Wpływ olejowych dodatków do cieczy opryskowej na skuteczność herbicydów

ANDRZEJ CHWEDORUK * i HELENA DOMAŃSKA

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego — Akademia Rolnicza w Warszawie

(Otrzymano dn. 24.02.1979)

A. Chwedoruk, H. Domańska (Warsaw Agricultural University, Rakowiecka 26/30, Warszawa, Poland) Acta Agrobotanica 33 (1): 131-137, 1980.

The influence of oil additives on the effectiveness of herbicides

The possibility to decrease herbicide doses without reducing their weed controlling effectiveness was investigated in two microplots and one field experiment. The following herbicides were used: atrazine, mixture of atrazine with terbutrine, MCPA + MCPP, MCPA + dikamba, desmedipham and phenmedipham (Betanal 31, 32 or 37). They were combined with one or several of the following adjuvants: parafinic oil, refuse product of rape oil rafination, oil mixture from the Institute of Organic Chemistry Industry (IPO-Warsaw), surfactant Rokafenol N-10, mineral oil Nr 8 (Aviol). It was shown that the doses of herbicides could be lowered by 30-50% without losing their phytotoxic effect on weeds due to addition of adjuvants. The mineral oil 8 was very active in a mixture with Betanal 37 and was completely non toxic toward sugar beets. The oil mixture from IPO and Rokafenol N-10 were very active in mixtures with atrazine or atrazine with terbutrine.

WSTĘP

Herbicydy są obecnie jednym z podstawowych elementów uprawy roślin, stanowiąc ważne ogniwo w kompleksowej walce z chwastami. W ostatnich latach obserwuje się gwałtowny wzrost użycia tej grupy pestycydów, co wymaga zwrócenia większej uwagi na precyzję ich stosowania. Ze względu na ochronę środowiska i koszt wykonywanych zabiegów nabierają znaczenia formy użytkowe herbicydów pozwalające na zmniejszenie dawek substancji aktywnej przy jednoczesnym utrzymaniu wysokiej skuteczności. Można to osiągnąć przez dodanie do cieczy opryskowej odpowiednio dobranych, nietoksycznych, substancji olejowych i emulgujących (Adamczewski, 1976; Pudełko, 1975) znanych w literaturze światowej adjuwantami (substancjami wspomagają-

* Zginął w katastrofie lotniczej 14 marca 1980.

cymi), lub substancjami powierzchniowo czynnymi (surfactants). Zmieniając fizykochemiczne właściwości cieczy opryskowej (Burr i Warren, 1971; Czerwiński i wsp., 1973; Kirfeli Hack, 1975), przyspiesza się tempo wnikania i przemieszczania się substancji w roślinie, zwiększając tym samym fitotoksyczność herbicydów (Adamczewski, 1976; Chwedoruk i wsp., 1979; Neururer, 1978; Pudełko, 1975). Podkreśla się przede wszystkim wpływ olejów i emulgatorów na zmniejszenie napięcia powierzchniowego kropli cieczy opryskowej, zwiększenie jej lepkości (Czerwiński i wsp., 1973), ograniczenie parowania oraz zwiększenie rozpuszczalności i zapobieganie krystalizacji substancji aktywnej na powierzchni traktowanych roślin (Pudełko, 1975).

Dodatek oleju zmniejsza straty preparatu w czasie opryskiwania (Adamczewski, 1976) oraz ogranicza zmywanie cieczy opryskowej znajdującej się na powierzchni roślin przez rosę czy też opady (Adamczewski, 1976 i Pudełko, 1975). Stwierdzono również korzystny wpływ adjuwantów na aktywność herbicydów stosowanych przy zbyt niskiej temperaturze, jak również w warunkach niskiej wilgotności powietrza (Adamczewski, 1976 i Pudełko, 1975). Obserwowano nie tylko wzrost skuteczności herbicydów w stosunku do gatunków chwastów wrażliwych na daną substancję, ale również wzrost liczby gatunków niszczonej i nasilenie reakcji gatunków odznaczających się słabą wrażliwością na roztwory wodne tejże substancji. Dodatek oleju i emulgatora przedłuża okres działania herbicydu obejmując nawet fazy, w których wrażliwość roślin jest już bardzo słaba, mianowicie w okresie zawiązywania pąków kwiatowych (Adamczewski, 1976; Kirfeli Hack, 1975; Pudełko, 1975).

