

## **WSKAŹNIKI WYKORZYSTANIA RÓŻNYCH CIECZY UŻYTKOWYCH STOSOWANYCH W OPRYSKIWANIU PSZENICY OZIMEJ**

*Leszek Rogalski<sup>1</sup>, Andrzej Bruderek<sup>1</sup>, Jan R. Kamiński<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Katedra Ochrony Powietrza i Toksykologii Środowiska,  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski

<sup>2</sup>Oddział w Kłudzienku,  
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie

### **Wstęp**

Jakość oprysku zależy głównie od staranności wykonania zabiegu, nowoczesności konstrukcji opryskiwacza i warunków meteorologicznych [ROGALSKI, KONOPKA 1999], a także wiedzy i umiejętności operatora agregatu [KAMIONKA 1998]. Poprawie jakości oprysków mają służyć, między innymi, wprowadzone obowiązkowe badania diagnostyczne sprzętu do ochrony roślin oraz szkolenia osób wykonujących zabiegi ochrony roślin (Dziennik Ustaw RP 1995). Z punktu widzenia agrotechnicznego i ekologicznego ważne jest, aby jak najwięcej wypryskanej cieczy zatrzymało się na roślinach, dając pożądaný efekt zabiegu i ograniczenie strat obciążających środowisko naturalne [ROGALSKI 1996]. Ilość cieczy zatrzymanej na roślinach zależy głównie od fazy rozwojowej roślin, rodzaju cieczy użytkowej i ustawienia aparatury opryskowej [ROGALSKI, KONOPKA 1999].

### **Cel badań**

Celem badań było określenie ilości cieczy użytkowej zatrzymanej na pszenicy ozimej, opryskiwanej w różnych fazach wzrostu roślin oraz powstałych strat podczas stosowania oprysków cieczą ochronną, nawozową i nawozowo-ochronną.

### **Zakres badań**

Zakres badań obejmował 3-letnie doświadczenia przeprowadzone podczas oprysków pszenicy ozimej w trzech fazach wzrostu roślin i dawce  $200 \text{ dm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ . Do oprysków zastosowano agregat składający się z ciągnika Ursus C-360 i zawieszanego opryskiwacza firmy Pilmet o pojemności zbiornika 400 litrów i szerokości roboczej 12 m.

## Metodyka badań

Właściwości fizyczne cieczy użytkowych określano następująco: gęstość – za pomocą aerometru, lepkość – jako względny współczynnik lepkości dynamicznej wyznaczono doświadczalnie metodą przepływu za pomocą wiskozymetru Ostwalda, napięcie powierzchniowe – metodą stalagmometryczną.

W badaniach polowych zestawu opryskującego rozkładano poprzecznie do kierunku jazdy dwa rodzaje próbników (chwyteków) pomiarowych, a mianowicie:

- do oznaczania dawki cieczy i nierównomierności poprzecznej rozkładu – kubki propylenowe o powierzchni wlotu 32,17 cm<sup>2</sup>,
- do analizy kroplistości oprysku – mikrofilm plastifikowany olejem mineralnym umieszczony w ramkach od przezroczycy.

Próbniki te ustawiano co 1 m w dwóch poziomach:

- tuż nad wierzchołkami roślin na odpowiednich podstawkach (próbniiki górne),
- na glebie u podstawy roślin (próbniiki dolne).

Zgodnie z odpowiednimi zależnościami zdefiniowanymi w pracy [ROGAŁSKI, WODECKA 1998] określano następujące dawki cieczy użytkowej, a mianowicie:

1. dawkę techniczną (DT) – ilość cieczy wypryskanej nad powierzchnią pola (dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>),
2. dawkę polową (DP) – ilość cieczy, która opadła na plantację (dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>),
3. dawkę strat w powietrzu (DSp) – znoszenie, odparowanie itp. (dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>),
4. dawkę glebową (DG) – ilość cieczy, która opadła na glebę (dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>),
5. dawkę roślinną (DR) – ilość cieczy, która osiadła na roślinach (dm<sup>3</sup>·ha<sup>-1</sup>).

## Przebieg i wyniki badań

Opryski wykonywano w trzech fazach wzrostu roślin, tj. końcu krzewienia (29–30 – fazy wzrostu według Zadoksa), strzelania w źdźbło (32–39), początku kłoszenia (50–51).

