

TECHNIKA STOSOWANIA OPARYKIWACZY POLOWYCH W GOSPODARSTWIE

Urszula Steckiewicz



materiał informacyjny

Olsztyn, 2023 r.

Urszula Steckiewicz

Technika stosowania opryskiwaczy polowych w gospodarstwie

materiał informacyjny

Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie
ul. Jagiellońska 91, 10-356 Olsztyn, tel./fax 89 535 76 84, 526 44 39
e-mail: sekretariat@w-modr.pl, www.w-modr.pl

WMODR Oddział w Olecku

Aleja Zwycięstwa 10, 19-400 Olecko
tel. 87 520 30 31, 520 30 32, fax 87 520 22 17
e-mail: olecko.sekretariat@w-modr.pl

Dyrektor WMODR

mgr inż. Damian Godziński

I Zastępca Dyrektora WMODR

mgr Małgorzata Micińska-Wąsik

II Zastępca Dyrektora WMODR

mgr Sonia Solarz-Taciak

Dyrektor Oddziału WMODR w Olecku

mgr Robert Nowacki

Druk: Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego z siedzibą w Olsztynie
ul. Jagiellońska 91, 10-356 Olsztyn
tel./fax. 89 526 44 39, 89 535 76 84
e-mail: redakcja@w-modr.pl, www.w-modr.pl

Nakład: 100 egz.

Wydanie: I

SPIS TREŚCI

Wstęp	4
1. Rodzaje opryskiwaczy	5
2. Przygotowanie opryskiwacza polowego do pracy	5
3. Podstawowe zespoły robocze opryskiwacza polowego	7
4. Elektronika w opryskiwaczach	10
5. Niezależne układy dozujące pestycydy	11
6. Sztuczna inteligencja w technice oprysku	11
Literatura źródłowa	11



WSTĘP

Całkiem niedawno opryskiwacze polowe były kojarzone z prostymi konstrukcjami. Konieczność wynikająca z potrzeby redukcji pestycydów oraz restrykcji podyktowanych ochroną środowiska nowoczesne opryskiwacze to technicznie zaawansowane maszyny, wyposażone w szereg innowacyjnych rozwiązań. Jedne z najnowszych wyposażone są w inteligentne sensory, kamery 3D, nawigację GPS i wszechstronne terminale pokładowe wpisujące się w koncepcję inteligentnych technologii oprysku (Smart Spraying).

Opryskiwacze rolnicze należą do grupy sprzętów służących do ochrony roślin, spełniających wysokie wymagania i oczekiwania społeczne w odniesieniu do szeregu ważnych kryteriów i aktów prawnych. Pomyślny rozwój tych produkcji jest ściśle związany z realizacją wymogów, dzięki czemu maszyny te charakteryzują się obecnie dobrą funkcjonalnością i spełniają wysokie wymagania techniczne, związane szczególnie z:

- ochroną środowiska przyrodniczego,
- ochroną zdrowia użytkownika,
- bezpieczeństwem pracy,
- dużą wydajnością pracy oraz komfortem obsługi.



1. Rodzaje opryskiwaczy

Opryskiwacze można podzielić na maszyny do typowych zastosowań rolniczych:

- polowe,
- sadownicze,
- winiarskie,
- chmielarskie,
- szklarniowe.

Ten nieoficjalny podział znalazł już powszechne zastosowanie. Ich podziału można dokonać również poprzez uwzględnienie kryteriów fizycznych (sposób rozpylenia cieczy):

- **ciśnieniowe**, w których ciśnienie cieczy jest głównym czynnikiem powodującym jej rozpylenie i przeniesienie na opryskiwaną powierzchnię;
- **opryskiwacze ciśnieniowe z pomocniczym strumieniem powietrza** – powietrze jest tylko nośnikiem kropli wytworzonych przez rozpylacze hydrauliczne;
- **pneumatyczne** – powietrze jest głównym czynnikiem powodującym rozpylenie cieczy i jej przeniesienie na opryskiwaną powierzchnię;
- **pneumatyczno-hydrauliczne** z rozpylaczami dwuczynnikowymi;
- **opryskiwacze z rozpylaczami rotacyjnymi** – ciecz zostaje rozpylana na skutek działania siły odśrodkowej w rozpylaczach rotacyjnych;
- **opryskiwacze z rozpylaczami elektrostatycznymi i elektrodynamicznymi**.

