

BILANSOWANIE ROZCHODU MASY OPRYSKU W ŁANIE PSZENICY W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU CIECZY UŻYTKOWEJ

Leszek Rogalski, Waldemar Konopka

Katedra Ochrony Powietrza i Toksykologii Środowiska,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wstęp

W zabiegach opryskiwania istotne jest, żeby jak największa ilość cieczy użytkowej osiadła na powierzchni roślin [SYLANI, FOX 1999; PANNETON i in. 2000; ZAB-KIEWICZ 2000]. Jest to podstawowy warunek osiągnięcia wysokiej efektywności zabiegu, jak również ograniczenia strat obciążających środowisko. Osiadanie cieczy na roślinach zależy głównie od fazy rozwojowej rośliny, gęstości łanu, dawki, rodzaju cieczy użytkowej i pracy aparatury opryskującej [GYLDENKAERNE i in. 1999; OLSZAK i in. 2000].

Celem niniejszej pracy było określenie rozkładu masy oprysku, wskaźników wykorzystania dawki technicznej i polowej oraz bilansowanie rozchodu masy oprysku w zależności od rodzaju cieczy użytkowej.

Metodyka badań

W latach badań (1998–2000) pszenicę ozimą opryskiwano trzykrotnie w okresie wegetacji cieczami: nawozową, ochronną i nawozowo-ochronną w następujących fazach rozwojowych:

- I. Koniec krzewienia (Fe 4–5)¹:
 1. 24% roztwór mocznika,
 2. Aminopielik D 450 SL,
 3. 24% roztwór mocznika + Aminopielik D 450 SL;
- II. Strzelanie w źdźbło (Fe 9–10):
 4. 12% roztwór mocznika,
 5. Alert 375 SC,
 6. 12% roztwór mocznika + Alert 375 SC;

¹ Skala Feekesa; Feekes' scale.

III. Koniec kłoszenia (Fe >10.7):

7. 6% roztwór mocznika,
8. Punch 400 EC,
9. 6% roztwór mocznika + Punch 400 EC.

Zabiegi opryskiwania wykonano opryskiwaczem wózkowym COMET MTP MP 20 o szerokości roboczej dostosowanej do szerokości poletka (2 m). W celu zbadania poprzecznego rozkładu masy oprysku oraz rozchodowania cieczy użytkowej w łanie pszenicy ozimej, na poletkach doświadczalnych rozkładano linie pomiarowe na dwóch wysokościach: tuż nad wierzchołkami roślin (próbnyki górne) i u podstawy źdźbła na glebie (próbnyki dolne), zgodnie z metodyką opracowaną przez ROGALSKIEGO i WODECKĄ [1998].

Następnie korzystając ze wzorów opracowanych przez wyżej wymienionych autorów, w oparciu o parametry pracy opryskiwacza oraz wyniki uzyskane z próbników pomiarowych, wyznaczono następujące wartości dawek cieczy użytkowej:

- dawka techniczna (DT),
- dawka polowa (DP),
- dawka strat w powietrzu (DS_p),
- dawka glebowa (DG),
- dawka roślinna (DR),
- wskaźnik wykorzystania dawki technicznej (W_{WD1}),
- wskaźnik wykorzystania dawki polowej (W_{WDP}),
- wskaźnik nierównomierności rozkładu masy oprysku (W_w).

Wyniki doświadczeń opracowano statystycznie przy użyciu pakietów programów statystycznych „WINSTAT” [MIKOŁAJCZAK 1992] oraz STATISTICA PL [1997].

Wyniki i dyskusja

W trzyletnim okresie badawczym, wartość współczynnika zmienności W_w (tab. 1) była zróżnicowana w poszczególnych kombinacjach, jednak przeprowadzona analiza nie wykazała statystycznie istotnych różnic pomiędzy średnimi wartościami tego współczynnika, w zależności od rodzaju cieczy użytkowej.

Wskaźnik wykorzystania dawki technicznej (W_{WD1} , %, udział cieczy zatrzymanej na roślinach w całości cieczy wypryskanej na plantację) wykazywał istotne zróżnicowanie pomiędzy rodzajami cieczy użytkowej. Najwyższą wartością tego wskaźnika charakteryzowały się ciecze łączone nawozowo-ochronne, a w szczególności 6% roztwór mocznika z fungicydem Punch 400 EC. Biorąc pod uwagę inne ciecze użytkowe przy poziomie istotności $\alpha = 0,01$, istotnie wyższy wskaźnik wykorzystania dawki technicznej uzyskano w opryskiwaniu cieczami wymienionymi w tabeli 1:

- 7 i 8 w porównaniu z 1, 2 i 3,
- 4, 5 i 6 w porównaniu z 1 i 2 oraz przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$,
- 4, 5 i 6 w porównaniu z 3.

