

*Milan Koszel, Józef Sawa  
Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania w Inżynierii Rolniczej  
Akademia Rolnicza w Lublinie*

## **WPŁYW ZUŻYCIA ROZPYLACZY PŁASKOSTRUMIENIOWYCH NA WIELKOŚĆ ŚLADÓW KROPEL**

### **Streszczenie**

Analizowano zmiany poziomu natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy szczelinowych oraz wielkość średniej średnicy śladu kropli wytworzonego przez rozpylacze. Badano rozpylacze nowe i powszechnie użytkowane przez rolników. Wraz ze wzrostem natężenia wypływu cieczy następuje również zmiana kategorii oprysku. Stwierdzono wzrost natężenia wypływu cieczy w zależności od wielkości szczeliny wylotowej rozpylacza, jak również od czasu pracy rozpylaczy oraz wzrost wielkości śladu kropli wraz ze wzrostem stopnia zużycia. Powoduje to ekologiczne zagrożenia dla środowiska.

**Słowa kluczowe:** technika opryskiwania, zużycie rozpylaczy, ślad kropel.

### **Wstęp**

Patogeny, szkodniki i chwasty przyczyniają się do obniżenia plonów roślin. Obniżka plonu nigdy nie jest dokładnie znana, możliwe są tylko oceny szacunkowe, które wystarczają do określenia strat powodowanych przez agrofagi [Miczulski 1991]. Pomimo uzasadnionych zaleceń ograniczenia zużycia agrochemikaliów, zdecydowana większość zabiegów ochrony w produkcji roślinnej odbywa się metodami tradycyjnymi, przy użyciu opryskiwaczy rozpylających chemiczne środki ochrony w wytworzonych kroplach o średnicy 50-500  $\mu\text{m}$  [Hołownicki 1998].

Preparaty ochrony roślin mogą stanowić zagrożenie dla środowiska. Z tych przyczyn do stosowania pestycydów należy używać sprawnych technicznie urządzeń obsługiwanych przez przeszkolony personel.

Należy zwrócić szczególną uwagę na fakt, że o jakości oprysku decyduje przede wszystkim stopień zużycia rozpylaczy [Gajtkowski 1985]. Szybkość ich zużycia zależy od wielkości otworu wypływowego i materiału, z jakiego jest wy-

konany rozpylacz, jak również czasu pracy rozpylaczy [Ozkan, Reichard, Ackerman 1992; Wargocki 1995]. Konsekwencją stopnia zużycia rozpylaczy jest wzrost średniej wielkości wytwarzanych kropli. Wpływa to na stopień zlewania się kropeł, co sprzyja ich spływaniu z powierzchni chronionej rośliny i przenikaniu do wód gruntowych, a to z kolei powoduje zanieczyszczenie środowiska [Biziuk i in. 2001]. Natomiast, jeśli wytworzone przez rozpylacz krople są bardzo małe, to są one znoszone przez wiatr lub następuje wyparowanie cieczy zanim spadną one na chronioną uprawę.

Oprysk nadal jest podstawowym i najczęściej stosowanym zabiegiem w ochronie roślin, ale wykonany niewłaściwie lub niesprawnym sprzętem technicznym może pogarszać jakość surowców rolniczych i stanowić zagrożenie dla człowieka i środowiska.

Celem opracowania jest próba dokonania oceny zmian ekologicznych cech oprysku rolniczego w miarę zmian stanu technicznego rozpylaczy.

### **Zakres badań**

Badania obejmowały ocenę stopnia zużycia rozpylaczy i jego wpływ na wielkość śladu kropli. Ekologiczne cechy oprysku rolniczego są to wymagania dotyczące zredukowania zanieczyszczenia środowiska podczas wykonywania zabiegu ochrony roślin. Do ekologicznych cech oprysku rolniczego można zaliczyć: znoszenie cieczy, zachowanie wymaganej strefy buforowej (ochronnej), ociekanie środków ochrony roślin, a przez to możliwość przedostawania się ich do gleby oraz do wód podziemnych.

Ocenie zmian natężenia wypływu cieczy poddano rozpylacze szczelinowe użytkowane przez rolników. Natomiast ocenie zmian natężenia wypływu cieczy i wielkości śladu kropli poddano rozpylacze eksploatowane w warunkach laboratoryjnych, na stanowisku do przyspieszonego zużycia rozpylaczy (badania niszczące).

### **Materiał i metody**

Laboratoryjne badania zużycia rozpylaczy przeprowadzono w laboratorium Katedry Eksploatacji Maszyn i Zarządzania w Inżynierii Rolniczej Akademii Rolniczej w Lublinie.