W zależności od sposobu napędu opryskiwacze dzieli się na:

- **opryskiwacze z napędem ręcznym** – są to przede wszystkim przenośne oraz taczkowe opryskiwacze,
- **opryskiwacze z napędem silnikowym** – to opryskiwacze przenośne wyposażone w silniki spalinowe i elektryczne,
- **opryskiwacze ciągnikowe** – to maszyny zawieszane, przyczepiane lub nabadowane na ciągniku,
- **opryskiwacze samojezdne** – maszyny zwykle o dużej szerokości roboczej i przystosowane do pracy z dużą prędkością roboczą,
- **opryskiwacze lotnicze** – montowane na samolotach i śmigłowcach.

2. Przygotowanie opryskiwacza polowego do pracy

Polega to na sprawdzeniu jego sprawności technicznej oraz przeprowadzeniu kalibracji. Zgodnie z obowiązującym prawem do zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin używa się sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin, który użyty zgodnie z przeznaczeniem nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Opryskiwacz musi być sprawny technicznie i skalibrowany tak, aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin. Każdy ze sprzętów przeznaczonych do stosowania środków ochrony roślin poddawany jest okresowym badaniom technicznym w celu potwierdzenia jego sprawności.



Obowiązek okresowych badań i potwierdzenia stanu technicznego opryskiwaczy istnieje w naszym kraju od 1999 roku i początkowo dotyczył opryskiwaczy ciągnikowych, samobieźnych, polowych oraz sadowniczych. Jednak od roku 2014 obowiązek badań został rozszerzony również o sprzęt agrolotniczy, a także opryskiwacze oraz inny sprzęt przeznaczony do stosowania środków ochrony roślin montowany na pojazdach kolejowych. Obecnie badaniom okresowym podlegają również opryskiwacze szklarniowe, samobieźne lub ciągnikowe aplikatory środków ochrony w formie granulatu, a także wszelkie inne niż plecakowe i ręczne. Sprzęt będący w użyciu podlega badaniom w odstępach nie dłuższych niż 3 lata. W poprzednich latach obowiązek badania i potwierdzenia stanu technicznego odpowiednim znakiem kontrolnym dotyczył także nowych opryskiwaczy wprowadzonych do obrotu, jednak od roku 2010 został on zniesiony. W praktyce oznacza to, że opryskiwacz fabrycznie nowy musi oczywiście spełniać określone wymagania, co wynika z obowiązku certyfikacji wyrobów, natomiast w momencie wprowadzenia do obrotu nie musi być już opatrzony znakiem kontrolnym nadawanym przez Stację Kontroli Opryskiwaczy (SKO). Rolnik, który jest potencjalnym nabywcą fabrycznie nowego opryskiwacza jest zwolniony z obowiązku jego badania przez okres nie dłuższy niż 5 lat od momentu zakupu pod warunkiem udokumentowania daty zakupu fakturą.



Warunkiem przystąpienia do sprawdzenia stanu technicznego i sprawności opryskiwacza jest kompletność osłon elementów wirujących (m. in. Przekładnie pasowe, wirnik wentylatora), a także jego umycie z zewnątrz i wewnątrz. Kolejnym krokiem jest przeprowadzenie kalibracji, które jest możliwe dzięki temu, że opryskiwacz będzie zagregowany z ciągnikiem, z którym pracuje. Zbiornik powinien być wypełniony w 1/2 objętości czystą wodą.

W wielu przypadkach może zająć potrzeba użycia większej ilości wody tj. W przypadku opryskiwaczy wyposażonych w stosunkowo niewielkie zbiorniki przy znacznych szerokościach roboczych belek polowych z wielopozycyjnymi oprawami rozpylaczy (badaniom podlegają wszystkie zestawy rozpylaczy). Zużycie wody będzie także zależeć od metody badania rozkładu poprzecznego lub wydatku jednostkowego rozpylaczy.

