

**RENATA KIELOCH****HENRYKA ROLA**Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa — Państwowy Instytut Badawczy  
Zakład Herbologii i Technik Uprawy Roli, Wrocław

## Reakcja wybranych odmian pszenicy ozimej na herbicydy pochodne fenylomocznika i sulfonylomocznika

### Reaction of some winter wheat cultivars to phenylurea and sulfonylurea herbicides

W latach 2004–2006 przeprowadzono doświadczenia polowe nad określeniem tolerancji sześciu odmian pszenicy ozimej (Sukces, Tonacja, Kobiera, Kobra, Trend, Finezja) na herbicydy należące do 2 grup chemicznych: pochodnych fenylomocznika — Dicuran 80 WP i Arelon Dyspersyjny 500 SC oraz pochodnych sulfonylomocznika — Glean 75 WG i Atlantis 04 WG. Zabiegi herbicydowe wykonano jesienią w fazie 2 liści pszenicy. Badane środki nie spowodowały uszkodzeń roślin odmian pszenicy ozimej. Nie wykazano istotnego wpływu herbicydów na plon ziarna ocenianych odmian pszenicy ozimej oraz niektóre elementy jego struktury. Przebieg pogody w sezonie wegetacyjnym wpłynął na selektywność herbicydów w stosunku do pszenicy ozimej. Negatywne oddziaływanie środków Dicuran 80 WP, Arelon Dyspersyjny 500 SC oraz Glean 75 WG na pszenicę wystąpiło w sezonie o niekorzystnym dla wegetacji pszenicy przebiegu pogody w okresie wiosenno-letnim (chłodnym i wilgotnym).

**Słowa kluczowe:** pszenica ozima, odmiany, herbicydy, plon, warunki pogodowe

The field experiments were carried out in the years 2004–2006 to evaluate the reaction of six winter wheat cultivars: Sukces, Tonacja, Kobiera, Kobra, Trend and Finezja to phenylurea (Dicuran 80 WP, Arelon Dyspersyjny 500 SC) and sulfonylurea (Glean 75 WG, Atlantis 04 WG) herbicides. Wheat plants were treated with the herbicides in autumn, when they were at the stage of two leaves. The treatment with herbicides did not cause any damages to the wheat plants. No significant effect of the herbicides on the yield of grain was observed. The selectivity of herbicides was affected by weather conditions during the growing season. Negative effects of the herbicides Dicuran 80 WP, Arelon Dyspersyjny 500 SC and Glean 75 WG upon the wheat plants appeared when weather conditions were unfavourable for their development (cold and rainy spring and summer).

**Key words:** cultivars, herbicides, weather conditions, winter wheat, yield

## WSTĘP

Utrzymanie zasiewów pszenicy w stanie wolnym od konkurencyjnego oddziaływania chwastów jest jednym z warunków umożliwiających uzyskanie możliwie wysokich dla danej odmiany plonów, co jest między innymi osiągalne dzięki stosowaniu herbicydów. Jednak, jak wynika z badań naukowych, środki te nie zawsze są w pełni selektywne dla rośliny uprawnej. Herbicydy mogą powodować zakłócenia w przebiegu procesów życiowych roślin uprawnych, co najczęściej ujawnia się w postaci różnego rodzaju zmian w morfologii roślin, a w skrajnych przypadkach prowadzi nawet do strat w plonach (Rola i in., 2000; Urban, 2002). Zastosowanie chlorotoluronu w odmianach Korweta, Izolda, Sakwa, Elena, Zorza, Tercja spowodowało przejściowe zmiany w morfologii roślin w postaci żółknięcia blaszek liściowych, ale nie wpłynęło ujemnie na plon ziarna (Rola i Kielich, 2002). Z kolei u odmiany Juma wystąpiło obniżenie plonowania (Nowicka i Rola, 1997). Wykazano także przejściową ujemną reakcję odmian Korweta, Izolda, Sakwa, Elena, Zorza i Tercja w postaci przebarwień oraz zasychania brzegów blaszek liściowych na zastosowanie mieszaniny karfentrazonu etylu z izoproturonem (Rola i Kieloch, 2001).

