

## ZMIANY WE FLORZE CHWASTÓW SEGETALNYCH W LATACH 1993-2005 ZAGROŻONYCH NA RĘDZINIE BRUNATNEJ WYŻYNY MIECHOWSKIEJ

TERESA DĄBKOWSKA, TEOFIL ŁABZA, AGNIESZKA KRAŃSKA

*Katedra Ogólnej Uprawy Roli i Roślin, Akademia Rolnicza w Krakowie*

**Synopsis.** W pracy przedstawiono zmiany jakie nastąpiły w wieloleciu 1993–2005 w zachwaszczeniu upraw zbóż, w tym zwłaszcza w grupie wapieniolubnych archeofitów, uchodzących za narażone na procesy wymierania na terenie kraju. Badania prowadzono na rozłogu pól zlokalizowanym w Goszczy na Wyżynie Miechowskiej, na ciężkiej rędzinie brunatnej, zaliczonej do 3. kompleksu rolniczej przydatności gleb. Materiał badawczy stanowiło 30 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Braun-Blanqueta w latach 1993, 1999 i 2005. Rezultaty badań wskazują na wyraźne przeobrażenia w zachwaszczeniu zbóż, a w przypadku wielu gatunków – na wzrost zagrożenia ich obecności w łąkach. Najwyraźniej te zmiany dotknęły, takie wapieniolubne taksony jak: *Euphorbia exigua*, *Adonis aestivalis*, *Fumaria vaillantii*, *Geranium dissectum* i *Consolida regalis*, a w mniejszym stopniu dotyczyło to gatunków o szerszym spektrum ekologicznym, jak *Centaurea cyanus* i *Papaver rhoeas*. Wydaje się celowym dalsze śledzenie zmian we florze ustępującej ze współczesnych zbiorowisk polnych.

**Słowa kluczowe** – *key words*: chwasty zagrożone – *threatened weeds*, zmiany – *changes*, rędzina – *rendzina*, Wyżyna Miechowska – *Miechowska Upland*

### WSTĘP

Skład florystyczny zbiorowisk polnych jest wynikiem oddziaływania szeregu czynników, w tym, zasługujących współcześnie na coraz większą uwagę, oddziaływań antropogenicznych. Prowadzą one do przewidywanych przez Domańską i Wójcik [1974] radykalnych zmian w obrębie zbiorowisk polnych, w tym do zagrożenia wymieraniem lub faktycznego, trwałego zaniku z pól niektórych chwastów polnych. Proces ten szczególnie dotyczy jednorocznych gatunków o wąskiej amplitudzie ekologicznej (do których należą, między innymi, gatunki kalcyfilne) i o małej zdolności konkurencyjnej, zwłaszcza w uprawach intensywnie nawożonych. Tym bardziej zagrożone są taksony podatne na skuteczne metody oczyszczania materiału siewnego i intensywne stosowanie herbicydów [Albrecht 1995, Dostatny 1998, Fijałkowski 1987, Kornaś 1987, Trąba i Ziemińska 1998, Warcholińska 2002].

W ostatnich latach problem zagrożonych chwastów budzi zainteresowanie badaczy w związku potrzebą ochrony bioróżnorodności, na którą składają się, między innymi, chwasty polne [Gerowitt i in. 2003, Höft i Gerowitt 2006, Marshall i in. 2003, Stupnicka-Rodzinkiewicz 2003, Trzczińska-Tacik 2003, Warcholińska 2002].

Celem niniejszego opracowania było przedstawienie zmian jakie zaszły w latach 1993–2005 we florze chwastów zagrożonych, spotykanych w łąkach upraw zbóż na rozłogu pól położonym na rędzinie brunatnej na terenie Wyżyny Miechowskiej.