3. Podstawowe zespoły robocze opryskiwacza polowego

Zbiornik na ciecz

Jest on wykonany z żywicy poliestrowej lub polietylenu. Jego pojemność mieści się w granicach od 0,5l do 2000l. Ma kształt obły bez ostrych załamania, gdyż dzięki temu jest łatwo utrzymać go w czystości i nic nie utrudnia mieszania cieczy. Dno zbiornika to tzw. wgłębienie (studzienka), w której znajduje się zawór spustowy umożliwiający całkowite opróżnienie zbiornika z cieczy użytkowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na szczelność pokrywy z odpowietrznikiem, przykrywającą sito wlewowe oraz wskaźnik poziomu cieczy. Nowoczesne opryskiwacze są wyposażone w dodatkowy zbiornik do wstępnego płukania instalacji cieczowej opryskiwacza na obszarze uprawy.

Pompa

Sprawdzeniu podlega przede wszystkim szczelność (brak wycieków), smarowanie, tłumienie pulsacji, wydajność. Większość pomp sterowana jest olejem, a sprawdzeniu podlega poziom (widoczny jest na bagnecie lub na skali przezroczystego zbiorniczka) oraz jego barwa (szczególnie trzeba zwrócić uwagę czy olej nie zaczyna emulgować z wodą przyjmując jego barwę – jaśnieje, świadczyć to może o uszkodzeniu przepony tłocznej. Można także spotkać pompy z łożyskami smarowanymi smarem stałym z suchą skrzynią korbową. Za tłumienie pulsacji odpowiada powietrznik, a sprawdzeniu podlega ciśnienie powietrza, które powinno wynosić 1/3-2/3 przewidywanego wykalibrowanego ciśnienia roboczego. Czasami na pompach umieszczone są informacje fabryczne, które dotyczą doboru ciśnienia powietrznika. Należy jednak pamiętać, że zalecenia umieszczone w instrukcjach obsługi starszych opryskiwaczy polowych, z których wynikało, że ciśnienie w powietrzniku powinno wynosić 8 barów miało kiedyś sens jedynie w przypadku wysokich ciśnień roboczych stosowanych dla rozpylaczy wirowych. Obecnie wykorzystuje się w opryskiwaczach polowych rozpylacze szczelinowe wymagające niższych ciśnień. Niektóre pompy mogą również mieć powietrznik po ssawnej stronie – należy wtedy sprawdzić stan przepony. Wydajność powinna być na takim poziomie, aby zapewnić możliwość uzyskania najwyższego dopuszczalnego ciśnienia roboczego dla rozpylaczy największego rozmiaru zainstalowanych na opryskiwaczu przy wszystkich włączonych rozpylaczach i mieszadło

dla nominalnych obrotów pompy (540 obr/min). Do obsługi pomp zalicza się również wymianę oleju zgodnie z częstotliwością i klasą lepkości rekomendowaną przez producenta.

Filtry

Każdy opryskiwacz powinien być wyposażony w sprawnie działający układ filtrowania cieczy użytkowej, zapobiegający uszkodzeniom podzespołów opryskiwacza i zapychaniu się rozpylaczy. Filtry stwarzają układ czyszczący, w którym kolejne elementy posiadają wkłady o coraz większej siatce. Gęstość oczek siatki określa się liczbą „mesh”.

Stopnie filtrowania:

- sito wlewowe (15-20 mesh),
- filtr ssawy (30-50 mesh),
- filtry ciśnieniowy (50-80 mesh),
- filtry indywidualne umieszczone w korpusach rozpylaczy.

Mieszadło

Jego zadaniem jest utrzymanie jednakowego stężenia środka ochrony roślin w cieczy użytkowej. Zapobiega rozwarstwieniu się cieczy oraz osadzaniu się preparatu na dnie. Zazwyczaj jest to jedna lub kilka dysz eżektorowych, umieszczonych przy dnie zbiornika, zasilanych cieczą pod ciśnieniem. Zasilanie mieszadła winno być niezależne od położenia głównego zaworu sterującego. Najbardziej skuteczne jest zasilanie z pompy i możliwość odcinania dopływu cieczy do mieszadła.

