

OSADZANIE NA ROŚLINACH CIECZY ROZPYLANEJ Z DRONA WIELOWIRNIKOWCA

Streszczenie

Celem pracy było zbadanie wpływu parametrów opryskiwania roślin za pomocą drona wielowirnikowca, takich jak wysokość i prędkość przemieszczania drona oraz prędkość obrotowa śmigieł, na jakość osadzania cieczy na roślinach. Badania wykonano w warunkach laboratoryjnych. Dron był przemieszczany z prędkością 0,54 i 1,0 m·s⁻¹, na wysokościach 0,5 i 1,0 m nad roślinami. Prędkości wirników ze śmigłami: 5000 i 6350 obr·min⁻¹ wynikały z przyjętego do badań ciężaru drona z pustym i pełnym zbiornikiem na ciecz. Przyjęto również obroty śmigieł równe 0,0 obr·min⁻¹ by porównać wyniki z użyciem drona do zabiegów wykonanych opryskiwaczem naziemnym.

Oceniano: objętość osadzonej cieczy i równomierność wgłębną jej osadzania w baldachimie roślin. Badania wykonano na roślinach: rzepaku, pszenicy i ziemniaka. Próbniki do zbierania osadzającej się cieczy były umieszczane na poziomach statywu ustawionego w roślinach. W celu wyjaśnienia zjawisk fizycznych dodatkowo wykonano również pomiary: rozkładu objętości cieczy w strumieniu kropel i prędkości przepływu powietrza pod dronem.

Stwierdzono, że na pojemność osadzonej na roślinach cieczy rozpylanej z drona wielowirnikowca miała istotny wpływ wysokość i prędkość przemieszczania drona nad roślinami. Stwierdzono, że może wystąpić wpływ ciężaru drona wielowirnikowca, wynikający ze stopnia wypełnienia zbiornika cieczą opryskową, na zmianę pojemności osadzonej na roślinach cieczy rozpylanej z tego drona. Nie stwierdzono istotnego wpływu wysokości i prędkości opryskiwania na równomierność osadzania cieczy. Stwierdzono wpływ prędkości obrotowej śmigieł drona wielowirnikowca i wysokości jego położenia na szerokość strumienia powietrza i na zróżnicowanie prędkości powietrza w strumieniu a także na zmianę rozkładu poprzecznego pojemności cieczy w strudze kropel rozpylanej z drona.

Uznano, że jakość osadzania na roślinach cieczy rozpylanej z drona wielowirnikowca, może być lepsza od jakości osadzania cieczy, rozpylanej z opryskiwacza naziemnego z użyciem tych samych rozpylaczy i przy tym samym zakresie wysokości i prędkości wykonywanych zabiegów.

Słowa kluczowe: Dron, BSP, opryskiwanie roślin, ciężar drona, rozpylacz, strumień kropel,

DEPOSITION ON PLANTS OF LIQUID SPRAYED FROM A MULTIROTOR DRONE

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effect of the parameters of spraying plants with a multi-rotor drone, such as the height and speed of movement of the drone and the speed of the propellers, on the quality of liquid deposition on plants. The research was performed under laboratory conditions. The drone was moved at speeds of 0.54 and 1.0 m·s⁻¹ at heights of 0.5 and 1.0 m above the plants. Rotor speeds with propellers: 5000 and 6350 rpm·min⁻¹ were derived from the drone's weight with an empty and full liquid tank assumed for the study. Propeller speeds of 0.0 rpm·min⁻¹ were also assumed to compare the results with the use of the drone to treatments made with a ground sprayer.

The following were evaluated: the volume of liquid deposited and the depth uniformity of its deposition in the plant canopy. The tests were performed on canola, wheat, and potato plants. Samplers for collecting deposited liquid were placed at several levels on a tripod set in the plants. In order to clarify the physical phenomena, the following measurements were additionally made: the distribution of liquid volume in the droplet stream and the speed of airflow under the drone.

It was found that the volume of liquid deposited on the plants sprayed from the multi-rotor drone was significantly affected by the height and speed of the drone's movement over the plants. It was found that there may be an effect of the weight of the multirotor drone due to the degree to which the tank is filled with spray liquid on the change in the volume of spray liquid deposited on plants from the drone. There was no significant effect of spraying height and speed on the uniformity of liquid deposition. The effect of the rotational speed of the multirotor drone's propellers and the height of its position on the width of the air stream and the variation of the air velocity in the stream was found, as well as on the change in the lateral distribution of the liquid volume in the droplet stream sprayed from the drone.

It was concluded that the quality of liquid deposition on plants sprayed from a multi-rotor drone could be better than the quality of liquid deposition sprayed from a ground sprayer using the same nozzles and at the same range of heights and speeds of treatments.

Keywords: drone, UAV, crop spraying, drone weight, nozzle, droplet stream.