Jak z powyższego wynika, niejednakowa tolerancja pszenicy na herbicydy uzależniona jest od rodzaju uprawianej odmiany. Jako główną przyczynę tego zjawiska autorzy podają różnice w tempie metabolizowania herbicydów przez roślinę (Cabanne i in., 1985; Dastgheib i in., 1993). Stopień ich wrażliwości na herbicydy może być w znacznym stopniu modyfikowany przez warunki klimatyczno-siedliskowe oraz technikę uprawy tej rośliny, jak również samą technikę wykonywania zabiegu.

Chlorotoluron aplikowany jesienią może obniżyć zimotrwałość niektórych odmian pszenicy. Rola i wsp. (1999) dowiedli, że środek Dicuran 80 WP w sezonie o ostrym przebiegu zimy doprowadził do znacznego wymarznienia pszenicy ozimej odmiany Jubilatka, a w konsekwencji do strat w plonach. Z kolei w badaniach Adamczewskiego i Urbana (2000) środek ten obniżył zimotrwałość odmian: Elena, Izolda i Rysa. Stopień tolerancji zbóż na herbicydy jest również uzależniony jest od fazy rozwojowej roślin w momencie wykonywania zabiegu. Herbicydy z grupy regulatorów wzrostu (zawierające 2,4-D, MCPA i dikambę) wykazują największą selektywność w stosunku do pszenicy, gdy stosuje się je w fazie krzewienia. Orr i wsp. (1996) udowodnili, że środki te aplikowane w fazie 2 liści lub na początku strzelania w źdźbło powodują silniejsze uszkodzenia roślin i straty w plonach niż stosowane w fazie krzewienia.

Asortyment uprawianych odmian ulega ciągłym zmianom. COBORU dopuszcza do uprawy co roku kilka nowych i zachodzi potrzeba rozpoznania co do ich wrażliwości na zalecane herbicydy. Celem podjętych badań było ustalenie tolerancji sześciu nowych odmian pszenicy ozimej na herbicydy, które, jak wykazują badania, nie zawsze są w pełni selektywne dla rośliny uprawnej.

## MATERIAŁ I METODY

W latach 2004–2006 wykonano badania polowe nad oceną tolerancji sześciu odmian pszenicy ozimej: Sukces, Tonacja, Kobiera, Kobra, Trend i Finezja na herbicydy. Doświadczenia dwuczynnikowe (herbicydy i odmiany) o wielkości poletek 16 m<sup>2</sup> założono w układzie split-block w czterech powtórzeniach. Zlokalizowano je w okolicach Wrocławia w miejscowości Iwiny na czarnej ziemi, zaliczanej do klasy bonitacyjnej IIa. Pole uprawne charakteryzowało się niewielkim stopniem zachwaszczenia mało konkurencyjnymi dla pszenicy chwastami. Obiekt kontrolny był odchwaszczany ręcznie. Siew pszenicy w sezonach 2003–2004 i 2004–2005 przypadał na I dekadę października (01.10.2003 i 08.10.2004), natomiast w sezonie 2005–2006 pszenicę wysiano nieco później, na początku trzeciej dekady października (22.10.2005). Norma wysiewu wynosiła 350 ziarniaków na m<sup>2</sup>. Przedplonem był burak cukrowy. Zabiegi uprawowe i nawożenie przeprowadzono zgodnie z zaleceniami dla tej rośliny.

W doświadczeniu zastosowano cztery herbicydy należące do dwóch grup chemicznych: pochodnych fenylomocznika (Dicuran 80 WP i Arelon Dyspersyjny 500 SC) oraz sulfonilomocznika (Glean 75 WG i Atlantis 04 WG).

Wszystkie badane środki aplikowano jesienią w fazie 2 liści pszenicy (BBCH = 12) w dawkach zgodnych z zaleceniami producenta. Terminy zabiegów herbicydowych były następujące: 24.11.2003, 21.11.2004 i 14.11.2005). Krótki opis objętych badaniami herbicydów wraz z zastosowanymi dawkami przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