## MATERIAŁ I METODY

Materiał badawczy stanowiły zdjęcia fitosocjologiczne wykonywane w latach 1993-2005 metodą fitosocjologiczną Braun-Blanquet'a w uprawach zbóż na tym samym, niewielkim rozłogu pól, zlokalizowanym w dolnej – łagodnie nachylonej części stoku w Goszczy (Wyżyna Miechowska). Zgodnie z mapą glebowo-rolniczą w skali 1:5000, gleba, na której prowadzono badania to ciężka rędzina brunatna, zaliczona do kompleksu pszennego wadliwego – 3 Rb(c). Wierzchnia warstwa badanej gleby obfituje w rumosz skały węglanowej. Powierzchnia żadnego z pól objętych badaniami nie przekraczała 1 ha; a w strukturze zasiewów na badanym rozłogu pól od około połowy lat 90-tych dominowały zboża. Podczas badań notowano sporadyczne zastosowanie herbicydów; w poszczególnych latach liczba pól objętych chemiczną walką z chwastami była różna: w 1993 roku stosowanie herbicydów stwierdzono jedynie na dwu polach, w 1999 na większości, a w 2005 roku na około połowie.

W pracy wykorzystano łącznie 30 zdjęć pochodzących z trzech lat, tj. 1993, 1999 oraz 2005. Dla każdego z lat badań obliczono wskaźniki stosowane w ocenie zagrożenia upraw, tj. stałość fitosocjologiczną i współczynniki pokrycia poszczególnych gatunków oraz określono łączne bogactwo florystyczne zbiorowisk chwastów, wyrażone liczbą stwierdzonych taksonów, a także średnią liczbą gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym. Ponadto, określono spektrum geograficzno-historyczne [Zajac i Zajac 1975, Zajac i Zajac 1992] oraz wyróżniono gatunki uważane za zagrożone na terenie kraju [Warcholińska 1994]. Status tych gatunków na obszarze badań, oceniany 3-krotnie w wieloleciu 1993-2005, stał się istotną częścią niniejszego opracowania. W pracy zastosowano nomenklaturę gatunków zaproponowaną przez Mirka i in. [2002].

## WYNIKI BADAŃ I DISKUSJA

Na objętym badaniami rozłogu pól w wieloleciu 1993-2005 stwierdzono w uprawach zbóż łącznie 104 gatunki roślin naczyniowych, w tym 53 gatunki należące do antropofitów (51%) oraz 51 taksonów (49%) miejscowego pochodzenia (apofitów). Zdecydowaną większość gatunków obcego pochodzenia stanowiły archeofity – 44 gatunki (83%). W poszczególnych latach badań łączna liczba chwastów oraz bogactwo gatunkowe przeciętnego płatu różniły się (tab. 1). W wyjściowym i końcowym okresie badań zbiorowiska chwastów były zbliżone pod względem liczby tworzących je gatunków. W 1999 roku były one najbogatsze, co jest godne podkreślenia ze względu na fakt, iż w pierwszym roku badań ślady stosowania herbicydów stwierdzono jedynie na dwu polach, podczas gdy w 1999 roku w większości badanych upraw, a w 2005 roku na około połowie pól. Oznacza to, że herbicydy prawdopodobnie zostały źle dobrane lub popełniono błędy podczas ich stosowania.

Wartości sum współczynników pokrycia powierzchni przez chwasty świadczą o zmniejszeniu się zachwaszczenia zbóż w okresie badań w stosunku do stanu w roku wyjściowym. Dotyczyło to zwłaszcza gatunków wieloletnich, które w 2005 roku stanowiły zaledwie około 15% łącznego pokrycia powierzchni przez chwasty, podczas gdy w 1993 około 44%.

Niepokojącym zjawiskiem, zarejestrowanym w wieloleciu 1993-2005, jest bardzo radykalny wzrost znaczenia gatunków jednoliściennych w zachwaszczeniu zbóż na badanym rozłogu pól. W 1993 roku miały one znikomą udział w łącznym pokryciu powierzchni (suma współczynników pokrycia poniżej 100), w 1999 roku wynosiła ona już 730, z czego ponad połowę za sprawą *Avena fatua*, a w 2005 roku – 1605. Uzyskane wówczas przez owies głuchy i miotłę zbożową (*Apera spica-venti*) współczynniki pokrycia osiągnęły łącznie blisko 98% pokrycia powierzchni powodowanego przez trawy, które stanowiły wtedy niemal 57% łącznego pokrycia przez chwasty.