Niszczono nowe rozpylacze (LECHLER 110-03, wykonane z tworzywa sztucznego) o nominalnym natężeniu wypływu cieczy 1,17 l/min przy ciśnieniu 3 barów. Rozpylacze niszczone do osiągnięcia 2-, 4-, 6-, 8- i 10-procentowego stopnia zużycia, który mierzono zmianą poziomu natężenia wypływu cieczy z każdego rozpylacza w odniesieniu do natężenia wypływu nominalnego. Do niszczenia zastosowano roztwór wodny kaolinu. Na 150 l wody dodawano 9,8 kg kaolinu [Ozkan, Reichard, Ackerman 1992].

Przyjęto do oceny następujący zakres wielkości średnicy śladu kropli:

- < 150  $\mu\text{m}$ ,
- 150÷250  $\mu\text{m}$ ,
- 250÷350  $\mu\text{m}$ ,
- 350÷450  $\mu\text{m}$ ,
- > 450  $\mu\text{m}$ .

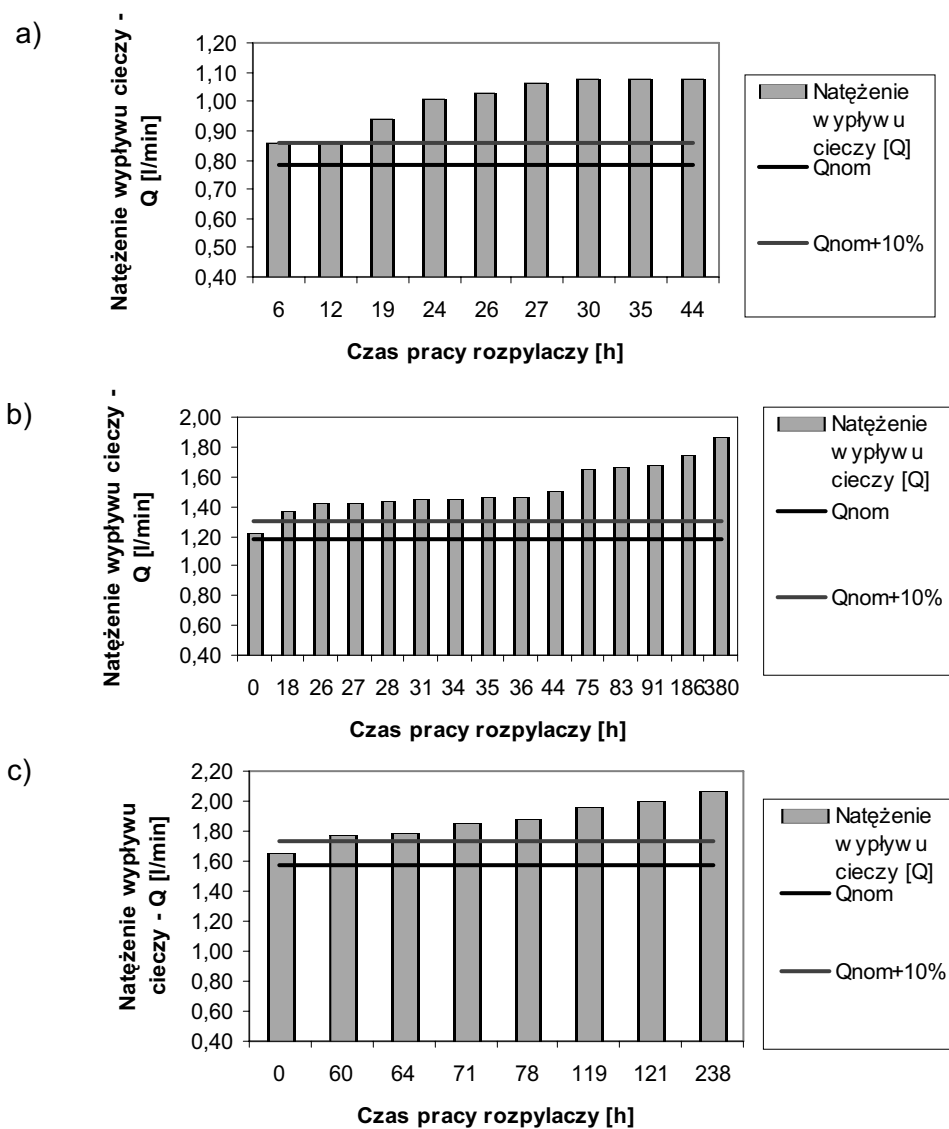
Po wyschnięciu naniesionych kropli, z każdego paska folii zeskanowano 5 obrazów o wymiarach 5 x 5 cm. Pierwszy obraz skanowano w osi symetrii rozpylacza, a następnie w odległości 10 i 20 cm ze strony lewej i prawej osi symetrii rozpylacza. Rozdzielczość skanera podczas skanowania wynosiła 300 dpi. Wielkość średnicy śladu kropli obliczono przy pomocy programu komputerowego Image Pro+ firmy Media Cybernetics.