Należy jednak podkreślić, że te korzystne zjawiska w sensie poprawy skuteczności chwastobójczej można osiągnąć tylko przy właściwym doborze zarówno substancji olejowej i emulgującej, jak i herbicydu z uwzględnieniem wrażliwości roślin uprawnych, w których będą one stosowane. Przy niewłaściwym doborze może wystąpić uszkodzenie roślin uprawnych (Czerwiński i wsp., 1973; Neururer, 1978).

Z dotychczasowych badań wynika, że dodatek adjuwantów może dać pozytywne wyniki przy stosowaniu następujących substancji aktywnych: atrazyny, cyjanazyny, terbutryny, dalaponu, bentazonu, linuronu, terbacylu, chlorprofamu, fenmedifamu, dikamby, dinosebu, chlorydazonu, amitrolu, dikwatu, parakwatu, etofumezatu, glifozatu, MCPA i 2,4-D.

Celem trzech przeprowadzonych w latach 1977-78 doświadczeń było zbadanie przydatności wybranych substancji olejowych, jako dodatków do herbicydów i określenie wpływu tych dodatków na skuteczność chwastobójczą kilku substancji.

MATERIAŁ I METODYKA

Doświadczenie nr 1 i nr 2 przeprowadzono na mikropoletkach, w czterech powtórzeniach. Mikropoleotka o pow. $0,25 \text{ m}^2$ i ścianach bocznych wykonanych ze szkła zbrojonego ($50 \times 50 \text{ cm}$), zagłębionych na 50 cm napełniono w okresie wiosennym glebą z wierzchniej warstwy pola, na którym w poprzednim roku zebrano pszenicę i wykonano ze spół uprawek późniowych. Ze względu na bardzo niepewne wschody większości gatunków chwastów przy sztucznym ich wysiewie, w obu doświadczeniach oparto się na wschodach z nasion zawartych w przywiezionej z pola glebie, użytej do wypełniania mikropoletek dosiewając tylko nasiona przytulii czepnej (*Galium aparine*) i szarłatę czorskiego (*Amaranthus retroflexus*), a w doświadczeniu 2 również i gorczycę białej (*Sinapis alba*).

W doświadczeniu 1 przeprowadzonym w 1977 r. zastosowano herbicydy:

Chwastox D zawierający 24% MCPA + 1,6% dikamby,

Chwastox M zawierający 15% MCPA + 10% MCPP

w dawkach 2,0, 3,0 i 4,0 kg/ha oraz substancje olejowe jako adjuwanty dodawane do cieczy opryskowej w ilości odpowiadającej 2,0 l/ha:

Rokafenol N-10 — środek powierzchniowo czynny produkowany przez NZPO „Rokita” w Brzegu Dolnym,

olej parafinowy,

olej porzepakowy — produkt uboczny przy produkcji oleju,

mieszanke olejową — produkt Instytutu Przemysłu Organicznego w Warszawie.

Do wszystkich substancji olejowych dodano Citowett — środek zwilżający produkowany przez BASF (RFN) w ilości odpowiadającej 0,2 l/ha. Zabieg przeprowadzono w fazie 3-4 liści chwastów przy ilości cieczy odpowiadającej 400 l/ha. Ocenę stopnia zniszczenia chwastów przeprowadzono w trzy tygodnie po zabiegu na podstawie zielonej masy zebranej z powierzchni mikropoletki — $0,25 \text{ m}^2$.

W doświadczeniu 2 przeprowadzonym w 1978 r. w ramach badań kordynowanych przez Instytut Przemysłu Organicznego w Warszawie, zastosowano herbicydy:

Betanal AM zawierający 8% fenmedifamu i 8% desmedifamu — produkowany przez firmę Schering.

