>826</sup>	V <sup>1001</sup>	V <sup>955</sup>	V <sup>3256</sup>	V <sup>390</sup>
<i>Solanum nigrum</i>	V <sup>1530</sup>				
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	V <sup>473</sup>	V <sup>556</sup>	V <sup>638</sup>	V <sup>400</sup>	V <sup>390</sup>
<i>Echinochloa crus-galli</i>	V <sup>590</sup>	V <sup>568</sup>	V <sup>531</sup>	V <sup>409</sup>	
<i>Geranium pusillum</i>		V <sup>590</sup>	V <sup>425</sup>	V <sup>404</sup>	V <sup>387</sup>
Gatunki charakterystyczne dla rzędu/Characteristic species for <i>Centauretalia cyani</i> (ChO.)					
<i>Papaver rhoeas</i>	V <sup>468</sup>				
<i>Anthemis arvensis</i>		V <sup>576</sup>	V <sup>533</sup>	V <sup>409</sup>	V <sup>390</sup>
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Stellarietea mediae</i> (ChCl.)					
<i>Viola arvensis</i>	V <sup>1054</sup>	V <sup>712</sup>	V <sup>745</sup>	V <sup>889</sup>	V <sup>2608</sup>
<i>Thlaspi arvense</i>	V <sup>587</sup>		V <sup>533</sup>	V <sup>488</sup>	V <sup>392</sup>
<i>Sinapsis arvensis</i>	V <sup>469</sup>				V <sup>383</sup>
<i>Polygonum aviculare</i>		V <sup>601</sup>	V <sup>427</sup>	V <sup>409</sup>	V <sup>387</sup>
<i>Stellaria media</i>		V <sup>565</sup>	V <sup>534</sup>	V <sup>415</sup>	V <sup>490</sup>
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>			V <sup>535</sup>	V <sup>394</sup>	V <sup>383</sup>
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Artemisietea vulgaris</i> (ChCl.)					
<i>Cirsium arvense</i>					V <sup>384</sup>
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Agropyretea intermedio-repentis</i> (ChCl.)					
<i>Agropyron repens</i>			V <sup>426</sup>	V <sup>534</sup>	V <sup>490</sup>
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Artemisienea vulgaris</i> (ChSCL.)					
<i>Melandrium album</i>		V <sup>579</sup>			
Gatunki charakterystyczne dla klasy/Characteristic species for <i>Galio-Urticenea</i> (ChSCL.)					
<i>Galium aparine</i>			V <sup>530</sup>	V <sup>394</sup>	V <sup>390</sup>
Gatunki pozostałe/Other species					
<i>Brassica napus</i>	V <sup>1532</sup>	V <sup>567</sup>	V <sup>424</sup>	V <sup>394</sup>	V <sup>484</sup>
<i>Polygonum convolvulus</i>	V <sup>820</sup>	V <sup>846</sup>	V <sup>530</sup>	V <sup>398</sup>	V <sup>383</sup>
<i>Erodium cicutarium</i>	V <sup>469</sup>				V <sup>498</sup>
<i>Amaranthus retroflexus</i>	V <sup>473</sup>	V <sup>568</sup>	V <sup>424</sup>	V <sup>409</sup>	V <sup>384</sup>
<i>Polygonum lapathifolium</i> ssp. <i>brittingeri</i>		V <sup>579</sup>	V <sup>431</sup>		
<i>Setaria viridis</i>		V <sup>568</sup>	V <sup>424</sup>	IV <sup>400</sup>	V <sup>396</sup>



Rys 1. Ocena różnorodności florystycznej zbiorowiska chwastów na podstawie wskaźników: Shannona-Wienera (SHDI), Margalefa (MRI) i Simpsona (SIDI) w łące kukurydzy  
 Fig. 1. Evaluation of biodiversity of weed communities based on indicators: Shannona-Wiener (SHDI), Margalef (MRI) and Simpson (SIDI) in maize canopy

Dane literaturowe wskazują, że na różnorodność florystyczną oprócz intensywności użytkowania i sposobu przeprowadzenia płodozmianu wpływ mają stosowane herbicydy [Marshall 2001, Squire i in. 2000]. Stosowanie herbicydów ogranicza liczebność chwastów, ale nie ich różnorodność, aczkolwiek długotrwałe stosowanie tych samych środków chemicznych może spowodować wyeliminowanie pewnych gatunków roślin [Rola i Rola 2001, Squire i in. 2000]. Największy jednak wpływ na kształtowanie się różnorodności florystycznej zbiorowisk mają zmiany agrotechniczne w uprawie rolniczej [Demjanova i in. 2009, Weber i in. 2004].

