

SYLWIA KACZMAREK <sup>1</sup>  
KINGA MATYSIAK  
PRZEMYSŁAW KARDASZ

<sup>1</sup> Zakład Herbologii i Techniki Ochrony Roślin  
Instytut Ochrony Roślin — PIB, Poznań

## Porównanie efektu stosowania mieszaniny tritosulfuronu z dikambą w pszenicy, jęczmieniu i owsie uprawianych w siewach czystych oraz mieszankach dwugatunkowych

### Comparison of the tritosulfuron + dicamba application effect in wheat, barley and oat cultivated in monocrops and in two-species mixture

Ścisłe doświadczenia polowe wykonano w latach 2005–2007 na terenie Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze, należącej do Instytutu Ochrony Roślin — PIB w Poznaniu. Celem prowadzonych badań było porównanie skuteczności chwastobójczej mieszaniny tritosulfuron + dikamba (Mocarz 75 WG) w pszenicy jarej odmiany Bryza, jęczmieniu jarym odmiany Antek oraz owsie odmiany Cwał wysiewanych w siewach czystych i w dwugatunkowych mieszankach. Herbicyd Mocarz 75 WG zastosowano w dawce 0,2 kg·ha<sup>-1</sup> w fazie 3–5 liści zbóż plecakowym opryskiwaczem Gloria. Analizę zachwaszczenia łąnu zbóż wykonywano metodą ilościowo-wagową, dwukrotnie w okresie wegetacji (3–4 tygodni po zabiegu oraz 7–8 tygodni po zabiegu). Skuteczność działania herbicydu w mieszankach porównywano z jego efektywnością w siewach czystych poszczególnych gatunków. Z przeprowadzonych analiz wynika, że z badanych mieszanek w najmniejszym stopniu zachwaszczona była mieszanka jęczmienia z owsem, a w największym pszenicy z owsem. Potwierdzono, że mieszanki pszenicy z jęczmieniem, pszenicy z owsem oraz jęczmienia z owsem wpływają na redukcję zachwaszczenia. Ponadto wykazano wyższą skuteczność działania mieszaniny tritosulfuron + dikamba w mieszankach w porównaniu do siewów czystych poszczególnych komponentów. Plony ziarna zbóż w mieszankach z udziałem pszenicy istotnie przewyższały plony pszenicy w siewie czystym, natomiast plony mieszanki jęczmienia z owsem plonowały wyżej niż oba gatunki wysiewane pojedynczo.

**Słowa kluczowe:** *Avena L.*, herbicydy, *Hordeum L.*, jare mieszanki zbożowe, *Triticum L.*

Field experiments were carried out in 2005–2007 in the Experimental Station at Winna Góra, belonging to the Institute of Plant Protection — National Research Institute in Poznań. The aim of this study was to compare the efficacy of the herbicide mixtures tritosulfuron + dicamba (Mocarz 75 WG) in spring wheat variety Bryza, spring barley var. Antek and oat var. Cwał, sown separately and in cereal mixtures. Mocarz 75 WG herbicide was applied at a dose of 0.2 kg·ha<sup>-1</sup> in the 3–5 leaf stage of cereals, using knapsack sprayer Gloria. Analysis of weed infestation of cereals were made by volume-weight assessment, twice during the growing season (3–4 weeks after herbicide application and 7–8 weeks

after application). The efficacy of the herbicide in the cereal mixtures was compared with its effectiveness in the individual species. Analyses indicated that the barley-oat mixtures were the slightest and wheat-oat mixtures were the most infested by weeds. It was confirmed that a mixture of wheat and barley, wheat and oat and barley with oat reduced the influence of weed infestation. The higher efficacy of the mixture tritosulfuron + dicamba in cereal mixtures compared to the individual components was also indicated. Grain yields of cereals in mixtures with wheat as a component were significantly higher than in pure stands of wheat, while the yields of barley and oat mixture yielded higher than the two species sown alone.