**Herbicydy zastosowane w doświadczeniu**  
**Herbicides used in the experiment**

Pochodne Derivatives	Herbicydy Herbicides	Substancja aktywna (Active ingredient)	Dawka Dose
Fenylomocznika Phenylurea	Dicuran 80 WP	chlorotoluron 80%	2 kg ha <sup>-1</sup>
	Arelon Dyspersyjny 500 SC	izoproturon 500 g/l	3 l ha <sup>-1</sup>
Sulfonilomocznika Sulfonilurea	Glean 75 WG	chlorsulfuron 75%	20 g ha <sup>-1</sup>
	Atlantis 04 WG	jodosulfuron metylosodowy 0,6% + 3% mezosulfuron metylowy	0,2 kg ha <sup>-1</sup> + 1 l ha <sup>-1</sup>

Zabiegi herbicydowe wykonano opryskiwaczem plecakowym „Gloria” z ciśnieniem 0,25 MPa i wydatkiem cieczy użytkowej 250 l·ha<sup>-1</sup>. Po upływie 1–2 tygodni od zastosowania herbicydów wykonano ocenę ich fitotoksycznego działania oceniając w skali 9-stopniowej wpływ na morfologię roślin. W fazie dojrzałości pełnej przeprowadzono zbiór ziarna kombajnem Nurserymaster Elite Z 035 i określono wielkość plonu w przeliczeniu na 14% wilgotności. W warunkach laboratoryjnych oznaczono masę tysiąca ziaren zgodnie z Polską Normą nr PN-68/R-74017. Jej wartość podano w przeliczeniu na 14% wilgotności. Ponadto oznaczono elementy struktury plonu, liczbę i masę nasion w kłosie.

Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej na podstawie dwuczynnikowej analizy wariancji przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ , gdzie obliczono NIR posługując się testem Tukeya. Wartości NIR obliczono dla czynników: herbicydy, odmiany oraz interakcji herbicydy  $\times$  odmiany (w celu porównania działania herbicydów wobec danej odmiany).

Analizę wariancji wykonano dla każdego roku oddzielnie, jak również dla średnich wyników z okresu trzech lat.

### Przebieg pogody

Warunki pogodowe w badanych okresach wegetacyjnych były bardzo zróżnicowane na tle średnich z wielolecia (tab. 2). Za najbardziej korzystny dla wegetacji pszenicy pod względem przebiegu pogody można uznać sezon 2003–2004. Charakteryzował się on łagodną zimą oraz umiarkowanie ciepłą wiosną i latem, z dostateczną dla tej rośliny ilością opadów deszczu. Pod względem temperatur nie odbiegał od średnich z okresu 10 lat, na ogół ich wysokość nieco przekraczała średnią z wielolecia. Z kolei suma opadów w okresie letnim i wiosennym była nieco niższa w porównaniu do tej średniej. Sezon 2004–2005 był podobny do poprzedniego pod względem warunków atmosferycznych w okresie jesienno-zimowym. Jako charakterystyczny dla tego roku badań można uznać okres wiosenno-letni, który był, jak na tę porę roku, dość chłodny i obfitujący w opady deszczu (358,1 mm od kwietnia do lipca). Suma opadów w maju i lipcu była znacznie wyższa niż dla wielolecia. Sezon 2005–2006 charakteryzował się długą i mroźną zimą, z krótkotrwałym okresem bardzo niskich temperatur (nawet do  $-20^{\circ}\text{C}$ ). Średnie temperatury w zimie kształtowały się poniżej średniej za okres 10 lat. Jednak ze względu na zalegającą na polach okrywą śnieżną nie odbiło się to ujemnie na przezimowaniu pszenicy. Na uwagę zasługuje okres wiosenno-letni, który cechował się długotrwałą suszą i wysokimi temperaturami utrzymującymi się od drugiej połowy czerwca do zbioru pszenicy.

Tabela 2

Warunki meteorologiczne w okresie badań  
Weather conditions during the experimental period