Przewidzenie składu gatunkowego zbiorowiska chwastów i ich nasilenia na danym obszarze, w obrębie jednego gospodarstwa, a nawet pola nie jest łatwe [Marshall i in. 2003]. Różnorodność florystyczna badanych zbiorowisk segetalnych towarzyszących uprawie kukurydzy zmienia się w latach. W roku 2006 różnorodność florystyczną badanych zbiorowisk zaliczano, wg skali Jurko [1986], do klasy III (średnia), a w późniejszych latach do klasy IV (wysoka). Analiza wskaźnika Margalefa (MRI) pozwoliła zaliczyć zbiorowiska we wszystkich latach badań do klasy III według 5-stopniowej skali indeksu bioróżnorodności [Kownacki i Soszka 2004].

Wskaźnik Simpsona (SIDI) wyraźnie wskazywał na wzrost bioróżnorodności badanych zbiorowisk w latach 2006–2008; gwałtowny spadek wartości wskaźnika SIDI nastąpił w roku 2009 i ponowny wzrost w ostatnim roku badań (rys. 1).

Zmiany zachodzące w składzie florystycznym badanych zbiorowisk chwastów w uprawie kukurydzy wyrażone wskaźnikami różnorodności gatunkowej wskazują na systematyczny wzrost bioróżnorodności gatunkowej w latach 2006–2008, załamanie trendu w czwartym roku

badań oraz wzrost w roku 2010, wyrażoną wkaźnikiem Simpsona (SIDI), Shannona-Wienera (SHDI) i wskaźnikiem Margalefa (MRI) do wartości zbliżonych do poziomu z roku 2008. Spadek bioróżnorodności gatunkowej w roku 2009 był prawdopodobnie spowodowany przebiegiem warunków pogodowych w badanym okresie. Okres kwiecień-lipiec w tym roku był bowiem ciepły, a przy tym bardzo wilgotny, co bez wątplenia wywarło wpływ na skład gatunkowy chwastów w łanie kukurydzy. Uzyskane wyniki pozwalają jedynie na określenie pewnych trendów w zmianach zbiorowisk chwastów w łanie kukurydzy. Dla uzyskania pełnego obrazu zmian i ich przyczyn niezbędne jest prowadzenie obserwacji w dłuższym okresie czasu.

### WNIOSKI

1. Zbiorowiska chwastów w uprawie kukurydzy zakwalifikowano do związku *Polygono-Chenopodion*, w którym stwierdzono obecność gatunków charakterystycznych dla rzędów *Polygono-Chenopodietalia* i *Centauretalia cyani*, klas *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Agropyreteae intermedio-repentis*, *Artemisietea vulgaris* i *Galio-Urticenea* oraz gatunki towarzyszące.
2. We wszystkich latach badań stałymi elementami zbiorowisk chwastów były *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Brassica napus* i *Polygonum convolvulus*.
3. Struktura gatunkowa zbiorowisk we wszystkich analizowanych płatach roślinnych w danym roku była bardzo podobna, a zmiany obserwowano jedynie w ilościowości gatunków, przy zbliżonym składzie florystycznym. W uprawie kukurydzy stwierdzono obecność od 14 do 19 gatunków chwastów.

### PIŚMIENNICTWO

- Demjanova E., Macak M., Dalovic I., Majernik F., Tyr S., Smatana J. 2009. Effects of tillage systems and crop rotation on weed density, weed species composition and weed biomass in maize. *Agron. Res.* 7(2): 785–792.
- Dobrzański A. 2009. Biologiczne i agrotechniczne aspekty regulowania zachwaszczenia. *AgEngPol*: ss. 24 (<http://www.agengpol.pl/>).
- Gołębiowska H. 2007. Bioróżnorodność zachwaszczenia w kukurydzy oraz chemiczne sposoby jego zwalczania. *Prog. Plant Prot.* 47(3): 96–107.
- Gruber H., Handel K., Broschewitz B. 2000. Influence of farming system on weeds in thresh crops of a six-year crop rotation. *J. Plant Dis. Protect.* 17: 33–40.
- Jurko A. 1986. Plant communities and some questions of their taxonomical diversity. *Ekologia* 5(1): 3–32.
- Kownacki A., Soszka H. 2004. Wytoczne do oceny stanu rzek na podstawie makrobezkręgowców oraz do pobierania prób makrobezkręgowców w jeziorach. *Wyd. IOŚ, Warszawa*, ss. 51.
- Lasota J., Wiecheć M., Błońska E., Brożek S. 2017. Wybrane wskaźniki różnorodności biologicznej na tle cech utworów glebowych w wyżynnym borze jodłowym *Abietetum albae*. *Leśne Prace Badawcze/Forest Res. Papers* 78(2): 120–128.
- Leps J., Brown V.K., Len T.A.D., Gormsen D., Hedlund K., Kailova J., Korthals G.W., Mortimer S.R., Rodriguez-Barrueco C., Roy J., Regina I.S., van Dijk C., van der Putten W.H.. 2001. Separating the chance effect from other diversity effects in the functioning of plant communities. *Oikos* 92: 123–134.
- Marshall E.J.P. 2001. Biodiversity, herbicides and non-target plants. In: *Proceed. Crop Protection Conference – Weeds*, Brighton, UK, 855–862.
- Marshall E.J.P., Brown V.K., Boatman N.D., Lutmans P.J.W., Squire G.R., Ward L.K. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. *Weed Res.* 43: 77–89.

- Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, ss. 537.
- Nagendra H. 2002. Opposite trends in response for the Shannon and Simpson indices of landscape diversity. *Appl. Geography* 22(2): 175–186.
- Rola H., Rola J. 2001. Pozytywne i negatywne aspekty stosowania herbicydów w uprawach rolniczych w Polsce. *Prog. Plant Prot.* 41(1): 47–57.
- Rydberg N.T., Milberg P. 2000. A survey of weeds in organic farming in Sweden. *Biol. Agric. Horticulture* 18: 175–185.
- Squire G.R., Rodger S., Wright G. 2000. Community-scale seedbank response to less intense rotation and reduced herbicide input at three sites. *Ann. Appl. Biol.* 136: 47–57.
- Szafer W. (red.). 1959. Szata roślinna Polski. PWN Warszawa, T. 1, ss. 586.
- Tański M., Idziak R. 2009. Wpływ terminów regulacji zachwaszczenia na skuteczność chwastobójczą herbicydów i plon kukurydzy. *Prog. Plant Prot.* 49(1): 349–352.
- Trzczińska-Tacik H. 1991. Changes in the corn-weed communities in the Małopolska Upland (S. Poland) from 1947 to 1988. *Veroff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rubel, Zurich* 106: 232–256.
- Van der Putten W.H., Mortimer S.R., Hedlund K., Van Dijk C., Brown V.K., Lepš J., Rodriguez-Barrueco C., Roy J., Diaz Len T.A., Gormsen D., Korthals G.W., Lavorel S., Santa Regina I., Smilauer P. 2000. Plant species diversity as a driver of early succession in abandoned fields: a multi-site approach. *Oecologia* 124: 91–99.
- Wanic M., Jastrzębska M., Kostrzewska M.K., Nowicki J. 2005. Analiza zbiorowisk chwastów za pomocą wybranych wskaźników biologicznych. *Acta Agrob.* 58(1): 227–242.
- Weber R., Hryńczuk B., Runowska-Hryńczuk B. 2004. Effect of long-term fallow tillage method on weed abundance in the first three years of fallow being brought into cultivation. *EJPAU, Ser. Agronomy* 7(2), #5.

R. IDZIAK, H. WALIGÓRA, W. SKRZYPCZAK, P. KOSTIW

#### DYNAMICS OF WEED INFESTATION OF SELECTED SPECIES IN THE CANOPY OF MAIZE GROWN FOR GRAIN

##### Summary

Field study was conducted between 2006 and 2010 at the Research Station of Swadzim belonging to the University of Life Sciences in Poznań. The aim of the study was to analyse weed community in maize, using the Braun-Blanquet method, constancy and cover coefficients of species, the diversity of species indicators (Simpson and Shannon-Wiener) and Margalef index. Weed community classified as the *Polygono-Chenopodium* with species characteristic for order *Polygono-Chenopodietalia i Centauretalia cyani*, class *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*, *Agropyretea intermedio-repentis*, *Artemisienea vulgaris* i *Galio-Urticenea*. There were from 14 to 19 species of weeds in maize, mainly represented by *Chenopodium album*, *Capsella bursa-pastoris*, *Viola arvensis*, *Amaranthus retroflexus*, *Brassica napus* and *Polygonum convolvulus*. The species structure of the weed communities in all patches was very similar, and the changes were observed only in quantities of species, with similar floristic composition.

**Key words:** biodiversity, weeds, diversity index, maize

Zaakceptowano do druku – *Accepted for print*: 4.12.2018

Do cytowania – *For citation*

Idziak R., Waligóra H., Skrzypczak W., Kostiw P. 2019. Dynamika zachwaszczenia wybranych gatunków segetalnych w łanie kukurydzy uprawianej na ziarno. *Fragm. Agron.* 36(1): 27–34.