Betanal 31, Betanal 32 i Betanal 37 — produkty Instytutu Przemysłu Organicznego zawierające po 16,5% fenmedifamu oraz zróżnicowane ilości substancji powierzchniowo-czynnych (o składzie zastrzeżonym). Wszystkie preparaty stosowano w dawce odpowiadającej 6,0 l/ha. Dodatkiem olejowym zastosowanym w tym doświadczeniu był Aviol (olej maszynowy nr 8 już zemulgowany) w dawce 3,0 l/ha. W doświadczeniu tym, opartym również na naturalnych wschodach chwastów, wysiano na

każdym mikropoletku po 30 kłębków nasiennych buraka cukrowego. Opryskiwanie ilością odpowiadającą 300 l/ha cieczy opryskowej wykonano po wschodach buraków i chwastów, gdy rośliny były w fazie 2-3 liści. Ocenę działania chwastobójczego i reakcję siewek buraków przeprowadzono w 3 tygodnie po zabiegu, określając masę z powierzchni mikropoletka.

Doświadczenie 3 przeprowadzono w 1978 r. w warunkach polowych z kukurydzą, metodą bloków losowanych w 4 powtórzeniach. Powierzchnia jednego poletka wynosiła 25 m². Obiekty tego doświadczenia wymieniono w tabeli 3. Gesaprim jest herbicydem zawierającym 50% atrazyny i stosowany jest w kukurydzy zarówno po siewie, jak i po wschodach przy wysokości roślin 10-15 cm. Drugi z zastosowanych herbicydów, Gesaprim Combi zawiera w swoim składzie 40% atrazyny i 40% terbutryny. Podobnie jak w doświadczeniu 1, dodatkami olejowymi były Rokafenol N-10 i mieszanka olejowa IPO w dawce 3,0 l/ha. Zastosowano 400 l/ha cieczy opryskowej przy powschodowym traktowaniu kukurydzy. Ocenę zachwaszczania przeprowadzono w 2 tygodnie po zabiegu.

WYNIKI

Wyniki uzyskane w doświadczeniu 1 (tab. 1) wskazują, że wszystkie z zastosowanych adjuwantów wpłynęły na zwiększenie skuteczności chwastobójczej badanych herbicydów. Efekt zależał zarówno od herbicydów i ich dawek, jak też od substancji wspomagających (adjuwantów).

Lepszą skuteczność uzyskano stosując dodatki olejowe do Chwastoxu M (wzrost skuteczności do 120%). Wpływ adjuwantów charakteryzował się zróżnicowanym stopniem wzrostu skuteczności wyrażonym w procentach: Rokafenol N-10 3-110%, mieszanka olejowa do 1-90%.

Efekt chwastobójczy Chwastoxu D był wprawdzie wyższy niż Chwastoxu M, ale uzyskany w wyniku dodatku oleju, wzrost skuteczności był mniejszy (do 70%). Procentowy wzrost fitotoksycznego działania poszczególnych substancji był następujący: dla mieszanki olejowej IPO 5-70%, dla Rokafenolu N-10 do 50%, dla oleju porzepakowego do 4,50% i dla oleju parafinowego do 20%. Analizując wzrost skuteczności preparatów w wyniku dodatku adjuwantów należy podkreślić, że w przypadku Chwastoxu M był on najwyższy (120%) przy dawce najniższej (2 kg/ha), natomiast wraz ze wzrostem tej dawki malał i przy 4 kg/ha wynosił tylko 40%. Nie stwierdzono podobnej tendencji w przypadku Chwastoxu D. Całkiem odmienne wyniki uzyskano przy dodatku mieszanki olejowej IPO do tego herbicydu. Okazało się, że jej wpływ na skuteczność zwiększał się wraz ze wzrostem dawki preparatu. Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że stopień zniszczenia chwastów uzyskany przy niższych dawkach herbicydów z dodatkiem adjuwantów

Tabela 1—Table 1

Zniszczenie chwastów wyrażone w % kontroli na podstawie świeżej masy w g/0,25 m². Średnie z 4 powtórzeń