Tabela 1; Table 1

Roztwory środków chemicznych użytych w opryskach pszenicy ozimej  
Chemical agent solutions used in winter wheat sprayings

I opryskiwanie I spraying Użyte środki chemiczne Chemical agent used	II opryskiwanie II spraying Użyte środki chemiczne Chemical agent used	III opryskiwanie III spraying Użyte środki chemiczne Chemical agent used
Aminopielik P 450 SL	Tilt 250 EC	Impact Super 347 S.C.
24% roztwór mocznika 24% urea solution	12% roztwór mocznika 12% urea solution	6% roztwór mocznika 6% urea solution
Aminopielik P 450 SL + 24% roztwór mocznika Aminopielik P 450 SL + 24% urea solution	Tilt 250 EC + 12% roztwór mocznika; Tilt 250 EC + 12% urea solution	Impact Super 347 S.C. + 6% roztwór mocznika Impact Super 347 S.C. + 6% urea solution

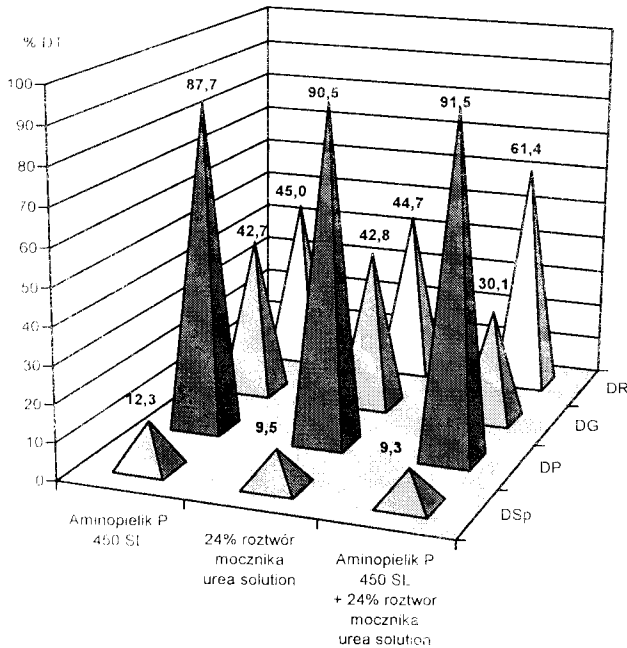
Nazwy środków chemicznych użytych w kolejnych opryskach zamieszczono w tab. 1, natomiast właściwości fizyczne roztworów podano w tab. 2. Wy-

niki rozchodu różnych form cieczy użytkowej w kolejnych opryskiwaniach, uśrednione z badań trzyletnich, przedstawiono w formie graficznej na rys. 1, 2 i 3.

Tabela 2; Table 2

Właściwości fizyczne cieczy użytkowych stosowanych w doświadczeniu  
Physical properties of useful liquid using in experiment

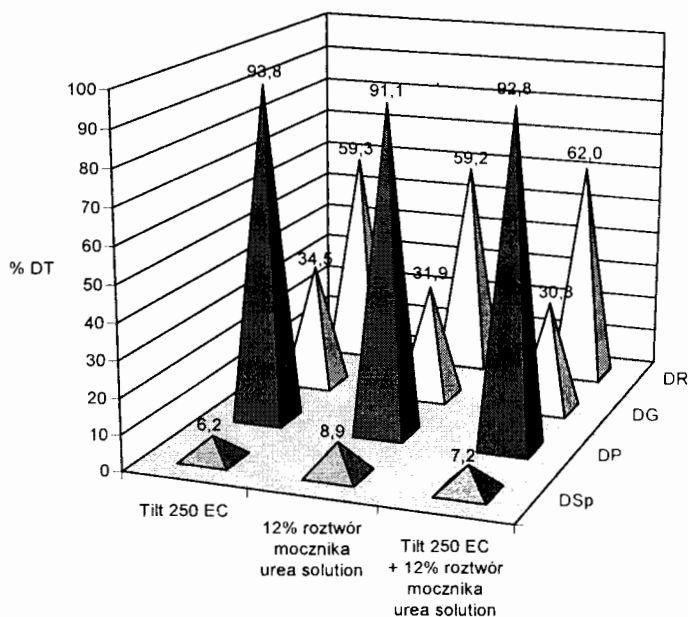
Wyszczególnienie Specification	Gęstość Density ( $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ )	Lepkość dyna- miczna; Dyna- mic viscosity ( $\text{Pa}\cdot\text{s}\cdot 10^{-3}$ )	Napięcie po- wierzchniowe Surface tension ( $\text{N}\cdot\text{m}^{-1}\cdot 10^{-3}$ )
Roztwory mocznika; Urea solutions			
- 24%	1,070	1,290	68,41
- 12%	1,036	1,142	70,52
- 6%	1,017	1,098	70,89
Aminopielik P 450 SI.	1,001	1,22	68,07
Tilt 250 EC	1,006	1,073	43,74
Impact Super 347 S.C.	1,007	1,074	45,22
Aminopielik P 450 SI. + 24% roztwór mocznika	1,060	1,223	64,92
Aminopielik P 450 SI. + 24% urea solution			
Tilt 250 EC + 12% roztwór mocznika	1,033	1,135	41,00
Tilt 250 EC + 12% urea solution			
Impact Super 347 S.C. + 6% roztwór mocznika	1,018	1,165	42,46
Impact Super 347 S.C. + 6% urea solution			