Tabela 1; Table 1

Niektóre charakterystyki agrotechniczne opryskiwania pszenicy ozimej
w zależności od rodzaju cieczy użytkowej

Some agrotechnical characteristics of winter wheat spraying in relation to working liquid

Opryskiwanie Spraying	Rodzaj cieczy użytkowej Working liquid	W_w (%)	W_{WDT} (%)	W_{WDP} (%)
I	1. 24% r.m.	20,8	41,6	44,8
	2. Aminopielik D 450 SL	24,5	41,7	45,5
	3. 24% r.m. + Aminopielik D 450 SL	24,7	43,3	46,8
	średnia; average	23,3	42,2	45,7
II	4. 12% r.m.	25,5	48,1	51,9
	5. Alert 375 SC	28,6	47,8	51,2
	6. 12% r.m. + Alert 375 SC	25,7	48,4	53,1
	średnia; average	26,6	48,1	52,1
III	7. 6% r.m.	22,5	51,1	54,5
	8. Punch 400 EC	21,1	50,5	53,6
	9. 6% r.m. + Punch 400 EC	20,6	55,9	60,4
	średnia; average	21,4	52,5	56,2
Średnia Average	nawozowa; fertiliser	22,9	46,9	50,4
	ochronna; pesticide	24,7	46,7	50,1
	nawozowo-ochronna; fertiliser-pesticide	23,7	49,2	53,4
Średnia z doświadczenia; Average for the experiment		23,8	47,6	51,3

r.m. – roztwór mocznika; urea solution

W_w – wskaźnik nierównomierności rozkładu masy oprysku; index of spray mass distribution irregularity

W_{WDT} – wskaźnik wykorzystania dawki technicznej; index of technical dose utilisation

W_{WDP} – wskaźnik wykorzystania dawki polowej; index of field dose utilisation

W poszczególnych opryskiwaniach ogólnie wyższy wskaźnik wykorzystania dawki polowej (W_{WDP} , %) uzyskiwano stosując ciecze łączone nawozowo-ochronne. Największą wartość tego wskaźnika zanotowano w opryskiwaniu 6% roztworem mocznika w połączeniu z fungicydem Punch 400 EC (60,4%). Roztwór ten stosowano w fazie końca kłoszenia, kiedy to rośliny posiadały największą powierzchnię liści. Rozpatrując pozostałe ciecze użytkowe przy poziomie istotności $\alpha = 0,01$, istotnie wyższy W_{WDP} uzyskano stosując:

- ciecz 6, 7 i 8 w porównaniu z 1, 2 i 3,
- 4 i 5 w porównaniu z 1 i 2 oraz przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$:
- 4 i 5 w porównaniu z 3.

Średnio w okresie badawczym, większe procentowe wartości ilości cieczy zatrzymanej na roślinach wystąpiły przy stosowaniu cieczy łączonych nawozowo-ochronnych, w porównaniu z pojedynczymi. Podobne wyniki otrzymali ROGALSKI [1995] i BRUDERIK [2000].

Tabela 2; Table 2

Bilans rozchodu masy oprysku w łanie pszenicy ozimej w zależności od rodzaju cieczy użytkowej

The balance of spray mass output in winter wheat canopy in relation to working liquid

Opryskiwanie Spraying	Rodzaj cieczy użytkowej Working liquid	DT (dm ³ ·ha ⁻¹)	DS _p (dm ³ ·ha ⁻¹)	DP (dm ³ ·ha ⁻¹)		
				ogółem total	DR	DG
I	1. 24% r.m.	254,4	23,9	236,6	102,4	134,2
	2. Aminopielik D 450 SL	261,5	29,5	239,8	107,0	132,8
	3. 24% r.m.+ Aminopielik D 450 SL	251,2	25,4	232,6	103,7	128,9
II	4. 12% r.m.	258,3	41,6	238,1	118,0	120,2
	5. Alert 375 SC	253,7	16,1	240,0	117,3	122,7
	6. 12% r.m. + Alert 375 SC	255,3	12,2	238,4	119,9	118,5
III	7. 6% r.m.	254,8	23,7	239,6	127,7	111,9
	8. Punch 400 EC	259,2	24,6	243,8	125,8	118,0
	9. 6% r.m. + Punch 400 EC	251,2	17,7	236,9	137,2	99,7

r.m. – roztwór mocznika; urea solution

DT – dawka techniczna; technical dose

DS_p – dawka strat w powietrzu; air losses dose

DP – dawka polowa; field dose

DR – dawka roślinna; plant dose

DG – dawka glebowa; soil dose

Bilans rozchodu masy oprysku cieczy użytkowej w dm³·ha⁻¹ przedstawia tab. 2. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała, że nie występują istotne różnice pomiędzy średnimi wartościami ilości cieczy użytkowej uległej znoszeniu i odparowaniu (DS_p), opadłej na plantację (DP) i zatrzymanej na roślinach w zależności od rodzaju cieczy użytkowej. Największą ilość cieczy użytkowej opadłej na glebę (DG) zanotowano stosując Aminopielik D 450 SL oraz 24% roztwór mocznika + Aminopielik D 450 SL.