Tabela 1. Wybrane wskaźniki zachwaszczenia upraw zbóż w latach 1993-2005  
 Table 1. Chosen indicators of cereals weed infestation in the years 1993-2005

Wyszczególnienie – Item	Lata – Years		
	1993	1999	2005
Łączna liczba gatunków, w tym: <i>Total number of species, including:</i>	58	84	60
antropofity – <i>anthropophytes</i> (archoefity – <i>archaeophytes</i> )	32 (27)	41 (35)	36 (32)
apofity – <i>apophytes</i>	26	43	24
Średnia liczba gatunków w zdjęciu <i>Number of species on a photo</i>	23,4	30,4	20,6
Suma współczynników pokrycia, w tym przez: <i>Total coefficient of coverage, including:</i>	3947,50	2778,18	2831,83
krótkotrwałe – <i>short-lived</i>	2191,25	1680,87	2401,83
wieloletnie – <i>perennials</i>	1756,25	1097,29	430,00
jednoliścienne – <i>monocotyledonous</i> ; w tym – <i>including:</i>	77,50	730,00	1605,47
<i>Apera spica-venti</i>	25,00	72,73	913,64
<i>Avena fatua</i>	7,50	373,73	654,55
dwuliścienne – <i>dicotyledonous</i>	3870,00	2048,18	1226,36

Jedną z przyczyn tego stanu może być duży udział zbóż w strukturze zasiewów na badanym rozłogu pól, a w konsekwencji – częsta ich uprawa po sobie i związana z tym kompensacja niektórych gatunków. Następstwo roślin oraz, prawdopodobnie, selektywne niszczenie chwastów dwuliściennych, bądź wadliwe stosowanie dostępnych w ostatnich latach graminiacydów, można rozważać jako prawdopodobne przyczyny wzrastającego, w kolejnych okresach badań, znaczenia wymienionych powyżej groźnych chwastów jednoliściennych. Odbywało się to przy systematycznym zmniejszaniu się roli gatunków dwuliściennych w zachwaszczeniu zbóż (tab. 1), w tym taksonów najbardziej narażonych na procesy wymierania. Potwierdza to obawy podnoszone wiele lat temu przez Domańską i Wójcik [1974], przewidujące wzrost zagrożenia trawami upraw, z których wyeliminowane zostały chwasty dwuliścienne.

We florze polnej obszaru badań (tab. 1) w pierwszym i ostatnim roku analiz przeważały antropofity, zaś w środkowym okresie udział przybyszów był nieco mniejszy niż gatunków miejscowych (apofitów). Wśród gatunków obcego pochodzenia, we wszystkich latach badań ponad 80% stanowiły archeofity; w większości wybitnie kalcyfile taksony, typowe dla łąk. W ostatnim roku badań ich udział stanowił blisko 90% ogółu gatunków obcych, potwierdzając rolniczy charakter badanego obszaru. Tereny mniej przydatne do uprawy, jak to jest na przykład w Beskidzie Wyspowym [Hochół 2001], zdominowane są przez taksony wywodzące się z lokalnych zbiorowisk, mniej podatnych na antropopresję, zwłaszcza łąkowych i leśnych.

Przyczyny wymierania chwastów segetalnych tkwią głównie w działaniach intensyfikujących produkcję roślinną. Reagują na nie zwłaszcza gatunki najbardziej wrażliwe, reprezentujące najstarszą część flory obcego pochodzenia – archeofity [Dostatny 1998, Fijałkowski 1987, Kornaś 1987, Korniak 1992, Trąba i Ziemińska 1998, Warcholińska 1994, 2002]. W nieco mniejszym stopniu zjawisko wymierania chwastów segetalnych dotyczy terenów położonych w Małopolsce, zwłaszcza w Beskidach, gdzie w warunkach dużego rozdrobnienia pól, przeważają tradycyjne, ekstensywne metody gospodarowania [Hochół 1998, 2001, Stupnicka-Rodzinkiewicz i in. 1998].