Zawór sterująco-rozdzielczy

Ciecz roboczą reguluje się i rozdziela na poszczególne sekcje opryskowe przeprowadzając ją przez zawór sterująco rozdzielczy. Jest on zbudowany z zaworu regulacyjnego głównego i zaworów sekcyjnych. Jego kształt przypomina najczęściej grzybek lub kulkę dociśnięty sprężyną, której siła docisku decyduje o ciśnieniu roboczym. Ma on za zadanie zapewnić dla stałych obrotów pompy utrzymanie żądanego ciśnienia roboczego. Zawór główny jest zaworem trójdrogowym, rozdzielającym ciecz z pompy do zaworów sekcyjnych i dalej do rozpylaczy lub do zbiornika.

Zawory sekcyjne opryskiwacza

Przy użyciu zaworów sekcyjnych mają one za zadanie odciąć dopływ cieczy do rozpylaczy. W nowoczesnych opryskiwaczach montowane są dodatkowo zawory kompensacyjne, których zadaniem jest utrzymanie stałego ciśnienia przy odciętym dopływie do jednej lub kilku sekcji belki polowej. Sterowanie cieczą powinien wykonywać kierowca, stąd zawór główny i zawory sekcyjne powinny znajdować się w zasięgu ręki operatora opryskiwacza.



Manometr

Jest on przyrządem kontrolującym w opryskiwaczu, mierzącym bieżące ciśnienie robocze cieczy roboczej. Kontroluje on wielkość emitowanej dawki cieczy, poprawność działania pompy oraz stan filtrów i rozpylaczy. Manometr powinien być umiejscowiony w takim miejscu, aby był dobrze widoczny dla operatora.

Czytelność wskazań ułatwia podział skali na kolorowe sektory:

- zielony – oznacza zalecany zakres ciśnień roboczych,
- żółty – przekroczenie zakresu,
- czerwony – wartości ciśnień nadmiernych.

Belka polowa

Jest ona skonstruowana w sposób zapewniający jej stabilność podczas pracy opryskiwacza. Jest bardzo ważnym zespołem roboczym opryskiwacza mającym wpływ na równomierność pokrycia opryskiwanej powierzchni cieczą użytkową. Jej budowa segmentowa służy do składania do położenia transportowego. Na belce polowej rozmieszczone są króćce z rozpylaczami. Belka polowa powinna być wyposażona w regulację wysokości roboczej w zakresie nie mniejszym niż 0,5 - 1,5 metra. Występują dwie regulacje odległości belki od ziemi: mechaniczna i hydrauliczna.



Rozpylacze

Rozpylacze to jeden z elementów roboczych opryskiwacza, który odgrywa bardzo ważną rolę dla prawidłowego wykonania zabiegu. W opryskiwaczach polowych stosuje się zazwyczaj rozpylacze płaskostrumieniowe o kącie oprysku 110 stopni.

Pod względem budowy i sposobu działania rolnicze rozpylacze ciśnieniowe dzielimy na:

- szczelinowe,
- wirowe,
- uderzeniowe.

Pod względem kształtu strumienia jaki wytwarzają dzielimy je na jedno i dwustrumieniowe. Krople wytwarzane przez rozpylacze mają różną podatność na znoszenie przez wiatr.

Obecnie w opryskiwaczach do ochrony upraw polowych stosuje się wyłącznie rozpylacze szczelinowe (płaskostrumieniowe). Charakteryzują się one bardzo dobrym rozkładem poprzecznym rozpylanej cieczy i pracują one przy stosunkowo niskim ciśnieniu, które wynosi 1-5 bar. Spłaszczony strumień jest rozbijany na krople w wyniku uderzania cieczy o ciecz w odpowiednio ukształtowanym kanale wylotowym.

Zastosowanie w uprawach przestrzennych tj. sady, winnice czy też uprawy warzywne mają rozpylacze wirowe. Uprawy te wymagają lepszej penetracji, dlatego jest wymagane drobniejsze rozpylenie cieczy. Rozpylacze wirowe w przeciwieństwie do szczelinowych pracują pod stosunkowo wysokim ciśnieniem – do 20 bar.

Trzecim rodzajem rozpylaczy są rozpylacze uderzeniowe, które ze względu na specyficzną budowę i charakter emitowanych grubszych kropli znajdują zastosowanie do stosowania herbicydów. Działają na takiej zasadzie, że ciecz tłoczona przez pompę wypływa cienką strugą przez kalibrowany otwór i uderza pod kątem o przeszkodę, dzięki czemu powstaje szeroki strumień rozpylonej cieczy.