**Key words:** *Avena* L., herbicides, *Hordeum* L., spring cereal mixtures, *Triticum* L.

## WSTĘP

Uprawa roślin w mieszkankach, zarówno międzygatunkowych, jak i międzyodmianowych uważana jest za naturalny, sprzyjający środowisku sposób regulacji zachwaszczenia, który może przyczynić się do redukcji kosztów poniesionych na ochronę, jak również zmniejszyć ryzyko zanieczyszczenia środowiska oraz produktów żywnościowych pozostałościami substancji aktywnych herbicydów. Uprawa zbóż w formie mieszanek może okazać się również bardzo dobrą alternatywą dla zbyt dużego udziału zbóż w strukturze zasiewów (ok. 80%). W dostępnej literaturze można znaleźć wiele dowodów na potwierdzenie licznych zalet uprawy roślin w zasiewach mieszanych. Spośród nich wymienia się chociażby: zwiększony potencjał plonowania w porównaniu do roślin w siewach czystych (Rudnicki, 1994; Rudnicki i Wasilewski, 1993 a; Taylor, 1978), efektywniejsze zdolności pobierania składników pokarmowych, pełniejsze wykorzystanie nawozów oraz wody, mniejszym porażeniem przez choroby i szkodniki, jak również znaczną konkurencją wobec chwastów (Budzyński i Szempliński 2003; Gacek i in., 2000). Jak podają Adamczewski i Dobrzański (1997) kształtowanie zagęszczenia ładu roślin uprawnych, czyli wykorzystanie ich potencjału konkurencyjnego jest jednym z ważniejszych elementów wykorzystywanym w celu regulacji zachwaszczenia. Szkodliwość występujących gatunków chwastów maleje wraz ze zwiększającym się zagęszczeniem rośliny uprawnej na jednostce powierzchni, dlatego też w zwartych łąkach mieszanych, dobrze zacieniających powierzchnię gleby potrzeba zwalczania chwastów będzie mniejsza.

Hipoteza pracy zakładała, że w konsekwencji uprawy zbóż w mieszkankach, dzięki wykorzystaniu ich naturalnych zdolności konkurencyjnych względem chwastów, zastosowanie herbicydu będzie w tych uprawach skuteczniejsze w porównaniu z jego działaniem w siewach czystych poszczególnych gatunków zbóż.

Celem pracy była ocena skuteczności mieszaniny tritosulfuron + dikamba w ograniczeniu zachwaszczenia zbóż jarych uprawianych w siewach czystych oraz w dwugatunkowych mieszkankach.

## MATERIAŁ I METODY

Ścisłe doświadczenia polowe wykonane zostały w latach 2005–2007 w Terenowej Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze, należącej do Instytutu Ochrony Roślin — PIB w Poznaniu. Poletka doświadczalne o powierzchni 16,5 m<sup>2</sup> rozmieszczone zostały

w układzie split-plot w czterech powtórzeniach, z dwoma czynnikami: I — dawka herbicydu ( $0 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  i  $0,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ), II — sposób uprawy zbóż (siew czysty lub mieszany). Doświadczenie przeprowadzono na glebie zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego, glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych lekkich, zalegających na glinie lekkiej klasy bonitacyjnej IVa (rok 2005) oraz na glebie kompleksu pszennego dobrego, glebie płowej wytworzonej z piasków gliniastych mocnych, zalegających na glinie średniej, klasy bonitacyjnej IIIa (lata 2006 i 2007).

W badaniach oceniano skuteczność stosowania substancji tritosulfuron + dikamba (Mocarz  $75 \text{ g} — 0,2 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ) w mieszkankach zbóż jarych w porównaniu do siewów czystych poszczególnych komponentów. Efekt działania herbicydu rozpatrywano również na tle obiektów kontrolnych. Przedmiotem badań była pszenica jara odmiany Bryza, jęczmień jary odmiany Antek oraz owies odmiany Cwał. Zabiegi herbicydowe wykonano w fazie 3–5 liści zbóż jarych (13–15 wg skali BBCH) plecakowym opryskiwaczem Gloria z rozpylaczami typu Tee Jet XR11003, o pojemności zbiornika opryskiwacza  $4 \text{ dm}^3$ , przy ciśnieniu 1,5 bar oraz wydatku cieczy opryskowej  $200 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ .

Analizę zachwaszczenia wykonano metodą ilościowo-wagową, w obrębie powierzchni próbnej każdego poletka wyznaczonego ramką o wymiarach  $25 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}$  w dwóch losowo wybranych miejscach. Analizę przeprowadzono dwukrotnie w ciągu okresu wegetacji zbóż — po 3–4 tygodniach licząc od terminu zabiegu (37–39 wg skali BBCH) oraz 7–8 tygodni po zabiegu (73–75 wg skali BBCH), a uzyskane wyniki przeliczono na powierzchnię  $1 \text{ m}^2$ . Po zbiorze określono plon ziarna przy standardowej wilgotności ziarna 14%.

Wyniki badań poddano analizie statystycznej, zgodnie z modelem doświadczenia, w programie FR — ANALWAR — 4.3, którego autorem jest profesor Franciszek Rudnicki (Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy). Istotność różnic określono za pomocą półprzedziału ufności Tukeya, przy poziomie istotności  $p = 0,05$ .

Przebieg warunków pogodowych określono na podstawie pomiarów wykonanych w polowej stacji meteorologicznej mieszczącej się na terenie Stacji Doświadczalnej w Winnej Górze (tab. 1).

Tabela 1

**Średnia temperatura powietrza (°C) i miesięczne sumy opadów w okresie wegetacji zbóż jarych w latach 2005–2007**  
Average air temperature (°C) and monthly rainfall (mm) during cereal vegetation season in the years 2005–2007

Lata Years	IV	V	VI	VII	VIII	Średnio/Suma IV–VIII Average/Sum IV–VIII
	Temperatura — Temperature (°C)					
2005	9,3	13,9	17,6	20,7	17,9	15,9
2006	9,1	13,8	18,5	23,9	17,3	16,5
2007	9,8	14,7	18,7	18,5	18,5	16,1
Opady — Rainfall (mm)						
2005	26,8	67,5	4,4	45,2	65,9	209,8
2006	61,8	47,5	14,3	20,3	115,2	259,1
2007	13,0	78,6	88,0	136,3	62,1	378,0

Warunki meteorologiczne w latach prowadzonych badań były zróżnicowane. Najwięcej opadów atmosferycznych w sezonie wegetacyjnym zbóż jarych odnotowano w roku 2007 — 378,0 mm, najmniej natomiast w roku 2005 — 209,8 mm. Średnia dobową temperatura powietrza dla całego sezonu wegetacyjnego zbóż wahała się w granicach od 15,9°C (w roku 2005) do 16,5°C (w roku 2006). W roku 2005 najwięcej opadów odnotowano w maju (67,5 mm), w roku 2006 w sierpniu (115,2 mm), a w roku 2007 w lipcu (136,3 mm). Najcieplejsze miesiące w poszczególnych latach doświadczeń to lipiec w 2005 i 2006 roku, których temperatura powietrza wyniosła odpowiednio 20,7°C i 23,9°C oraz czerwiec w roku 2007 (18,7°C).

#### WYNIKI I DYSKUSJA

W latach prowadzonych badań w uprawie zbóż jarych wystąpiło od 9 do 16 gatunków chwastów, jednakże gatunkiem, który zdominował zbiorowisko chwastów był *Chenopodium album* L. Na powierzchni prowadzonych obserwacji zachwaszczenia dość licznie odnotowano również *Galium aparine* L. oraz *Viola arvensis* Murray. Obiekty kontrolne były zachwaszczone w najwyższym stopniu w roku 2005, następnie w roku 2006, a najmniejsze nasilenie chwastów odnotowano w roku 2007.

Jak podają Idziak i Michalski (2003) zwarty łań mieszanek, różna dynamika narastania masy nadziemnej i korzeniowej, różna długość źdźbeł oraz ulistnienie stwarzają lepsze warunki dla konkurencji z chwastami, w porównaniu z siewami czystymi poszczególnych gatunków zbóż. Za gatunek wysoce konkurencyjny uważa się owies, dlatego też mieszanki z udziałem tego gatunku, a w szczególności mieszanki owsa z jęczmieniem postrzegane są jako sposób uprawy sprzyjający redukcji zachwaszczenia (Szagała i in., 2004). Również Parylak i in. (1999) oraz Sobkowicz (1999) podkreślają, że rośliny uprawiane w mieszkach, w efekcie pełniejszego wykorzystania warunków siedliska, jak również korzystniejszymi właściwościami przystosowawczymi wykazują na ogół silniejszą konkurencyjność względem chwastów.