Weed control in per cent of untreated plots based on the fresh weight of weeds g/0.25 m². Average of four replications

Herbicydy — Herbicides	Chwastox M (MCPA+MCPP)				Chwastox D (MCPA+dikamba)		
	0	2	3	4	2	3	4
Dawki — Doses (kg/ha)							
Kontrola (woda) Control (water)	275*	67,3	71,6	82,6	75,7	81,5	84,7
Woda+Rokafenol N-10 Water+Rokafenol N-10	262	70,4	82,5	86,6	80,5	81,7	86,3
Woda+olej parafinowy Water+paraffinic oil	284	73,9	76,4	86,3	77,8	83,1	86,0
Woda+olej porzepakowy Water+refuses from rape oil rafination	272	71,3	73,9	82,7	76,1	86,0	87,9
Woda+mieszanka olejowa IPO Water+mixture IPO oil	283	79,5	80,9	84,1	80,9	86,6	91,9

* Świeża masa chwastów przeliczona na kg/ha — Fresh weight of weeds recounted to kg/ha

dorównuje lub przewyższa w wielu wypadkach efekt dawek wyższych stosowanych bez dodatków. Chwastox M zastosowany w dawce 2 kg/ha + oleje zniszczył chwasty w 70-80%, a zastosowany w dawce 3 kg/ha bez olejów — w 72%. Chwastox D zastosowany w dawce 3 kg, w mieszkankach z olejem IPO powodował zniszczenie chwastów w 80 lub 81%, a przy użyciu dawki 4 kg, bez dodatku olejów — w 83%.

Wyniki doświadczenia 2 (tab. 2) również wskazują na znaczny wzrost skuteczności fenmedifamu i desmedifamu stosowanych z dodatkiem oleju maszynowego nr 8. Najlepsze rezultaty uzyskano stosując Betanal 37 (wzrost skuteczności o 22%), a następnie Betanal AM (wzrost skuteczności o 15%), Betanal 32 (wzrost o 9%) i Betanal 31 (wzrost o 5%). Nie stwierdzono przy tym ujemnego wpływu samego oleju ani na buraki, ani na chwasty. Niski plon masy roślin buraka przy zastosowaniu samego oleju wynika z silnego zachwaszczenia (414 g masy chwastów) podobnie jak na obiektach kontrolnych (425 g masy chwastów).

Wyniki doświadczenia 3 przeprowadzonego w 1978 r. w warunkach polowych (pow. poletka — 25 m²) zestawione w tabeli 3 w pełni potwierdzają przydatność badanych olejów jako adjuwantów przy powschodowym traktowaniu kukurydzy. Stopień zniszczenia chwastów był bardzo wysoki (94,8 — 99,4%) zarówno przy stosowaniu wyższych da-

Tabela 2—Table 2

Wpływ oleju maszynowego nr 8 (Aviol) na skuteczność Betanali.
Zniszczenie chwastów oraz zielona masa buraków wyrażone w %
kontroli

Influence of mineral oil No. 8 (Aviol) on the efficacy of Betanals.
Weed control and fresh weight of sugar beet in % to untreated
plots. Average of four replications

Herbicydy Herbicides	Dawka Dose	Dodatek oleju (+) Addition of oil (+)	Zniszczenie chwastów Weed control	Zielona masa roślin buraka Fresh weight of sugar beet plants
Betanal AM	6 l/ha	—	74	237
		+	89	337
Betanal 31	6 l/ha	—	61	179
		+	66	239
Betanal 32	6 l/ha	—	47	192
		+	56	187
Betanal 37	6 l/ha	—	68	267
		+	90	368
Kontrola		+	2	108
Control		—	0*	100**

* 425 g świeżej masy (fresh weight) per 0,25 m².