	Rok Year	Miesiąc — Month											
		IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
temperatura (°C) temperature	2003–2004	20,5	6,0	5,4	2,8	5,4	2,7	3,9	10,5	14,5	18,2	19,9	19,1
	2004–2005	15,4	10,8	4,8	2,3	3,7	0,9	1,6	9,1	12,0	18,0	20,3	17,2
	2005–2006	16,0	4,3	2,7	0,2	-6,4	-2,5	2,6	10,2	13,7	20,9	24,3	18,2
	1994–2004	16,3	10,9	5,6	0,7	-2,0	1,9	4,1	8,4	15,6	17,6	19,6	19,4
opady (mm) rainfall	2003–2004	20,5	68,2	13,9	26,0	43,0	35,7	47,4	7,0	44,6	39,7	47,8	23,3
	2004–2005	15,4	38,8	85,7	13,2	37,8	44,8	8,8	35,0	133,7	55,0	134,4	59,2
	2005–2006	34,5	4,3	31,2	99,3	27,2	41,6	1,5	3,2	28,8	52,3	4,8	208,6
	1994–2004	59,1	42,5	34,8	46,6	29,1	28,7	40,5	35,4	39,5	77,8	110,9	69,0

### OMÓWIENIE WYNIKÓW

Zachwaszczenie pola doświadczalnego było nieznaczne (ok. 35 szt./m<sup>2</sup>), gdzie dominowały chwasty o małej konkurencyjności w stosunku do pszenicy ozimej: *Stellaria media*, *Thlaspi arvense*, *Viola arvensis*, *Veronica hederifolia*. Występujące gatunki chwastów były dobrze zwalczane przez zastosowane w doświadczeniu herbicydy. Jedynie ze słabym lub średnim skutkiem zniszczony był *Viola arvensis*, ale ze względu na niewielkie nasilenie występowania nie stanowił on zagrożenia dla plonu ziarna pszenicy. W związku z powyższym w niniejszej pracy stan i stopień zachwaszczenia doświadczenia jako czynnik wpływający na plon nie będzie brany pod uwagę.

**Plon ziarna (tab. 3)**

W trakcie trzyletnich badań i obserwacji wykonywanych w ciągu sezonu wegetacyjnego nie stwierdzono, aby którykolwiek z badanych herbicydów spowodował zmiany w morfologii roślin odmian pszenicy ozimej niezależnie od warunków pogodowych. Warunki atmosferyczne w poszczególnych latach badań różnicowały wielkość uzyskanych plonów ziarna odmian pszenicy.

Tabela 3

**Wpływ herbicydów (H) na plonowanie odmian (O) pszenicy ozimej**  
**The influence of herbicides on yield of winter wheat cultivars**

Herbicydy (H) Herbicides	Rok Year	Odmiany (O) — Cultivars						
		Sukces	Tonacja	Kobiera	Kobra	Trend	Finezja	średnio mean
Kontrola — Untreated		7,73	7,78	8,04	8,74	9,05	7,12	8,08
Dicuran 80 WP		8,29	8,35	8,50	9,17	9,71	7,81	8,67
Arelon Dyspersyjny 500 SC	2004	8,38	8,39	7,61	9,23	9,58	7,57	8,46
Glean 75 WG		8,34	8,52	8,36	9,31	9,54	7,95	8,67
Atlantis 04 WG		8,00	8,14	8,34	9,35	9,14	7,65	8,44
Średnio — Mean		8,15	8,24	8,17	9,16	9,40	7,62	8,46
NIR <sub>0,05</sub> dla — LSD <sub>0,05</sub> for:		O = (0,25)	H = (0,41)	H×O = (0,39)				
Kontrola — Untreated		6,03	6,33	6,04	5,84	6,75	5,31	6,03
Dicuran 80 WP		6,27	6,16	6,10	5,14	6,79	5,26	5,95
Arelon Dyspersyjny 500 SC	2005	6,38	6,36	6,31	5,42	6,49	5,57	6,10
Glean 75 WG		6,37	6,05	6,12	5,35	7,01	5,57	6,13
Atlantis 04 WG		6,27	6,40	5,96	5,65	6,67	5,12	6,00
Średnio — Mean		6,26	6,26	6,11	5,48	6,74	5,37	6,04
NIR <sub>0,05</sub> dla — LSD <sub>0,05</sub> for:		O = (0,22)	H = (0,36)	H×O = (0,35)				
Kontrola — Untreated		5,80	6,90	5,77	4,30	6,79	5,35	5,81
Dicuran 80 WP		5,56	6,74	6,03	3,99	6,74	5,75	5,83
Arelon Dyspersyjny 500 SC	2006	6,05	7,14	6,19	4,40	7,04	5,70	6,08
Glean 75 WG		6,20	6,95	5,93	4,65	7,07	5,30	6,12
Atlantis 04 WG		5,84	6,98	6,01	4,48	6,92	5,05	5,88
Średnio — Mean		5,89	6,96	5,99	4,36	6,91	5,43	5,00
NIR <sub>0,05</sub> dla (LSD <sub>0,05</sub> for):		O = (0,27)	H = (0,45)	H×O = (0,44)				
Kontrola — Untreated		6,52	7,00	6,62	6,29	7,53	5,93	6,65
Dicuran 80 WP		6,71	7,08	6,88	6,10	7,75	6,27	6,80
Arelon Dyspersyjny 500 SC	2004–2006	6,60	7,30	6,70	6,35	7,70	6,28	6,82
Glean 75 WG		6,97	7,17	6,83	6,44	7,87	6,27	6,92
Atlantis 04 WG		6,70	7,17	6,77	6,49	7,58	5,94	6,77
Średnio — Mean		6,70	7,14	6,76	6,33	6,69	6,14	6,79
NIR <sub>0,05</sub> dla — LSD <sub>0,05</sub> for:		O = (0,24)	H = (0,33)	H×O = (0,48)		H×L = (0,22)	O×L = (0,21)	