Na podstawie uzyskanych wyników własnych można wyraźnie stwierdzić, że mieszanki zbóż ograniczają zachwaszczenie silniej niż przynajmniej jeden z komponentów wchodzących w skład mieszanki. Jak wynika z danych zamieszczonych w tabelach nr 2 oraz 3, najmniejszym zachwaszczeniem wyrażonym w liczbie oraz świeżej masie chwastów charakteryzowała się mieszanka jęczmienia z owsem, największym natomiast pszenicy z owsem.

Analizując średnie z lat prowadzonych badań dla pierwszej oceny zachwaszczenia (3–4 tygodnie po zabiegu) na obiektach kontrolnych można stwierdzić, że w mieszance pszenicy i jęczmienia odnotowano istotnie mniejszą liczbę chwastów w porównaniu do pszenicy w siewie czystym, natomiast w mieszkach pszenicy z owsem oraz jęczmienia z owsem w stosunku do obu komponentów wysiewanych pojedynczo (tab. 2). Rozpatrując poszczególne lata badań, różnic takich nie potwierdzono dla mieszanki pszenicy z owsem w roku 2006 i 2007 oraz dla mieszanki jęczmienia z owsem w roku 2006. Kolejna ocena liczebności chwastów, wykonana 7–8 tygodni po zabiegu, wykazała że mieszanki z udziałem pszenicy charakteryzowały się mniejszym zachwaszczeniem wyrażonym w

liczbie chwastów w porównaniu do pszenicy w siewie czystym, a mieszanka jęczmienia z owsem w odniesieniu do obu komponentów mieszanki.

Tabela 2

**Liczba chwastów w uprawie zbóż jarych (szt·m<sup>-2</sup>)**  
**Number of weeds in spring cereals cultivation (no./m<sup>-2</sup>)**

Obiekty Objects	Mocarz 75 WG kg·ha <sup>-1</sup>	Lata — Years						Średnio z lat Average for years		Średnio z ocen Average from assess- ments
		2005		2006		2007		I	II	
		I*	II**	I	II	I	II			
Pszenica Wheat (P)	0	626	292	238	216	148	107	337	205	271
Jęczmień Barley (J)	0	424	192	176	159	53	55	217	135	176
Owies Oat (O)	0	574	214	217	165	70	93	287	157	222
P + J	0	423	194	189	121	49	77	220	131	176
P + O	0	489	218	256	152	71	100	272	157	215
J + O	0	391	180	178	67	45	62	205	103	154
Pszenica Wheat (P)	0,2	83	28	161	49	71	53	105	43	74
Jęczmień Barley (J)	0,2	67	20	103	36	23	28	64	28	46
Owies Oat (O)	0,2	67	21	135	45	24	25	75	30	53
P + J	0,2	63	16	118	28	21	22	67	22	45
P + O	0,2	68	16	144	31	36	22	83	23	53
J + O	0,2	40	13	66	27	15	16	40	19	30
Średnio dla dawki (A): Average for dose (A):										
0		488	215	209	147	73	82	256	148	202
0,2		65	19	121	36	32	28	72	28	50
Średnio dla sposobu uprawy (B): Average for cultivation method (B):										
Pszenica — Wheat (P)		355	160	200	133	110	80	221	124	173
Jęczmień — Barley (J)		246	106	140	98	38	42	141	82	111
Owies — Oat (O)		321	118	176	105	47	59	181	94	137
P + J		243	105	154	75	35	50	144	77	110
P + O		279	117	200	92	54	61	178	90	134
J + O		216	97	122	47	30	39	123	61	92
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — A <sup>1)</sup>		6,9	3,4	2,6	1,7	1,1	1,2	2,6	1,6	1,4
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — B <sup>2)</sup>		17,7	8,6	6,8	4,4	2,8	3,0	6,7	4,2	3,7
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — A(B) <sup>3)</sup>		16,9	8,2	6,5	4,2	2,7	2,8	6,4	4,0	3,5
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — B(A) <sup>4)</sup>		25,1	12,2	9,6	6,2	4,0	4,2	9,5	5,9	5,3