Pomiar natężenia wypływu cieczy dokonano również dla typów rozpylaczy (Lechler 110-02; XR TeeJet 11002 VP; 110O-LD-03; 110O-SF-03; TTDJET RS 110R; 110O-SF-02; XR TeeJet 11004 VS; RS-MM 110O/04; XR TeeJet 11003 VS) używanych przez rolników w badanych gospodarstwach.

### **Wyniki badań**

Na rysunku 1 przedstawiono zmiany natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy zamontowanych na belce polowej opryskiwacza. Analizując otrzymane wyniki badań stwierdzono, że rozpylacze o najmniejszym natężeniu wypływu (02) należałoby wymienić już po 12 h pracy natomiast rozpylacze oznaczone kodem cyfrowym 03 po 18 h pracy. Z kolei rozpylacze o największym natężeniu wypływu (04) osiągnęły 10% wzrost natężenia wypływu cieczy po 60 h pracy.

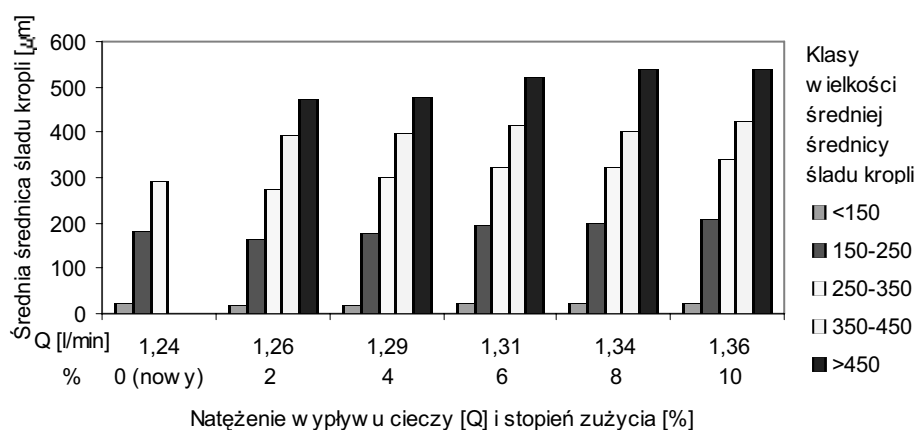
Uzyskane wyniki badań przekładają się bezpośrednio na ekologiczne cechy oprysku rolniczego, ponieważ dozowanie większej ilości cieczy może powodować straty środka chemicznego i może mieć wpływ na spektrum kropli.



Rys 1. Zmiany natężenia wypływu cieczy z rozpylaczy zamontowanych na belce polowej opryskiwacza w funkcji zmian czasu pracy rozpylaczy: a - rozpylacze o wielkości 02, b - rozpylacze o wielkości 03, c - rozpylacze o wielkości 04  
 Fig. 1. Changes in liquid outflow intensity from oblate fan nozzles mounted on sprayer boom as affected by the changes of nozzle working life: a - nozzle size 02, b - nozzle size 03, c - nozzle size 04

*Wpływ zużycia rozpylaczy płaskostrumieniowych.....*

Na rysunku 2 przedstawiono zmianę średniej średnicy śladu kropli pozostawionego na powierzchni wzorcowej w funkcji zmian natężenia wypływu cieczy dla rozpylaczy wykonanych z tworzywa sztucznego. Natomiast w tabeli 1 zamieszczono procentową strukturę kropeł w badanych klasach wielkości średnicy śladu kropli.



Rys. 2. Zmiana średniej średnicy śladu kropli w funkcji zmian natężenia wypływu cieczy (odpowiednio dla rozpylaczy nowych oraz o zużyciu 2, 4, 6, 8, 10%) rozpylacze LECHLER 110-03 (tworzywo sztuczne)

Fig. 2. Changes of average drop spectrum size in function of liquid outflow intensity (for new nozzles and nozzles worn in 2, 4, 6, 8 and 10%, respectively); the LECHLER 110-03 nozzles (plastic)

Tabela 1. Procentowa struktura kropeł w badanych klasach - rozpylacze LECHLER 110-03 (tworzywo sztuczne)

Table 1. Percentage structure of drops in tested classes- nozzles LECHLER 110-03 (plastic)