L – lata — years

W sezonie 2003–2004 osiągnięto najwyższe plony, gdy układ warunków atmosferycznych najbardziej sprzyjał wegetacji roślin. W omawianym sezonie stwierdzono istotne różnice w plonowaniu odmian, natomiast nie stwierdzono znaczącego wpływu herbicydów na plonowanie pszenicy. Najwyżej plonowały odmiany Kobra i Trend, natomiast najsłabiej odmiana Finezja. Kolejny okres wegetacyjny (2004–2005) zdecydowanie wyróżniał się pod względem przebiegu pogody w okresie wiosenno-letnim, co miało swoje odzwierciedlenie w wysokości uzyskanych plonów — były one wyraźnie niższe dla wszystkich odmian pszenicy. Również wystąpiły znaczące różnice odmianowe pod

względem wysokości plonowania. Nie dowiedziono natomiast, aby jego wysokość zależała od działania herbicydów. W omawianym sezonie zaobserwowano istotne współdziałanie herbicydów i odmian w kształtowaniu tej cechy. Stwierdzono znacząco niższe w porównaniu z kontrolą plonowanie odmiany Kobra po zastosowaniu środków Dicuran 80 WP, Arelon Dyspersyjny 500 SC oraz Glean 75 WG. Ekstremalne warunki pogodowe w sezonie 2005–2006 (długa i mroźna zima, długotrwała susza wiosną i latem) także nie sprzyjały wegetacji pszenicy. Wysokość plonów dla poszczególnych odmian była zbliżona do tych, jakie uzyskano w 2004–2005. U odmiany Kobra były one znacząco niskie, co było prawdopodobnie spowodowane jej reakcją na suszę. Zastosowane herbicydy nie wpłynęły na plonowanie badanych odmian pszenicy.

Przedstawione w tabeli 3 średnie wartości plonów za okres trzech lat oraz wartości NIR dla herbicydów, odmian oraz interakcji herbicydów z odmianami wskazują na zróżnicowany wpływ obu czynników doświadczenia na kształtowanie wielkości plonu ziarna. Zależała ona od odmiany pszenicy, natomiast herbicydy nie wpłynęły na tę cechę. Spośród ocenianych odmian najlepiej plonowała odmiana Tonacja, a najslabiej Kobra i Finezja. W obrębie obiektów herbicydowych najniższy plon osiągnięto na nie traktowanym żadnym środkiem obiekcie kontrolnym, jakkolwiek nie różnił się on istotnie od tych, na których zastosowano herbicydy. Nie stwierdzono również istotnego współdziałania czynników doświadczenia na plonowanie pszenicy ozimej.

#### Struktura plonu (tab. 4–6)

Biorąc pod uwagę średnie wartości z okresu 2004–2006 dla masy tysiąca ziaren oraz liczby i masy ziaren w kłosie stwierdza się przede wszystkim różnice odmianowe.