Tabela 2. Gatunki zagrożone na obszarze badań w latach 1993-2005  
 Table 2. Threatened species occurring in the investigation area in the years 1993-2005

Rok badań - Year of study	1993		1999		2005		Kategoria zagrożenia*** Category of threat
Liczba zdjęć fitosocjologicznych Number of phytosociological records	8		11		11		
Herbicydy – liczba pól Herbicide – number of fields	2		9		5		
Gatunki Species	S*	Wp**	S	Wp	S	Wp	
<i>Euphorbia exiqua</i>	IV	43,75	II	18,18	II	19,09	V
<i>Anagallis arvensis</i>	III	25,00	III	27,27	II	10,91	V
<i>Adonis aestivalis</i>	III	20,00	I	0,91	–	–	V
<i>Fumaria vaillantii</i>	II	18,75	I	9,09	–	–	V
<i>Geranium dissectum</i>	I	6,25	I	4,55	–	–	V
<i>Sherardia arvensis</i>	–	–	I	4,55	I	0,91	V
<i>Bromus secalinus</i>	–	–	–	–	II	13,64	V
<i>Consolida regalis</i>	V	620,00	II	20,00	V	79,09	I
<i>Papaver rhoeas</i>	IV	37,50	III	22,73	V	40,00	I
<i>Centaurea cyanus</i>	IV	31,25	IV	36,36	IV	29,09	I
<i>Lathyrus tuberosus</i>	IV	26,25	IV	86,36	II	36,36	I
<i>Aethusa cynapium</i> ssp. <i>agrestis</i>	III	31,25	II	27,27	–	–	I
<i>Sinapis arvensis</i>	III	31,25	I	4,55	I	5,45	I
<i>Melandrium noctiflorum</i>	I	12,50	–	–	–	–	I
<i>Sedum maximum</i>	I	6,25	–	–	I	0,91	I
<i>Galium spurium</i>	–	–	II	14,55	–	–	I
<i>Valerianella dentata</i>	–	–	I	4,55	I	9,09	I
<i>Neslia paniculata</i>	–	–	–	–	I	4,55	I

S\* – Stopień stałości – *Constancy degree*; Wp\*\* – Współczynnik pokrycia – *Coefficient of coverage*;  
 \*\*\*Kategoria zagrożenia wg Warcholińskiej [1994] – *Category of threat according to Warcholińska [1994]*;  
 V – narażone – *vulnerable*, I – o nieokreślonym statusie zagrożenia – *of indeterminate threat*

W tabeli 2 przedstawiono 18 gatunków chwastów segetalnych, uznanych przez Warcholińską [1994] za narażone w różnym stopniu na wymieranie na obszarze kraju. Stanowią one około 17% łącznej liczby wszystkich roślin naczyniowych stwierdzonych na badanym rozłogu pól w całym wieloleciu, a w analizowanych latach odpowiednio: około 22%, 17% i 20% łącznej liczby stwierdzonych gatunków. Lista jest zdominowana przez archeofity, pod względem biologicznym zaliczone do terofitów. Jedynie dwa gatunki (*Lathyrus tuberosus* i *Sedum maximum*) reprezentują geofity wywodzące się z lokalnych muraw kserotermicznych, które, podobnie jak większość archeofitów, odzwierciedlają warunki glebowe badanego rozłogu pól.

Gatunki zaliczone przez Warcholińską [1994] do kategorii narażonych na wymarcie (V) to jednoroczne archeofity, a więc taksony najbardziej podatne na wpływ intensywnych sposobów gospodarowania, a zwłaszcza na stosowanie herbicydów [Dostatny 1998]. W okresie badań nastąpiło radykalne zmniejszenie stałości ich występowania i współczynników pokrycia. Dotyczyło to zwłaszcza gatunku *Euphorbia exigua*, który w pierwszym roku badań był częstym (IV stopień stałości) składnikiem zbiorowiska chwastów. Także *Adonis aestivalis*, średnio częsty (III stopień stałości) i posiadający jeszcze dość znaczny współczynnik pokrycia w 1993 roku, sześć lat później stał się taksonem sporadycznym (I stopień stałości), o marginalnym znaczeniu w zachwaszczeniu zbóż, a w ostatnim roku badań już nie był notowany, podobnie jak *Fumaria vaillantii* i *Geranium dissectum*. We wcześniejszym opracowaniu dotyczącym gatunków rzadkich na terenie Wyżyny Miechowskiej [Stupnicka-Rodzinkiewicz i in. 1998], zwracano także uwagę na zagrożenie wymienionych chwastów. Na uwagę zasługuje pojawienie się w ostatnim roku badań, zapewne wraz z źle oczyszczonym materiałem siewnym, speirochorycznego gatunku *Bromus secalinus*, który we wcześniejszych latach nie był notowany.