\*I – analiza zachwaszczenia wykonana 3–4 tygodnie po zabiegu; weed assessment 3–4 weeks after herbicide application

\*\*II – analiza zachwaszczenia wykonana 7–8 tygodni po zabiegu; weed assessment 7–8 weeks after herbicide application

<sup>1)</sup>Najmniejsza istotna różnica dla dawki herbicydu (A); The lowest significant difference for herbicide dose (A)

<sup>2)</sup>Najmniejsza istotna różnica dla sposobu uprawy zbóż (B); The lowest significant difference for cultivation (B)

<sup>3), 4)</sup> Najmniejsza istotna różnica dla interakcji między czynnikami A i B, dla stałego B<sup>(3)</sup> oraz A<sup>(4)</sup>; The lowest significant difference for A and B interaction, for constants B<sup>(3)</sup> and A<sup>(4)</sup>

Zależności takich nie potwierdzono w latach 2005 i 2007 dla mieszanki jęczmienia z owsem względem jęczmienia w siewie czystym.

Istotny wpływ sposobu uprawy zbóż na liczebność chwastów stwierdzono również na obiektach, w których stosowano chemiczne odchwaszczanie (mieszanina tritosulfuron + dikamba). Średnio z lat dla pierwszej z ocen wykazano istotnie mniejsze zachwaszczenie mieszanek z udziałem pszenicy w stosunku do pszenicy wysiewanej pojedynczo oraz mieszanki jęczmienia z owsem w odniesieniu do obu składników mieszanki. Redukcji liczebności chwastów nie potwierdzono jedynie w roku 2005 dla mieszanek pszenicy z jęczmieniem i pszenicy z owsem. Silniejszy wpływ uprawy mieszanek na zachwaszczenie wykazano podczas kolejnej oceny, w trakcie której (średnio dla lat badań) stwierdzono istotny wpływ mieszanek z udziałem owsa na redukcję liczby chwastów w porównaniu do obu komponentów tworzących mieszankę oraz mieszanki pszenicy z jęczmieniem w odniesieniu do samej pszenicy. Różnice te nie zostały potwierdzone w roku 2005 dla ocenianych mieszanek oraz w roku 2007 dla mieszanki pszenicy z owsem względem owsa w siewie czystym.

Zamieszczone w tabeli 3 wyniki dotyczące pomiaru świeżej masy chwastów wskazują na bardzo silny efekt inhibicyjny mieszanek zbóż jarych względem chwastów. Wpływ ten był szczególnie widoczny na obiektach, w których poziom występowania zjawiska konkurencji pomiędzy chwastami a rośliną uprawną był najwyższy, tzn. na obiektach kontrolnych. W każdym roku badań, podczas obu wykonanych ocen zachwaszczenia, odnotowano istotny wpływ stosowanych mieszanek zbóż na redukcję świeżej masy chwastów, w porównaniu do każdego ze składników mieszanki. Badane sposoby uprawy zbóż miały również wpływ na redukcję świeżej masy chwastów na obiektach, w których chwasty zostały zwalczone chemicznie. Na podstawie pierwszej wykonanej analizy (średnio dla lat badań) można stwierdzić, że stosowanie mieszaniny tritosulfuron + dikamba było skuteczniejsze w mieszankach z udziałem pszenicy w porównaniu do pszenicy wysiewanej pojedynczo oraz w mieszance jęczmienia z owsem w porównaniu do obu komponentów. Redukcji zachwaszczenia w mieszankach nie potwierdzono statystycznie jedynie w roku 2005. Natomiast w trakcie kolejnej analizy zachwaszczenia chemiczna regulacja okazała się efektywniejsza w mieszankach z udziałem owsa w porównaniu do obu składników mieszanki oraz w mieszance pszenicy z owsem w stosunku do pszenicy w siewie czystym. Różnice te nie zostały potwierdzone w roku 2006 w mieszance jęczmienia z owsem w porównaniu do samego owsa oraz w roku 2007 w mieszance z udziałem pszenicy oraz mieszance jęczmienia z owsem (w stosunku do jęczmienia w siewie czystym).