DT – dawka techniczna; technological dosage  
DG – dawka glebowa; soil dosage  
Dsp – dawka strat w powietrzu; loss dosage

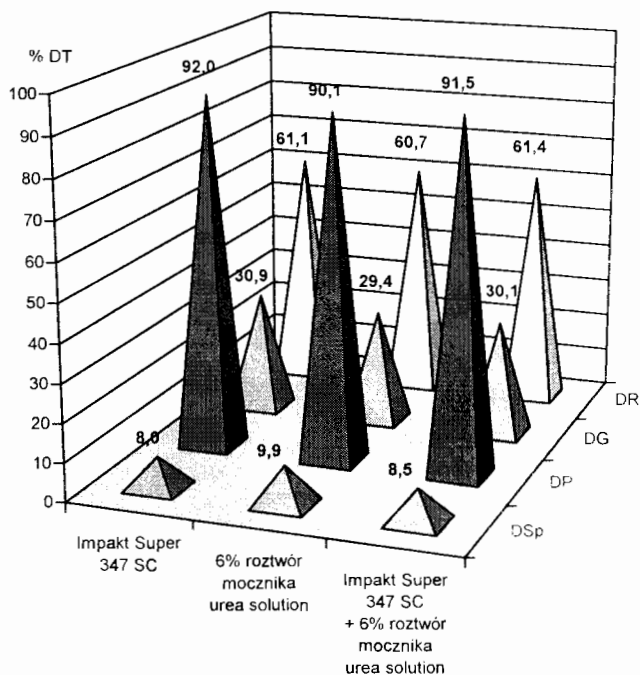
DR – dawka roślinna; plant dosage  
DP – dawka polowa; field dosage

Rys. 1. Procentowy udział dawek w pierwszym opryskiwaniu  
Fig. 1. Percentage dosages in the first spraying



Objaśnienia jak w rys. 1; Explanations see Fig. 1

Rys. 2. Procentowy udział dawek w drugim opryskiwaniu  
Fig. 2. Percentage dosages in the second spraying



Objaśnienia jak w rys. 1; Explanations see Fig. 1

Rys. 3. Procentowy udział dawek w trzecim opryskiwaniu  
Fig. 3. Percentage dosages in the third spraying

## Podsumowanie

Wskaźnik nierównomierności poprzecznej oprysku dla poszczególnych cieczy użytkowych różnił się nieznacznie i wynosił odpowiednio: przy opryskiwaniu cieczą nawozową 23,8%, ochronną 21,0% i łączoną nawozowo-ochronną 21,3%.

Przyjmując dawkę roślinną (DR) jako wskaźnik wykorzystania cieczy roboczej przyjmował on następujące wartości: przy opryskiwaniu w fazie końca krzewienia dla cieczy nawozowej 47,7%, ochronnej 45,0% i nawozowo-ochronnej 47,3%, przy opryskiwaniu w fazie strzelania w źdźbło dla cieczy nawozowej 59,2%, ochronnej 59,3% i nawozowo-ochronnej 60,2%, przy oprysku w fazie początku kłoszenia dla cieczy nawozowej 60,7%, ochronnej 61,1% i nawozowo-ochronnej 61,4%. Średnio z badań, niezależnie od fazy rozwojowej pszenicy, wykorzystanie to (dawka roślinna) wynosiło: ciecz nawozowa – 55,7%, ciecz ochronna – 55,1%, ciecz nawozowo-ochronna – 56,3%.

Dawka strat cieczy w powietrzu powodowana znoszeniem i odparowaniem średnio zawierała się w przedziale 6,2% przy oprysku fungicydem Tilt-250 EC do 12,3% przy oprysku herbicydem Aminopielik P 450 SL. Węższy zakres występował w opryskach cieczami łączonymi ochronno-nawozowymi i zawierał się w przedziale 7,2 do 9,3%.