Tabela 4

**Wpływ herbicydów (H) na masę tysiąca nasion odmian (O) pszenicy ozimej**  
**The influence of herbicides on weight of 1000 grains of winter wheat cultivars**

Herbicydy (H) Herbicides	Rok Year	Odmiany (O) — Cultivars						
		Sukces	Tonacja	Kobiera	Kobra	Trend	Finezja	średnio mean
Kontrola — Untreated		44,5	47,4	43,3	46,9	43,8	42,8	44,8
Dicuran 80 WP		47,3	48,1	44,5	46,6	44,4	43,2	45,6
Arelon Dyspersyjny 500 SC	2004–2006	43,9	47,6	44,5	47,1	43,6	42,7	44,9
Glean 75 WG		43,8	47,9	44,7	46,7	44,1	42,7	45,0
Atlantis 04 WG		45,4	48,2	43,6	47,2	44,8	42,0	45,2
Średnio dla odmian — Mean for cultivars		45,0	47,8	44,1	46,9	44,1	42,7	45,1
NIR <sub>0,05</sub> dla — LSD <sub>0,05</sub> for:		O = (0,63)	H = (1,02)	H×O = (0,98)		H×L = (0,94)	O×L = (0,99)	

L — lata; years

Tabela 5

**Wpływ herbicydów (H) na masę nasion w kłosie odmian (O) pszenicy ozimej**  
**The influence of herbicides on weight of grain per ear in winter wheat cultivars**

Herbicydy (H) Herbicides	Rok Year	Odmiany (O) — Cultivars						
		Sukces	Tonacja	Kobiera	Kobra	Trend	Finezja	średnio mean
Kontrola — Untreated	2004–2006	1,74	1,82	1,82	1,73	2,11	1,69	1,82
Dicuran 80 WP		1,77	1,83	1,91	1,76	2,22	1,72	1,87
Arelon Dyspersyjny 500 SC		1,80	1,85	1,91	1,85	2,27	1,65	1,89
Glean 75 WG		1,74	1,79	1,89	1,79	2,33	1,63	1,87
Atlantis 04 WG		1,77	1,80	1,86	1,79	2,22	1,65	1,85
Średnio — Mean		1,76	1,82	1,88	1,78	2,23	1,67	1,86
NIR <sub>0,05</sub> dla — LSD <sub>0,05</sub> for:		O = (0,06)	H = (0,09)	H×O = (0,15)	H×L = (0,11)	O×L = (0,09)		

L — lata; years

Istotnie wyższą masą i liczbą ziaren w kłosie charakteryzowała się odmiana Trend, natomiast najmniej dorodne ziarno wystąpiło u odmiany Finezja. Badane środki nie wpłynęły istotnie na wysokość omawianych parametrów u odmian: Sukces, Tonacja, Kobiera, Kobra, Finezja. W odmianie Trend zanotowano wyższą w porównaniu z kontrolą liczbę i masę ziarniaków w kłosie na obiektach gdzie zastosowano środki Arelon Dyspersyjny 500 SC oraz Glean 75 WG.

Tabela 6

**Wpływ herbicydów (H) na liczbę nasion w kłosie odmian (O) pszenicy ozimej**  
**The influence of herbicides on number of grains per ear in winter wheat cultivars**

Herbicydy (H) Herbicides	Rok Year	Odmiany (O) — Cultivars						
		Sukces	Tonacja	Kobiera	Kobra	Trend	Finezja	średnio mean
Kontrola — Untreated	2004–2006	39	39	42	37	48	40	41
Dicuran 80 WP		37	38	43	38	50	40	41
Arelon Dyspersyjny 500 SC		38	38	43	39	52	39	41
Glean 75 WG		40	39	42	38	52	39	42
Atlantis 04 WG		39	38	43	40	47	39	41
Średnio — mean		39	38	43	38	50	39	41
NIR <sub>0,05</sub> dla — LSD <sub>0,05</sub> for:		O = (1,27)	H = (1,58)	H×O = (2,95)	H×L = (1,80)	O×L = (1,81)		