Jako główną zaletę upraw mieszanych wymienia się ich wierność plonowania w latach. W wielu badaniach potwierdzano wyższą produktywność mieszanek zbożowych lub ich poprawę stabilności plonowania w stosunku do siewów czystych (Noworolnik i in., 1981; Wanic, 1994; Rudnicki, Dębowski, 1994). Bardzo często mieszanki zbożowe plonują na poziomie pośrednim pomiędzy poszczególnymi komponentami w siewie czystym (Rudnicki i Wasilewski, 1993 b; Noworolnik i Rybnicki, 1994).

Tabela 3

**Świeża masa chwastów w uprawie zbóż jarych (szt·m<sup>-2</sup>)**  
**Fresh weed biomass in spring cereals cultivation (no./m<sup>2</sup>)**

Obiekty Objects	Mocarz 75 WG kg·ha <sup>-1</sup>	Lata — Years						Średnio z lat Average for years		Średnio z ocen Average from assessme nts
		2005		2006		2007		I	II	
		I*	II**	I	II	I	II			
Pszenica Wheat (P)	0	811,1	1026,4	359,3	320,5	135,6	335,4	435,3	560,7	498,0
Jęczmień Barley (J)	0	612,7	596,6	325,6	218,2	94,0	243,4	344,1	352,7	348,4
Owies Oat (O)	0	657,1	659,1	344,8	241,8	96,2	322,9	366,0	407,9	387,0
P + J	0	565,8	479,4	281,9	121,6	73,5	220,4	307,1	273,8	290,5
P + O	0	592,0	562,4	322,3	178,7	78,7	261,7	331,0	334,3	332,7
J + O	0	456,8	377,1	267,3	91,0	61,5	209,7	261,9	225,9	243,9
Pszenica Wheat (P)	0,2	40,2	62,3	43,9	37,6	19,4	15,3	34,5	38,4	36,5
Jęczmień Barley (J)	0,2	28,7	33,1	27,9	29,4	12,6	12,8	23,1	25,1	24,1
Owies Oat (O)	0,2	33,4	58,8	41,2	34,7	14,4	14,3	29,7	35,9	32,8
P + J	0,2	24,8	16,7	24,2	19,3	5,1	6,5	18,0	14,2	16,1
P + O	0,2	29,2	28,1	35,0	20,0	8,3	10,4	24,2	19,5	21,9
J + O	0,2	20,9	12,6	15,3	8,8	2,7	3,5	13,0	8,3	10,7
Średnio dla dawki (A): Average for dose (A):										
	0	615,9	616,8	316,9	195,3	89,9	265,6	340,9	359,2	350,1
	0,2	29,5	35,3	31,3	25,0	10,4	10,5	23,8	23,6	23,7
Średnio dla sposobu uprawy (B): Average for cultivation method (B):										
Pszenica — Wheat (P)		425,7	544,4	201,6	179,1	77,5	175,4	234,9	299,6	267,2
Jęczmień — Barley (J)		320,7	314,9	176,8	123,8	53,3	128,1	183,6	188,9	186,3
Owies — Oat (O)		345,3	359,0	193,0	138,3	55,3	168,6	197,9	221,9	209,9
P + J		295,3	248,1	153,1	70,5	39,3	113,5	162,6	144,0	153,3
P + O		310,6	295,3	178,7	99,4	43,5	136,1	177,6	176,9	177,2
J + O		238,9	194,9	141,3	49,9	32,1	106,6	137,5	117,1	127,3
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — A <sup>1)</sup>		6,43	8,22	2,47	1,87	1,35	2,87	2,71	3,10	1,49
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — B <sup>2)</sup>		16,56	21,15	6,35	4,82	3,48	7,39	6,98	7,99	3,84
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — (B) <sup>3)</sup>		15,76	20,13	6,05	4,59	3,31	7,04	6,64	7,60	3,66
NIR — LSD <sub>(0,05)</sub> — B(A) <sup>4)</sup>		23,41	29,91	8,99	6,82	4,92	10,46	9,87	11,29	5,43

Objaśnienia: patrz tabela 2. Explanations: see table 2

Autorzy badań uzyskują czasami zróżnicowane wyniki doświadczeń nad plonowaniem mieszanek. Na przykład doświadczeniach Sobkowicza (2003) oraz Noworolnika (1994) mieszanka jęczmienia z owsem charakteryzowała się istotnie wyższymi plonami w odniesieniu do owsa w siewie czystym. Natomiast wyniki Michalskiego i in. (2000) nie wykazały istotnych różnic w plonowaniu mieszanki jęczmienia z owsem w porównaniu do siewów czystych obu komponentów.

