

WPLYW WYBRANYCH WŁAŚCIWOŚCI CIECZY ROBOCZYCH NA PARAMETRY OPRYSKU ROLNICZEGO

mgr inż. Marek Milanowski

STRESZCZENIE

Celem pracy było określenie wpływu dodatku adiuwantów na wybrane właściwości fizyczne cieczy roboczych oraz ich wpływu na parametry oprysku rolniczego. Prowadzone badania i analiza uzyskanych wyników pozwoliły określić, w jaki sposób zmiana wybranych właściwości fizycznych cieczy roboczych wpłynie na wielkość kropli wytwarzanych przez rozpylacze rolnicze. Tak postawiony cel badań pozwolił na sformułowanie problemów badawczych (naukowych): czy parametry fizyczne wody wpływają na wielkość wytwarzanych kropli?; jaki wpływ ma dodatek adiuwantów na wielkość wytwarzanych kropli?

Do rozwiązania założonych problemów badawczych ustalono następujące cele naukowe: zastosowanie wody o różnej charakterystyce fizykochemicznej, zastosowanie adiuwantów o różnym składzie i funkcjonalności, przeprowadzenie badań cieczy roboczych, dobór rozpylaczy rolniczych o różnej konstrukcji, pomiar wielkości wytwarzanych kropli, ocena uzyskanych efektów wraz z analizą wzajemnych powiązań pomiędzy cechami fizycznymi cieczy roboczych bez i z dodatkiem adiuwantów o różnych stężeniach, różnymi konstrukcjami użytych rozpylaczy oraz charakterystyką oprysku i właściwościami kropli. Na podstawie wykonanych badań wykazano, że źródło wody wpływało na parametry oprysku rolniczego. Woda WS spowodowała liczbowy spadek wartości $Dv_{0.5}$ w procentowym udziale wielkości kropli poniżej $150 \mu\text{m}$, natomiast woda ze źródła UP spowodowała wzrost tej wartości. Stężenie adiuwantów znacząco wpłynęło na cechy oprysku $Dv_{0.1}$, $Dv_{0.9}$, SMD i RS. Nie wpłynęło to jednak na wartości $Dv_{0.5}$, ponieważ ten zakres frakcji jest najmniej wrażliwy na wszelkie zmiany w innych frakcjach kropli. Dodanie do oprysku adiuwantów w stężeniu wyższym lub niższym niż zalecane przez producentów skutkowało zmniejszeniem udziału drobnych kropli (poniżej $150 \mu\text{m}$) dla obu typów badanych rozpylaczy, co korzystnie ogranicza ilość znoszonych kropli. Frakcja kropli gruboziarnistych ($\geq 500 \mu\text{m}$), które odpowiadają za straty cieczy opryskowej do gruntu, zwiększyła się po dodaniu adiuwantów. Jednak w przypadku frakcji $150\text{-}200 \mu\text{m}$ i $200\text{-}250 \mu\text{m}$ zastosowanie adiuwantów HY oraz OL zwiększyło ilość kropli w proporcji oprysku, co wpływa korzystnie na ilość kropli stykających się z powierzchnią liści rośliny podczas oprysku, zwiększając skuteczność oprysku. Analiza

statystyczna z użyciem współczynnika korelacji rang Spearmana potwierdziła, że dodatek adiuwantów istotnie wpływa na napięcie powierzchniowe, które obniżało się wraz ze wzrostem udziału dodatku zalecanej dawki adiuwantu. Wartości SMD oraz RS uzyskane dla udziału 50% i 100% zalecanej dawki adiuwantu różniły się istotnie statystycznie od grupy kontrolnej, co potwierdza zasadność stosowania adiuwantów w oprysku rolniczym.

Wyniki badań przedstawione w niniejszej pracy mogą mieć istotne znaczenie praktyczne, co pozwoli na upowszechnienie stosowania adiuwantów w celu poprawy właściwości fizycznych cieczy roboczej, jak i jakości oprysku rolniczego poprzez redukcję efektu znoszenia.

EFFECT OF SELECTED PROPERTIES OF WORKING LIQUIDS ON AGRICULTURAL SPRAYING PARAMETERS

MSc eng. Marek Milanowski

SUMMARY

The aim of the study was to determine the effect of adjuvants addition on selected physical properties of working liquids and to assess their influence on the parameters of agricultural spraying. The conducted research and analysis of the obtained results allowed to ascertain how the change of selected physical properties of working liquids affected the size of the drops produced by the agricultural sprayers. This research goal allowed for the formulation of research (scientific) problems: Do the physical parameters of water affect the size of the droplets produced?; What was the effect of the addition of adjuvants on the size of the droplets produced?

To solve the assumed research problems, the following scientific goals were established: the use of water with different physicochemical characteristics; the use of adjuvants of different composition and functionality; research on working liquids; selection of agricultural sprayers of various designs; measurement of the size of the drops produced, evaluation of the obtained effects, together with the analysis of interrelationships between the physical characteristics of working liquids with and without adjuvants of different concentrations; the effects of use, and traits of the diverse nozzle designs, allied with the spray characteristics and droplet properties.

On the basis of the performed tests, we demonstrated that the water source influences the parameters of agricultural spraying. The water source WS induced a numerical decrease in the value of $D_{v0.5}$ in percentage of the droplet size below 150 μm , while the water from the UP source brought about an increase in this value. Moreover, we noted that the concentration of adjuvants significantly influences the spray characteristics of $D_{v0.1}$, $D_{v0.9}$, SMD and RS. However, this did not affect the $D_{v0.5}$ values, as this fraction range is the least sensitive to any changes in other droplet fractions. The addition of adjuvants to the spray at a concentration higher or lower than the recommended by producers also resulted in a reduction in the proportion of fine droplets (less than 150 μm) for both types of sprayers tested, which advantageously reduces the number of drift drops. The fraction of coarse droplets ($\geq 500 \mu\text{m}$), which are responsible for the spray liquid losses to the soil, increased after the addition of adjuvants. However, in the case of the 150-200 μm and 200-250 μm fractions, the use of both

adjuvants enhanced the number of drops in the spray ratio, which has a positive effect on the number of drops in contact with the leaf surface of the plant during spraying, with the outcome of increasing the spraying efficiency. Statistical analysis with the use of the Spearman's rank correlation coefficient confirmed that the addition of adjuvants significantly influenced the surface tension, which decreased with an increase in the proportion of the addition of the recommended adjuvant dose. The SMD and RS values obtained for the addition of 50% and 100% of the recommended dose differed statistically significantly from the control group, which confirms the validity of using adjuvants in agricultural spraying.

The results of the research presented in this paper may be of significant practical importance, which will allow the popularization of the use of adjuvants in order to improve the physical properties of the spray liquid and the quality of agricultural spraying by reducing the drift effect.