## DYSKUSJA

Problematyka związana z oddziaływaniem herbicydów na pszenicę ozimą wielokrotnie była opisywana w krajowej i zagranicznej literaturze. Wpływ herbicydów na pszenicę ozimą może być różnorodny — od stymulującego działania plonotwórczego — do istotnej redukcji plonu ziarna. Autorzy podają, że ujemna reakcja pszenicy ozimej na herbicydy może przejawiać się na różne sposoby. Najczęściej obserwowane są zmiany w morfologii roślin, które na ogół mają charakter przejściowy i pozostają bez wpływu na plon u odmian tolerancyjnych (Brar i Walia, 1992; Gabińska, 1986; Rola i in., 2000). Prezentowane w pracy herbicydy z grupy fenylolewnianów są środkami starszej generacji, znanymi z ich fitotoksycznego działania na pszenicę ozimą, co zostało już przedstawione w wielu pracach (Gabińska i Rola, 1985; Nowicka i Rola, 1997). Powodują one żółknięcie blaszek

liściowych pszenicy ozimej, a w przypadku odmian silniej reagujących nawet ich zasychanie (Rola i in., 2000). Środki z grupy sulfonilomocznika należą do herbicydów nowej generacji i powszechnie uważane są za bardziej bezpieczne dla pszenicy. Redukcja plonu pod wpływem ich stosowania była obserwowana sporadycznie. Jak również rzadko powodowały one zmiany w morfologii roślin (Nowicka, 1993; Rola i in., 2004; Rola i Kielich, 2006). W pracach nad oddziaływaniem chlorosulfuronu (substancja aktywna środka Glean 75 WG) dowiedziono, że środek ten może wywierać negatywne działanie na pszenicę ozimą, jakkolwiek było ono obserwowane znacznie rzadziej niż w przypadku środków z grupy pochodnych fenylomocznika. W przeprowadzonych aktualnie badaniach własnych żadne z powyższych symptomów oddziaływania herbicydów nie były jednak obserwowane u ocenianych odmian.

Prezentowana w niniejszej pracy odmiana Kobra była już wcześniej badana pod kątem jej wrażliwości na herbicydy. W pracach prowadzonych przez Nowicką i Rolę (1997) oraz Adamczewskiego i Urbana (2000) środek Dicuran 80 WP powodował opisane powyżej zmiany w wyglądzie roślin tejże odmiany. Nowicka i Rola nie udowodniły istotnego obniżenia plonowania pod wpływem jej traktowania herbicydem Dicuran 80 WP, ale wykazały tendencję do słabszego plonowania, zwłaszcza gdy wegetacja przebiegała w niekorzystnych warunkach klimatyczno-siedliskowych. W przeprowadzonych badaniach własnych Kobra zareagowała na zastosowany środek istotnym obniżeniem plonowania, pomimo że nie obserwowano zewnętrznych oznak fitotoksycznego działania. Podobny sposób reakcji na herbicydy, gdzie przy braku wizualnych symptomów działania herbicydu następuje redukcja plonu, został opisany już wcześniej (Rola i in., 1999, 2000). Należy podkreślić jednak, że obniżenie plonowania miało miejsce tylko w roku charakteryzującym się stosunkowo chłodnym i obfitującym w opady okresem wiosenno-letnim. W pozostałych latach nie stwierdzono znaczącej redukcji plonu pod wpływem zastosowania tego środka. Można tłumaczyć to faktem, że niska temperatura i duża wilgotność powietrza na ogół nie sprzyjają rozkładowi substancji aktywnej herbicydu w roślinie, przez co nasila się ich fitotoksyczne działanie (McMullan 1994). Ponadto, jak podaje Nowicka (1993), rośliny osłabione niekorzystnymi warunkami pogodowymi są bardziej wrażliwe na działanie dodatkowych czynników stresowych, jakim jest stosowanie herbicydów. Biorąc jednak pod uwagę wyniki analizy statystycznej dla średnich z okresu trzech lat, nie można jednoznacznie wykazać, że odmiana ta jest wrażliwa na środki Dicuran 80 WP, Arelon Dyspersyjny 500 SC i Glean 75 WG. Jednak ze względu na fakt wystąpienia obniżki plonu w sezonie o niekorzystnych dla wegetacji pszenicy warunkach pogodowych oraz rezultaty wcześniejszych badań można spodziewać się, że ujemna reakcja odmiany Kobra na te herbicydy może zaistnieć.

#### WNIOSKI

1. Herbicydy: Dicuran 80 WP, Arelon Dyspersyjny 500 SC, Glean 75 WG i Atlantis 04 WG nie spowodowały wizualnych uszkodzeń roślin odmian pszenicy ozimej: Sukces, Tonacja, Kobiera, Kobra, Trend, Finezja.