Klasy wielkości średnicy śladu kropli (µm)	% udział śladu kropli dla natężenia wypływu cieczy (l/min)					
	1,24 (nominalne)	1,26	1,29	1,31	1,34	1,36
< 150	97,65	94,12	93,36	92,79	92,01	90,96
150 – 250	2,00	2,30	2,39	2,68	2,87	2,90
250 – 350	0,35	2,58	2,98	3,05	3,45	4,00
350 – 450	0,00	0,60	0,78	0,96	1,00	1,25
> 450	0,00	0,40	0,49	0,52	0,67	0,89

Przedstawione na osi rzędnych wartości natężenia wypływu cieczy odpowiadają natężeniu wypływu dla nowych rozpylaczy oraz dla rozpylaczy zużytych w 2%, 4%, 6%, 8% i 10%. Analizując wyniki badań (rys. 2) stwierdzono, że rozpylacze przy nominalnym natężeniu wypływu cieczy wytwarzają krople, których ślad można zaliczyć do oprysku drobno i średnio kroplistego. Wraz ze wzrostem natężenia wypływu zmienia się klasyfikacja śladu kropli oprysku. Po osiągnięciu 10% stopnia zużycia rozpylacze wytwarzają krople, których ślad pozostawiony na opryskanej powierzchni można kwalifikować do oprysku grubokroplistego.

Spektrum śladu keopel przyjęto na podstawie: Karty Wymagań Systemu Maszyn Rolniczych nr 5 b-6, Gajtkowskiego [2000] i Zkrzewskiego [1997]. Wzrost natężenia wypływu cieczy oraz spektrum kropeł ma wpływ na ociekanie środków ochrony z powierzchni rośliny, co powoduje przedostawanie się ich do gleby oraz do wód gruntowych. Również zbyt duża liczba grubych kropeł na chronionej powierzchni powoduje ich zlewanie się, co pogarsza jakość oprysku. Są to również straty ekonomiczne.

Przeprowadzone badania laboratoryjnego zużycia rozpylaczy wykazały wzrost wielkości średnicy śladu kropli wraz ze wzrostem natężenia wypływu cieczy. Jest to skutek powiększenia szczeliny wylotowej rozpylacza. Jednakże ze względu na brak możliwości pomiarów szczeliny wylotowej nie zamieszczono wyników pomiarów.

### **Podsumowanie**

Przeprowadzone badania potwierdziły wpływ zużycia rozpylaczy na ekologiczne cechy oprysku rolniczego. Rozpylacze wraz ze wzrostem stopnia zużycia dozują krople, których wielkość śladu pozostawionego na opryskanej powierzchni zmienia się wraz ze stopniem zużycia rozpylaczy. W tym przypadku należy uwzględnić fakt, że duże krople mają ograniczone skutecznie działanie, np. w odniesieniu do chorób grzybów, a równocześnie spływają z chronionej rośliny na powierzchnię gleby.

### **Bibliografia**

Biziuk M. i in. 2001. Pestycydy. Występowanie, oznaczanie i unieszkodliwianie. WN-T., Warszawa

Gajtkowski A. 1985. Dobór parametrów pracy rozpylaczy i opryskiwaczy polowych. Roczniki AR w Poznaniu, Zeszyt 115,

Gajtkowski A. 2000. Technika ochrony roślin. Wydawnictwo AR w Poznaniu

Hołownicki R. 1998. Technika opryskiwania roślin (rolnictwo i sadownictwo). Agrosan s. c.

Miczulski B. 1991. Podstawy praktycznej ochrony roślin. Wydawnictwo AR w Lublinie

Ozkan H. E., Reichard D. L., Ackerman K. D. 1992. Effect of orifice wear on spray patterns from fan nozzles. Transactions of the ASAE, 35: 4

Wargocki M. 1995. Ocena trwałości rozpylaczy szczelinowych. Problemy Inżynierii Rolniczej, 3 (9): 21-26

Zakrzewski T. 1997. Wpływ wielkości kropli na skuteczność opryskiwania środkami ochrony roślin. Zeszyty Edukacyjne, Nr 3. IMUZ, Falenty

## **THE EFFECT OF OBLATE FLAN NOZZLE WEAR ON DROP SIZE SPECTRUM**

### **Summary**

The changes in intensity of liquid outflow from flattened fan nozzles and the average diameter of drop spectra were analysed. New sprayer nozzles as well as the nozzles commonly used by the farmers were tested. The increase of outflow rate was followed by changes in the category of spraying. It was observed that increased rate of liquid outflow depended on the size of sprayer nozzles and their working life. The size of drop spectra rose with increasing the wear of nozzles. This was a reason of arising ecological threats to the environment.

**Key words:** spraying technique, nozzle wear, drop spectra

*Recenzent: Ryszard Hołownicki*





---

---

---

---