Bardziej liczną grupę stanowiły w warunkach badań gatunki o nieokreślonym statusie zagrożenia (I). Niektóre z nich, jak *Centaurea cyanus* i *Papaver rhoeas*, nie są obecnie narażone na wymarcie, o czym może świadczyć ich występowanie zarówno w pierwszym, jak i w ostatnim roku badań w IV–V stopniu stałości, wprawdzie z niezbyt wysokimi, ale stabilnymi w ciągu wielolecia 1993–2005 wartościami współczynników pokrycia. Wcześniejsze badania z terenu Wyżyny Miechowskiej [Stupnicka-Rodzinkiewicz i in. 1998], a zwłaszcza z Beskidów [Hochół 1998, 2001], pozwalają na przekonanie, że są tam niezagrożone. *Consolida regalis*, takson który w 1993 roku należał do gatunków bardzo silnie zagrażających uprawom zbóż, w następnym okresie badań, kiedy stosowanie herbicydów odnotowano na większości pól, był gatunkiem spotykanym zaledwie w II stopniu stałości, z niewielkim pokryciem powierzchni. W 2005 roku spotykano go ponownie w V stopniu stałości i posiadał większy udział w zachwaszczeniu, co może sugerować istnienie szans na jego utrzymanie się na polach, na których chemiczna walka z chwastami prowadzona jest w ograniczonym zakresie.

## PODSUMOWANIE

Rezultaty wieloletnich obserwacji wskazują, że zmiany jakie zaszły w zachwaszczeniu upraw zbóż na terenie badań mają wyraźny związek z intensywnością stosowania herbicydów. Środkowy okres badań (1999 rok), w którym stosowano je na większości pól, spowodował istotne zmiany w zachwaszczeniu, zwłaszcza we florze zagrożonej, które w późniejszym okresie na ogół się pogłębiły. Dalsza intensyfikacja może prowadzić do stopniowego wyparcia z tamtejszych zbiorowisk polnych wielu kalcyfilnych gatunków, takich jak: *Euphorbia exigua*, *Adonis aestivalis*, *Fumaria vaillantii*, *Geranium dissectum* i *Consolida regalis*. Zagrożenie wymieraniem nie dotyczy dotychczas gatunków o szerszej amplitudzie ekologicznej, takich jak *Centaurea cyanus* i *Papaver rhoeas*. Niemniej jednak, wydaje się celowym prowadzenie dalszych badań nad zmianami w obrębie flory zagrożonej eliminacją z upraw.

## PIŚMIENNICTWO

1. Albrecht, H. 1995. Changes in the arable weed flora of Germany during the last five decades. 9<sup>th</sup> EWRS Symposium, Budapest 1: 41–48.
2. Domańska, H., Wójcik, Z. 1974. Wpływ działalności człowieka na zbiorowiska roślinne pól uprawnych. [W:] Rejonizacja chwastów segetalnych dla potrzeb rolnictwa. IUNG Puławy, R(82):13–26.