2. Wysokość plonowania oraz elementy struktury plonu badanych odmian pszenicy nie zależały istotnie od zastosowanych środków chwastobójczych.
3. Przebieg pogody zróżnicował wpływ herbicydów na pszenicę ozimą. W sezonie z chłodnym i wilgotnym okresem wiosenno-letnim herbicydy: Dicuran 80 WP, Arelon Dyspersyjny 550 SC, Glean 75 WG mogą nie być w pełni selektywne dla pszenicy ozimej.
4. Badania nad reakcją odmian pszenicy powinny być kontynuowane z uwzględnieniem nowych odmian i herbicydów. Mogą być one przydatne jako uzupełnienie charakterystyki odmian.

#### LITERATURA

- Adamczewski K., Urban M. 2000. Reakcja 7 odmian pszenicy ozimej na dwie formy użytkowe chlorotoluronu. *Prog. Plant Protection /Post. Ochr. Roślin* 40 (1): 374 — 379.
- Brar L.S., Walia U.S. 1992. Tolerance of wheat cultivars to herbicides. *J. Res. Punjab Agric. Univ.* 29 (2): 182 — 186.
- Cabanne F., Snape J.W. 1985. A similar metabolism of chlorotoluron in cell suspension cultures from near-isogenic susceptible and tolerant lines of wheat. *Pestic-biochem-physiol.*, Orlando, Fla. Academic Press, Vol. 47 (1): 51 — 59.
- Dastgheib F., Field R. J., Namjou S. 1993. The mechanism of differential response of wheat cultivars to chlorsulfuron. *Weed Research*, Vol. 33: 299 — 308.
- Gabińska K., Rola J. 1985. Reakcja odmian pszenicy ozimej na herbicydy. *Pam. Puł.*, 84: 103 — 120.
- Gabińska K. 1986. Tolerancja odmian pszenicy ozimej na herbicydy. *Mat. XXVI Sesji Nauk. Inst. Ochr. Rośl.*, Cz. II — Postery: 47 — 53.
- McMullan P. M. 1994. The influence of temperature on barley (*Hordeum vulgare* L.) tolerance to diclofop-methyl or fenoxaprop-P-ethyl mixtures. *Weed Research* 34: 23 — 28.
- Nowicka B. 1993. Wpływ herbicydów na wysokość i jakość plonu odmian pszenicy ozimej. *IUNG, Puławy, R* (302): 1 — 47.
- Nowicka B., Rola H. 1997. Oddziaływanie herbicydów na wybrane odmiany pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 37(2): 254 — 256.
- Orr J. P., Canevari M., Jackson L., Wenning R., Carner R., Nishimoto G. 1996. Post-emergence herbicides and application time affect wheat yields. *California — Agriculture* 50 (4): 32 — 36.
- Rola H., Domaradzki K., Kieloch R. 1999. Tolerancja wybranych odmian pszenicy na herbicydy. *Pam. Puł.* 114: 305 — 311.
- Rola H., Domaradzki K., Kieloch R. 2000. Wpływ herbicydów na plonowanie odmian pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 40 (1): 380 — 386.
- Rola H., Kieloch R. 2001. Wpływ herbicydu Affinity 50,75 WG na rozwój i plonowanie wybranych odmian pszenicy ozimej. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin*, vol. 41(2): 882 — 884.
- Rola H., Kieloch R. 2002. Tolerancja odmian pszenicy ozimej na Dicuran 80 WP. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* vol. 40 (2): 581 — 583.
- Rola H., Kieloch R., Rola J. 2004. Reakcja odmian pszenicy ozimej na herbicydy w świetle badań prowadzonych w rejonie Dolnego Śląska w latach 1971–2002. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 44 (1): 331 — 338.
- Rola H., Kieloch R. 2006. Reakcja odmian pszenicy ozimej na chlorosulfuron stosowany jesienią oraz wiosną. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 46 (2): 261 — 264.
- Urban M. 2002. Biologiczna ocena herbicydów w odmianach pszenicy ozimej. *Progress in Plant Protection*, Vol. 42, No. 2: 526 — 529.