Wnioski

1. W przeprowadzonym doświadczeniu rodzaj cieczy użytkowej nie wpływał istotnie na nierównomierność poprzeczną rozkładu masy oprysku wyrażoną współczynnikiem zmienności.
2. Istotnie wyższe wskaźniki wykorzystania dawki technicznej i polowej uzyskano w opryskiwaniu cieczami łączonymi nawozowo-ochronnymi, w porównaniu z cieczami pojedynczymi – nawozową lub ochronną.
3. W bilansie rozchodu wypryskanej cieczy użytkowej ilość cieczy osiadłej na roślinach wzrosła w fazach od końca krzewienia do końca kłoszenia, o 10,3%. Wyższa wartość wzrostu wystąpiła w opryskiwaniach cieczą łączoną nawozowo-ochronną niż pojedynczymi.

Literatura

- BRUDEREK A. 2000. *Badania technologiczne integrowania zabiegów ochrony z dolistnym dokarmianiem pszenicy ozimej*. Praca doktorska, UWM w Olsztynie.
- GYLKENKAERNE S., SECHER B.J.M., NORDBO E. 1999. *Ground deposit of pesticides in relation to the cereal canopy density*. Pesticide Science 55(12): 1210–1216.
- MIKOŁAJCZAK J. 1992. *STAT1. Pakiet procedur statystycznych. Podręcznik użytkownika*. INFOSTAT, Olsztyn: 48–90.
- OLSZAK R.W., PRUSZYŃSKI S., LIPA J.J., DĄBROWSKI Z.T. 2000. *Rozwój koncepcji i strategii wykorzystania metod oraz środków ochrony roślin*. Progress in Plant Protection (Postępy w Ochronie Roślin), Poznań, 24–25 II 2000 r., Vol. 40(1): 40–50.
- PANNETON B., PIHLION H., THIÉRIAULT R., KHELIFI M. 2000. *Spray chamber evaluation of air-assisted spraying in broccoli*. Crop Science 40: 444–448.
- ROGAŁSKI L. 1995. *Wpływ stosowania różnych cieczy użytkowych na rozkład masy i kroplistość opryskiwania roślin*. II Międzynarodowe Sympozjum „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER, Warszawa, 28 XI 1995 r.: 41–46.
- ROGAŁSKI L., WODECKA C. 1998. *Wartość dawki w bilansie rozchodu cieczy użytkowej w zabiegu opryskiwania roślin*. Polska Akademia Umiejętności, Kraków, Prace Komisji Nauk Rolniczych Nr 1, Cz. 1. Sekcja Rolnicza: 125–133.
- STATISTICA PL 1997. *Podręcznik użytkownika*. Wydawnictwo StatSoft Polska, Sp. z o.o., Kraków, Tom I: 1687–1729.
- SYLANI M., FOX R.D. 1999. *Evaluation of spray quality by oil- and water-sensitive papers*. Transactions of the ASAE 42(1): 37–43.
- ZABKIEWICZ J.A. 2000. *Adjuvants and herbicidal efficacy – present status and future prospects*. Weed Research 40: 139–149.

Słowa kluczowe: pszenica ozima, opryskiwanie, rodzaj cieczy użytkowej, znoszenie oprysku, osiadanie na roślinach

Streszczenie

Pszenicę ozimą opryskiwano trzykrotnie w okresie wegetacji cieczami: nawozową, ochronną i nawozowo-ochronną. Określono wybrane charakterystyki opryskiwania pszenicy, tj. rozkład masy oprysku, wskaźniki wykorzystania dawki technicznej i polowej oraz bilans rozchodu cieczy użytkowej w zależności od rodzaju cieczy użytkowej. W przeprowadzonym doświadczeniu rodzaj cieczy użytkowej nie wykazywał istotnego wpływu na nierównomierność poprzeczną rozkładu masy oprysku wyrażoną współczynnikiem zmienności. Istotnie wyższe wskaźniki wykorzystania dawki technicznej i polowej uzyskiwano w opryskiwaniu cieczami łączonymi nawozowo-ochronnymi.

THE BALANCE OF SPRAY MASS OUTPUT IN WHEAT CANOPY DEPENDING ON THE WORKING LIQUID

Leszek Rogalski, Waldemar Konopka

Chair of Air Protection and Environmental Toxicology,
University of Warmia and Mazury, Olsztyn

Key words: winter wheat, spraying, kind of working liquid, spray drift, settlement on plants

Summary

Winter wheat was sprayed three times during the plant growth period with fertiliser, pesticide and fertiliser-pesticide liquids. Some wheat spraying characteristics such as: spray mass distribution, indices of technical and field dose utilisation as well as the balance of output of working liquid in depending on the working liquid were determined. In the experiment working liquid did not have a significant influence on the transverse irregularity of spray mass distribution expressed by the variation coefficient. Significantly higher indices of technical and field dose utilisation were obtained with mixed fertiliser-pesticide spraying.

Prof. dr hab. Leszek **Rogalski**
Katedra Ochrony Powietrza i Toksykologii Środowiska
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
Plac Łódzki 2
10-726 OLSZTYN
e-mail: leszek.rogalski@uwm.edu.pl