W badaniach własnych średnie plony ziarna zbóż jarych wskazują na wyższe plonowanie mieszanek w porównaniu do siewów czystych przynajmniej jednego z komponentów stanowiących mieszankę (tab. 4).

Tabela 4

**Plony ziarna zbóż jarych (t·ha<sup>-1</sup>)**  
**Grain yield of spring cereals (t·ha<sup>-1</sup>)**

Obiekty Objects	Mocarz 75 WG kg·ha <sup>-1</sup>	Lata — Years			Średnio z lat Average from years
		2005	2006	2007	
Pszenica — Wheat (P)	0	2,93	2,80	2,39	2,71
Jęczmień — Barley (J)	0	3,47	3,22	3,83	3,50
Owies — Oat (O)	0	3,34	2,91	2,70	2,98
P + J	0	3,28	3,26	3,61	3,39
P + O	0	3,26	3,00	2,80	3,02
J + O	0	3,63	3,38	3,68	3,56
Pszenica — Wheat (P)	0,2	4,47	4,30	4,32	4,36
Jęczmień — Barley (J)	0,2	4,97	4,84	5,59	5,14
Owies — Oat (O)	0,2	4,67	4,61	5,40	4,89
P + J	0,2	4,81	4,71	5,28	4,93
P + O	0,2	4,70	4,40	5,05	4,72
J + O	0,2	5,30	5,17	5,72	5,39
Średnio dla dawki (A):					
Average for dose (A):					
	0	3,32	3,09	3,17	3,19
	0,2	4,82	4,67	5,23	4,91
Średnio dla sposobu uprawy (B):					
Average for cultivation method (B):					
		3,70	3,55	3,36	3,54
		4,22	4,03	4,71	4,32
		4,00	3,76	4,05	3,94
		4,04	3,99	4,45	4,16
		3,98	3,70	3,93	3,87
		4,46	4,27	4,70	4,48
		0,102	0,038	0,052	0,044
		0,264	0,098	0,133	0,113
		n.i.	0,093	0,127	0,107
		n.i.	0,139	0,189	0,160

Objaśnienia: Patrz tab. 2

Explanations: see table 2

Zarówno w obiektach kontrolnych, jak i w obiektach, w których stosowano mieszaninę tritosulfuron + dikamba najwyższymi plonami charakteryzowała się mieszanka jęczmienia z owsem, w następnej kolejności mieszanka pszenicy z jęczmieniem, najniższymi natomiast mieszanka pszenicy z owsem. Niemniej jednak, mieszanki z udziałem pszenicy przewyższały plonowaniem pszenicę w siewie czystym, a mieszanka jęczmienia z owsem plonowała wyżej niż oba komponenty wysiewane pojedynczo. Istotnego wpływu interakcji czynników doświadczalnych (dawka × uprawa) nie potwierdzono statystycznie jedynie w roku 2005. Ponadto od średniej z lat 2005–2007 odbiegał rok 2007, w którym nie potwierdzono istotnej różnicy pomiędzy plonem zebranym z mieszanki jęczmienia i owsa, a plonem samego jęczmienia zarówno na kontroli, jak i w obiektach, w których stosowane chemiczne odchwaszczanie.



#### WNIOSKI

1. Mieszanki pszenicy z jęczmieniem, pszenicy z owsem oraz jęczmienia z owsem istotnie redukowały zachwaszczenie w porównaniu z siewami czystymi poszczególnych gatunków zbóż. Najsilniejszy wpływ konkurencyjny uprawy zbóż w mieszankach odnotowano na obiektach kontrolnych.
2. Najmniejszym zachwaszczeniem charakteryzowała się mieszanka jęczmienia i owsa, największym natomiast pszenicy z owsem.
3. W badaniach potwierdzono skuteczniejsze działanie mieszaniny tritosulfuron + dikamba w mieszankach zbóż jarych w porównaniu do siewów czystych pszenicy, jęczmienia oraz owsa.
4. Zboża uprawiane w mieszankach przewyższały plonowaniem przynajmniej jeden ze składników mieszanki w siewie czystym, zarówno w obiektach kontrolnych, jak i po zastosowaniu mieszaniny tritosulfuron + dikamba.