Otrzymane w doświadczeniu wielkości kropeł mieszczą się w zaleceniach podanych przez ROGAIŃSKIEGO [1996], oraz są wyższe od wartości podanych przez GAJTKOWSKIEGO [1993] w części dotyczącej zwalczania patogenów i szkodników. Ponadto otrzymano korzystny wskaźnik jakości rozpylenia cieczy (stosunek VMD – objętościowa mediana rozkładu średnic kropeł do NMD – liczbowa mediana rozkładu średnic kropeł), którego wartości graniczne wynoszą 1,9 do 3,5.

## Wnioski

1. Dodatek mocznika do cieczy użytkowej zwiększa jej gęstość i lepkość dynamiczną, a obniża napięcie powierzchniowe.
2. W stosowaniu cieczy ochronnej i nawozowo-ochronnej otrzymano zbliżone wartości współczynnika zmienności poprzecznego rozkładu masy (21,0 i 21,3%). Powyższe dowodzi, że roztwór mocznika może być komponentem dodawanym do cieczy ochronnych, w celu dolistnego dokarmiania roślin, nie pogarsza jakości pracy opryskiwacza.
3. Wraz ze wzrostem i rozwojem roślin zwiększała się ilość cieczy użytkowych zatrzymywana na roślinach, na co wpływ miały wysokość roślin i zwartość łanu.

## Literatura

GAJTKOWSKI A. 1993. *Technika ochrony roślin*. AR w Poznaniu: 238 ss.

KAMIONKA J. 1998. *Ocena stanu technicznego opryskiwaczy w wybranych gospodarstwach*. V Międzynarodowe Sympozjum „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER, Warszawa, 24–25 IX 1998: 102–105.

ROGALSKI L. 1996. *Charakterystyki agrotechniczne opryskiwania pszenicy ozimej w zależności od dawki cieczy nawozowo-pestycydowej*. III Międzynarodowe Sympozjum „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER, Warszawa, 25 IX 1996: 27–32.

ROGALSKI 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(1): 125–133.

ROGALSKI L., KONOPKA A. 1999. *Wskaźniki wykorzystania różnych cieczy użytkowych stosowanych w opryskiwaniu pszenicy ozimej*. VI Międzynarodowe Sympozjum „Ekologiczne aspekty mechanizacji nawożenia, ochrony roślin i uprawy gleby”. IBMER, Warszawa, 23–24 IX 1999: 123–128.

**Słowa kluczowe:** opryskiwacz, opryskiwanie, technika rolnicza, uprawa roślin

### Streszczenie

W uprawie pszenicy ozimej stosowano opryski nawozowe, ochronne i nawozowo-ochronne w następujących fazach wzrostu pszenicy: koniec krzewienia, strzelanie w źdźbło i początek kłoszenia. W badaniach określono ilość cieczy użytkowej opadłą na plantację (dawkę polową) i nierównomierność jej poprzecznego rozkładu oraz ilość cieczy zatrzymanej na roślinach (dawkę roślinną) i osiadłą na glebie (dawkę glebową). Rodzaj cieczy użytkowej i faza rozwoju roślin, w której wykonywano opryski, różnicowały wartości dawek w analizowanych układach. Średnio z badań wykorzystanie cieczy użytkowej dawki roślinnej wynosiło 56,0%, przy czym w fazie końca krzewienia było najniższe (46,8%), w fazie początku kłoszenia – najwyższe (60,8%).

### UTILIZATION INDICIES OF SOME WORKING LIQUIDS FOR SPRAYING WINTER WHEAT

*Leszek Rogalski<sup>1</sup>, Andrzej Bruderek<sup>1</sup>, Jan R. Kamiński<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Department of Air Protection and Environmental Toxicology, University Warmia and Mazury, Olsztyn

<sup>2</sup> Branch Kłudzienko, Institute for Building, Mechanization and Electrification of Agriculture, Warszawa

**Key words:** sprayer, spraying, agricultural engineering, crop agriculture

### Summary

Fertilization, protection and combined sprayings were used when growing winter wheat at the following stages of winter wheat development: the end of tillering stage, shooting stage and beginning of heading stage. The following parameters were determined in our studies, the amount of working liquids fallen on

plantation (field rate) unevenness of transverse mass distribution, amount of liquid settled on plants (plant rate) and fallen on soil surface (soil rate). Working liquid type and the stage of crop development affected the values of studied parameters. Our studies showed that the average effective utilization of the field rate amounted to 56.0% with the lowest value being at the end of the tillering stage (46.8%) and the highest value being at the beginning of the heading stage (60.8%).

**Dr Jan R. Kamiński**

Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa

Oddział w Kłudzienku

gm. Grodzisk Mazowiecki

05-824 KŁUDZIENKO