3. Dostatny, D. 1998. Niektóre efekty stosowania herbicydów w *Caucalido-Scandicetum*. Acta Agrobot. 51(1-2): 81–92.
4. Fijałkowski, D. 1987. Zmiany antropogeniczne roślinności segetalnej na Lubelszczyźnie. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 19: 49–59.
5. Gerowitt, B., Bertke, E., Hespelt, S.K., Tute, C. 2003. Towards multifunctional agriculture – weeds as ecological goods? Weed Res. 43(4): 227–235.
6. Hochół, T. 1998. Występowanie gatunków zagrożonych we florze segetalnej doliny Łososiny w Beskidzie Wyspowym. Acta Univ. Lodz. Folia Bot. 13: 247–256.
7. Hochół, T. 2001. Flora i zbiorowiska chwastów zbóż w Beskidzie Wyspowym w zależności od usytuowania w rzeźbie terenu. Fragm. Agron. 3: 7–122.
8. Höft, A., Gerowitt, B. 2006. Rewarding weeds in arable farming – traits, goals and concepts. J. Plant Dis. Protect. 20: 517–526.
9. Kornaś, J. 1987. Chwasty polne rozprzestrzeniane z materiałem siewnym. Specjalizacja ekologiczna i procesy wymierania. Zesz. Nauk. AR w Krakowie 19: 23–36.
10. Korniak, T. 1992. Flora segetalna północno-wschodniej Polski, jej przestrzenne zróżnicowanie i współczesne przemiany. Acta Acad. Agricult. Tech. Ost., Agricultura, Suppl. A: 3–76.
11. Marshall, E.J.P., Brown, V.K., Boatman, N.D., Lutman, P.J., Squire, G.R., Ward, L.K. 2003. The role of weeds in supporting biological diversity within crop fields. Weed Res. 43(2): 77–89.
12. Mirek, Z., Piękoś-Mirkowa, H., Zając, A., Zając, M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. Instytut Botaniki PAN, Kraków.
13. Stupnicka-Rodzinkiewicz, E. 2003. Rolnictwo zrównoważone a problem chwastów. Acta Agraria Silv., Ser. Agr. 40: 5–13.
14. Stupnicka-Rodzinkiewicz, E., Łabza, T., Hochół, T. 1998. Przeobrażenia w grupie rzadkich chwastów upraw zbożowych na wybranym rozłogu pól na Wyżynie Miechowskiej. Acta Univ. Lodz. Folia Bot. 13: 241–246.
15. Trąba, Cz., Ziemińska, M. 1998. Stan gatunków segetalnych uważanych za zagrożone w otulinie Roztoczańskiego Parku Narodowego. Acta Univ. Lodz. Folia Bot. 13: 265–272.
16. Trzcińska-Tacik, H. 2003. Znaczenie różnorodności gatunkowej chwastów segetalnych. Pam. Puł. 124: 253–262.
17. Warcholińska, U. 1994. List of threatened segetal plant species in Poland. [In:] S. Mochnacký and A. Terpó (ed.) Anthropization and environment of rural settlements. Flora and vegetation. Proc. of Int. Conf. Sátoraljaujhely: 206–219.
18. Warcholińska, U. 2002. Właściwości zagrożonych gatunków flory segetalnej środkowej Polski i możliwości ich ochrony. Acta Univ. Lodz., Folia Biol. Oecol. 1: 71–95.
19. Zając, E.U., Zając, A. 1975. Lista archeofitów występujących w Polsce. Zesz. Nauk. UJ, Prace Bot. 3: 7–16.
20. Zając, M., Zając, A. 1992. A tentative list of segetal and ruderal apophytes in Poland. Zesz. Nauk. UJ, Prace Bot. 24: 7–23.

T. DĄBKOWSKA, T. ŁABZA, A. KRAŃSKA

**CHANGES OF SEGETAL WEED FLORA IN THE YEARS 1993–2005  
THREATENED ON BROWN RENDZINA OF MAŁOPOLSKA UPLAND**

**Summary**

The paper presents changes in cereal weed flora in the years 1993–2005 on brown rendzina in Goszcza (Miechowska Upland). The results concern weed species described as potentially endangered on the territory of Poland [Warcholińska 1994]. The material includes 30 phytosociological records made in 1993, 1999 and 2005 using Braun-Blanquet method.

---

The results indicate distinct changes of weed infestation (Table 1) and in case of many species (Table 2) an increase of the threat. The majority of threatened segetal weeds decrease their share in weed infestation. The changes clearly refer to basiphilous species such as: *Euphorbia exigua*, *Adonis aestivalis*, *Fumaria vaillantii*, *Geranium dissectum* and *Consolida regalis*. Less visible changes concern *Centaurea cyanus* and *Papaver rhoeas*. These species need further observation to determine their status in current segetal communities.