

# MOBILNA APLIKACJA DO DOBORU PARAMETRÓW PRACY OPRYSKIWACZY POLOWYCH

Streszczenie

*W wielu rejonach świata użytkuje się opryskiwacze ciągnikowe bez automatycznych systemów dozowania cieczy. Użytkowanie takich opryskiwaczy każdorazowo wymaga fachowego i precyzyjnego określenia parametrów pracy. Wynika to ze zmienności charakterystyki chronionych upraw na skutek ich rozwoju. Dotychczas procedura ta była utrudniona i brak było poręcznych urządzeń pomocniczych do jej przeprowadzania. Szybki rozwój informatyzacji oraz możliwości mikroprocesorów jak też rosnąca popularność i dostępność telefonów komórkowych, czy innych przenośnych urządzeń teleinformatycznych, pozwalają na zastosowanie w nich aplikacji użytkowych. W Instytucie Inżynierii Rolniczej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu opracowano program do doboru podstawowych parametrów pracy opryskiwacza polowego. Umożliwia on w łatwy i wygodny sposób na określenie praktycznej prędkości roboczej i wydatku jednostkowego rozpylacza przy zadanej dawce cieczy. W ostatniej funkcji aplikacja pozwala zmierzyć wydatek rzeczywisty i porównać z wyliczonym. Program może być przetłumaczony na dowolny język i z powodzeniem stosowany na całym świecie, szczególnie w krajach rozwijających się, gdzie przyczyni się do zmniejszenia chemicznego skażenia środowiska przyrodniczego.*

## Wprowadzenie

Mimo, że od wielu lat dostępne są opryskiwacze z automatycznymi regulatorami dawki cieczy roboczej, to nadal zdecydowana większość użytkowanych maszyn i znacząca liczba kupowanych w Polsce opryskiwaczy polowych, z uwagi na cenę, nie posiada takiego wyposażenia. Koszt komputera automatycznie dozującego ciecz niekiedy podwaja cenę opryskiwacza. Taka sytuacja dotyczy wielu krajów Europy, a także krajów rozwijających się, gdzie prawie wyłącznie użytkuje się opryskiwacze ze sterowaniem ręcznym. Musi minąć jeszcze wiele lat, by wyposażenie do automatycznego dozowania cieczy stało się w opryskiwaczach rzeczywiście wyposażeniem standardowym. Znaczenie precyzji stosowania środków ochrony roślin i ochrony środowiska oraz bezpieczeństwo żywności zyskują na znaczeniu. Dotychczas brak było poręcznego, taniego i powszechnie dostępnego rozwiązania umożliwiającego określanie parametrów pracy opryskiwacza w polu. Dostępne są programy na stronach internetowych niektórych producentów opryskiwaczy, czy rozpylaczy (np. Agrotop: <http://www.agrotop.com/>, Lechler: <http://www.lechler-agri.de/english/umrechnung.html>, TeeJet: <http://www.teejet.com/english/home/calculator/calibration-calculator.aspx>. Służby państwowe i komercyjne firmy doradcze w niektórych krajach również oferują pomoc w podobnej formie: <http://extension.missouri.edu/scripts/explore/g01270.asp>, <http://www.cropsprayers.com/view.aspx?item=2> [2]. Nie ma jednak praktycznej możliwości zastosowania takiego rozwiązania na sprężcie i w warunkach polowych. Rozwijająca się coraz szybciej technika teleinformatyczna (przenośne urządzenia mikroprocesorowe - telefony komórkowe, iPhone'y, palmtopy), umożliwia użytkowanie programów wspomagających tego typu czynności. Koszt programu jest niewielki, a powszechność posiadania tego typu urządzeń pozwala przypuszczać, że znajdzie on zastosowanie w praktyce, również w strefie niemetrycznej. Istnieje możliwość rozszerzenia aplikacji o ważne bufory uwzględniające np. jakość rozpylenia różnych typów rozpylaczy do różnych typów zabiegów, czynniki atmosferyczne, charakterystykę roślin i stosowanych cieczy, czy zagrożenie ich znoszeniem.

## Materiały i metodyka

Z uwagi na dostępność na rynku różnych rozwiązań technicznych, pracujących na różnych systemach operacyjnych, napisano dwie aplikacje w dwóch różnych wersjach. Na rynku telefonów komórkowych (najpopularniejszych i najtańszych urządzeń z tej grupy) liderem jest Nokia. Dla produktów tej firmy musiała powstać wersja w środowisku Symbian. Program może być użytkowany w telefonach komórkowych i innych urządzeniach obsługujących Symbian 60 (i nowsze wersje). Dla innych urządzeń opracowano program w środowisku Windows Mobile. Do użytkowania opracowanego programu w tym środowisku niezbędne są urządzenia obsługujące Windows Mobile 5.0 i nowsze.

Program został napisany na dwa różne systemy operacyjne:

- Dla Symbiana przy użyciu C++ (korzystając z narzędzi programistycznych QT z firmy TrollTech)
- Dla Windows Mobile przy użyciu C# (korzystając z programu Microsoft Visual Studio 2008 [1] na platformie .Net).