#### LITERATURA

- Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. *Prog. in Plant Protection/Pos. Ochr. Roślin* 37 (1): 58 — 65.
- Budzyński W., Szempliński W., 2003 (pod red. Jasińska Z., Kotecki A). Szczegółowa uprawa roślin. Mieszanki i mieszaniny zbożowe. Wyd. AR Wrocław: 257 — 264.
- Gacek E., Nadziak J., Biliński Z.R., 2000. Ograniczenie występowania chorób w zasiewach mieszanych zbóż. *Rocz. AR Pozn. CCCXXV, Rol.*, 58: 31 — 38, 89 — 93
- Idziak R., Michalski T. 2003. Zachwaszczenie i plonowanie mieszanek jęczmienia jarego i owsa przy różnym udziale obu komponentów w zasiewie. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.* 490: 99 — 104.
- Michalski T., Osiecka B., Kowalik I., 2000. Wpływ ochrony roślin na plony i wartość paszową jęczmienia i owsa oraz ich mieszanek. *Rocz. AR Poznań* 325, Rol. 58: 75 — 82.
- Noworolnik K., Polak E., Ruszkowska B. 1981. Porównanie produktywności jęczmienia i owsa na glebach kompleksu żytniego słabego. *Pam. Puł.* 74: 113 — 122.
- Noworolnik K. 1994. Reakcja jarych mieszanek jęczmienia z owsem na gęstość siewu. *Mat. Konf. Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych, Poznań, 2 grudnia 1994*: 105 — 109.
- Noworolnik K., Rybnicki J. 1994. Porównanie plonowania mieszanek owsa z jęczmieniem jarym o różnym składzie komponentów czystymi zasiewami obu gatunków. *Biul. IHAR*, 190: 77 — 82.
- Parylak D., Kordas L., Gacek E., 1999. Ocena zasiewów mieszanych zbóż jarych jako proekologicznej metody ograniczenia zachwaszczenia. *Zesz. Nauk. AR Wrocław, 1999, Konferencje*, 22: 235 — 242.
- Rudnicki F., Wasilewski P., 1993a. Badania nad uprawą jarych mieszanek zbożowych, II. Reakcja jęczmienia, owsa i pszenicy na uprawę w mieszankach. *Rocz. AR Poznań, CCXLIII*: 65 — 72.
- Rudnicki F., Wasilewski P. 1993b. Plonowanie mieszanek z udziałem pszenżyta jarego. *Rocz. AR Poznań, CCXLIII*: 97 — 104.
- Rudnicki F., 1994. Biologiczne aspekty uprawy zbóż w mieszankach. *Mat. Konf. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”, Poznań, 2 grudnia 1994*: 7 — 15.
- Rudnicki F., Dębowski G. 1994. Reakcja jarych mieszanek zbożowych na uprawę po sobie. *W: Mater. Ogólnopol. Konf. Nauk. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”, Poznań, 2 grudnia 1994*: 35 — 39.
- Szagała A., Nowicki J., Wanic M. 2004. Wartość siewna ziarna jęczmienia jarego i owsa, pozyskiwanego z upraw jednogatunkowych oraz ich mieszanki. *Acta Sci. Pol., Agricultura* 3 (1): 107 — 118.
- Sobkowicz P., 1999. Ocena odchwaszczającego działania jarych mieszanek zbożowych. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 39 (2): 687 — 689.

- Sobkowicz P. 2003. Konkurencja międzygatunkowa w jarych mieszankach zbożowych. Zesz. Nauk. AR Wrocław, 458: 105 ss.
- Taylor B. R. 1978. Studium on a barley – oats mixture. J. Agric. Sci. Camb. 91 (3): 587 — 592.
- Wanic M. 1994. Plonowanie mieszanki zbożowej w różnych układach płodozmianowych na glebie średniej. W: Mater. Ogólnopol. Konf. Nauk. „Stan i perspektywy uprawy mieszanek zbożowych”, Poznań, 2 grudnia 1994: 16 — 22.