** 62 g świeżej masy (fresh weight) per 0.25 m².

Tabela 3—Table 3

Wpływ mieszanki olejowej IPO i Rokafenolu N-10 na skuteczność preparatów Gesaprim (atrazyna) i Gesaprim Combi (atrazyna+terbutryna) stosowanych na polu kukurydzy

Zielona masa chwastów w g/m²—A, procent zniszczenia—B

Influence of a mixture of IPO oil (Miesz. ol. IPO) and Rokafenol N-10 on the efficacy of Gesaprim (atrazyna) and Gesaprim Combi (atrazyna+terbutryna) in the corn field

Fresh weight of weeds (g/m²)—A; of weed control—B

Herbicydy i oleje Herbicides and oils	Dawki kg/ha Doses kg/ha	A	B
Gesaprim	4,0	7,4	97,9
Gesaprim+Rokafenol	2,5+3,0	8,3	97,7
Gesaprim+Miesz. ol. IPO	2,5+3,0	11,2	96,9
Gesaprim Combi	2,0	18,8	94,8
Gesaprim Combi+Rokafenol	1,0+3,0	2,3	99,4
Gesaprim Combi+Miesz. ol. IPO	1,0+3,0	11,3	96,9
Untreated control		362,0	

wek bez dodatków, jak i przy dawkach znacznie zmniejszonych (o 37,5 i 50%), ale stosowanych z olejami.

PODSUMOWANIE

Badane w doświadczeniach substancje olejowe, stosowane jako dodatki do herbicydów, przyczyniają się do wzrostu ich skuteczności chwastobójczej. Przy stosowaniu Chwastoxu M (MCPA + MCPP) oraz Chwastoxu D (MCPA + dikamba) najlepsze zniszczenie chwastów otrzymano stosując Rokafenol N-10 i mieszaninę olejową IPO.

Olej maszynowy nr 8 o nazwie handlowej Aviol dodany do fenmedifamu i desmedifamu przyczynił się do znacznego wzrostu ich skuteczności chwastobójczej. Najlepsze rezultaty uzyskano z Betanalem 37 (wzrost skuteczności o 22%) i Betanalem AM (wzrost o 15%).

Mieszanka olejowa IPO i Rokafenol N-10 dodane do atrazyny (Gesaprim) i mieszanki atrazyna + terbutryna (Gesaprim Combi) zastosowanych w obniżonych o 37,5% i 50% dawkach przyczyniły się do uzyskania wysokiego stopnia zniszczenia chwastów (96,9-99,4%). Dodanie adjuwantów do cieczy roboczej może pozwolić na zmniejszenie dawek herbicydów o 30% do 50%, co z kolei może przyczynić się do redukcji kosztów wykonywanych zabiegów.

LITERATURA

- Adamczewski K., 1976. Wpływ oleju lnianego na fitotoksyczne działanie bentazonu w zależności od niektórych czynników siedliska. Praca habilitacyjna AR — Poznań.
- Burr R. J., Warren G. F., 1971. Enhancement of herbicide activity with izoparafinic oil carrier. *Weed Sci.* 19: 701-705.
- Chwedoruk A., Domańska H., Lipowski L., 1979. Wpływ substancji olejowych i emulgujących na aktywność herbicydów. *Zesz. probl. Post. Nauk rol.* 215.
- Czerwiński W., Stachurska A., Wilczyński S., 1973. Wstępne badania nad wpływem detergentów na wzrost i kiełkowanie nasion. *Zesz. nauk. AR Wroc.* 103. 30: 9-19.
- Kirfel H. K., Hack H., 1975. Verbesserung der Wirkung von Chlorphenpropmethyl gegenüber *Avena fatua* durch oberflächenaktive Sunstanzen und Ole. *Symp. on Status, Biology and Control of Grassweeds in Europe. Paris-EWRS-COLUMA.*
- Neururer H., 1978. Influence d'huiles de paraffine et autres adjuvants sur l'activité herbicide et selectivité des herbicides. *Bull. d'Inform. Inst. Belge pour l'Amélior. de la Betterave, Tienen.* 13: 45-46.
- Pudełko J., 1975. Możliwości zwiększenia chwastobójczego działania herbicydów przez zastosowanie dodatku oleju do cieczy opryskowej. *Nowe Rol.* 11: 4-5.