Proces programowania na każdą platformę:

(Wybór Platformy => Narzędzia Programistyczne => Język Programowania => Framework => System Operacyjny):

WINDOWS

.Net => IDE (Visual Studio 2008) => C# => Compact Framework => Windows Mobile 5.0

SYMBIAN

C++ Library => DIE (QT 4.5.1) => C++ SDK Symbian => Symbian S60.

## Zasada działania

Pierwszy krok w użytkowaniu programu polega na pomiarze czasu przejazdu reprezentatywnego odcinka, np. 100 m, w terenie, gdzie opryskiwacz ma pracować (rys. 1a). Następnie do aplikacji wprowadzamy długość przejechanego odcinka i uzyskujemy wynik - wartość prędkości praktycznej. Jest to bardzo ważne, gdyż starsze i mniejsze ciągniki często nie posiadają dokładnych prędkościomierzy. Prędkość praktyczna różni się od teoretycznej, założonej przez konstruktora skrzyni biegów, a od niej zależy rzeczywista dawka cieczy na jednostkę powierzchni. Jeśli ustalona prędkość jest odpowiednia, to



Rys. 1. a - Pomiar czasu przejazdu i prędkości praktycznej opryskiwacza polowego za pomocą aplikacji mobilnej (uruchomionej na emulatorze urządzenia), b - Obliczanie wydatku jednostkowego, c - Wynik działania drugiej funkcji aplikacji, d - Pomiar rzeczywistego wydatku rozpylacza, e - Analiza wartości wyliczonej i zmierzonej wydatku

Fig. 1. a - Measurements of time and working speed of field sprayer using mobile application (running on the emulator of hand-held device), b - Calculation of nozzle flow rate, c - Result of calculation in second function, d - Measurement of really nozzle flow rate, e - Analyze of measured and calculated flow rate values

w drugim kroku postępowania, po zatwierdzeniu prędkości roboczej (rys. 1b), istnieją dwa warianty. Jeden umożliwia tradycyjne wprowadzenie wartości dawki cieczy roboczej na 1 ha i obliczenie żądanego wydatku jednostkowego, jaki mają uzyskać rozpylacze, by przy ustalonej prędkości tę dawkę osiągnąć. Drugi pozwala na obliczenie dawki, jeśli wprowadzimy wartość wydatku rozpylacza. Istnieje również możliwość obliczenia

wymaganej prędkości roboczej po wprowadzeniu wartości wydatku i dawki. Rys. 1c obrazuje efekt pracy drugiej funkcji programu. Działając standardowo (po określeniu prędkości praktycznej, wprowadzamy żądaną dawkę i wyliczamy wydatek), kolejne okno programu pozwala zweryfikować wydatek rzeczywisty z wyliczonym (rys. 1d).

Mając wynik potrzebnego wydatku operator podejmuje decyzję co do typu i wielkości rozpylacza jaki zastosuje do danego zabiegu ochrony (czy aplikacji nawozów ciekłych). Następnie, po wstępnym ustaleniu ciśnienia opryskiwania, możemy skorzystać z funkcji - mierzymy ich wydatek (pamiętając o ciężarze właściwym). Program pozwala zmierzyć czas podstawienia naczyń probierczych pod badane rozpylacze. Wychwyconą ciecz odmierzamy objętościowo lub wagowo. Następnie wartość tę wprowadzamy do aplikacji i obliczamy zmierzony wydatek rozpylacza (rys. 1e). W dwóch

oknach podane są wartości: wyliczona i zmierzona, co pozwala operatorowi podjąć decyzję o ewentualnej korekcie ciśnienia opryskiwania, lub wymianie rozpylacza, w celu uzyskania założonej dawki cieczy na 1 ha.

#### Podsumowanie

- Opracowana aplikacja spełnia założony cel i umożliwia wykonanie doboru parametrów pracy opryskiwacza polowego w polu i praktycznie na sprzęcie.
- Istnieje możliwość modyfikacji programu uwzględniające dodatkowe ważne parametry techniczne, biologiczne i środowiskowe.
- Testowanie na różnych modelach, tłumaczenie programu na inne języki i propagacja w innych krajach jest w toku.

#### Literatura

- [1] Program Visual Studio 2008. [dostęp 16.05.2010]. Program Visual Studio 2008. [dostęp 16.05.2010]. Dostępny w internecie: <http://www.microsoft.com/pl/PL/default.aspx>.
- [2] Materiały informacyjne o aplikacjach internetowych. [dostęp sierpień 2010].

## MOBILE APPLICATION FOR DETERMINATION OF WORKING PARAMETERS FOR FIELD SPRAYERS

### Summary

In many parts of the world, many tractor sprayers without automatic flow rate adjustment systems are used. Use of such sprayers always requires a professional and precise determination of working parameters. It results from the variability of the characteristics of protected crop in effect of their growth. Up to the present, this procedure was impeded and there were no ergonomic aids to carry it out. The rapid development of computerization and the possibility of microprocessors as well as the increasing popularity and availability of mobile phones or other hand-held devices allow to apply a utility application.. In the Department of Plant Production Engineering at Poznan University of Life Sciences, program was developed to determine the basic working parameters of the field sprayer. It enables the easy and convenient way to determine the practical working speed, and the nozzle flow rate at a set spray dose. The last window of the application allows you to measure and compare measured flow rate with the calculated value. The program can be translated into any language and successfully applied in other countries throughout the world, especially in developing countries, where it will contribute to reduce the chemical pollution of the environment.