4. Elektronika w opryskiwaczach

Elektronika w opryskiwaczach nie jest nowym rozwiązaniem. W niektórych konstrukcjach tych maszyn elektroniczne rozwiązania są stosowane od dłuższego czasu, jednakże umożliwiały one z reguły regulację dawki cieczy roboczej jak i składanie lub rozkładanie belki polowej z poziomu kabiny operatora. Obecnie systemy elektroniczne umożliwiają zmianę dawki cieczy roboczej nie tylko w trybie manualnym, ale również automatycznym na podstawie map aplikacyjnych i nawigacji GPS.

W najbardziej nowoczesnych opryskiwaczach znajdują się układy umożliwiające elektroniczne sterowanie pojedynczym rozpylaczem. Dzięki takiemu rozwiązaniu mamy możliwość zmniejszyć szerokość poszczególnych odłączanych sekcji z kilku metrów do 50 cm. Dzięki tej opcji podczas pracy na klinach lub manewrowania z wykorzystaniem nawigacji GPS wyłączone mogą być nie tylko sekcje rozpylaczy, ale także i pojedyncze rozpylacze. Oferuje to znacznie większe oszczędności środków chemicznych niż klasyczny układ.

Wielu producentów praktykuje zasadę montażu na belkach polowych obracalnych głowic z różnymi typami rozpylaczy, które mogą być zmieniane automatycznie za pomocą układu elektrycznego z kabiny operatora. Elektroniczne sterowanie głowicą umożliwia przełączanie poszczególnych rozpylaczy, a nawet pracę dwóch z nich jednocześnie w trybie automatycznym na podstawie map aplikacyjnych lub danych z innych czujników.

Automatyczny dobór rozpylaczy podczas wykonywania zabiegu opryskiwania działa na takiej zasadzie, że system wybiera rozpylacze w celu wytwarzania kropli o odpowiedniej wielkości. Każda z głowic umieszczonych na belce jest sterowana z wykorzystaniem sygnału GPS. Takie rozwiązanie umożliwia wyłączenie sekcji co 50 cm.

5. Niezależne układy dozujące pestycydy

Nowym pomysłem w konstrukcji opryskiwaczy jest zastosowanie niezależnie działających układów dozowania pestycydów. Rozwiązanie proponuje, aby pestycydy dozować z oddzielnych zbiorników do przewodów bezpośrednio przed rozpylaczem, dzięki czemu każdy rozpylacz lub grupa rozpylaczy mogą aplikować różne pestycydy. Cały proces dozowania jest sterowany elektronicznie i może odbywać się w trybie automatycznym. W takim rozwiązaniu w głównym zbiorniku opryskiwacza może znajdować się tylko woda. System niezależnego dozowania może być w pełni zintegrowany z elektronicznym układem sterującym pojedynczymi rozpylaczami jak dobierającym odpowiedni rozpylacz na głowicy. Umożliwia to aplikację różnych pestycydów w zmiennych dawkach na podstawie specjalnych map aplikacyjnych lub danych pochodzących z inteligentnych czujników.

6. Niezależne układy dozujące pestycydy

Perspektywicznym trendem w technice oprysku jest zastosowanie cyfrowych technologii do rozpoznawania chwastów, chorób a także szkodników. Proponowane rozwiązania w identyfikacji chwastów odbywają się na podstawie obrazu z kamer 3D, który jest obrabiany za pomocą specjalistycznego oprogramowania wykorzystującego sieci neuronowe i sztuczną inteligencję. Zasada jest taka, że w momencie rozpoznania danego gatunku chwastu w głowicy rozpylacza następuje mieszanie wody z określonym pestycydem. Algorytm obliczeniowy określa niezbędną dawkę herbicydu uwzględniając zarazem rodzaj substancji czynnej jaki był użyty we wcześniejszym zabiegu chemicznym. W tej technologii oprysk wykonywany jest tylko tam, gdzie występują chwasty, co prowadzi do znacznych oszczędności w stosowaniu herbicydów.

Literatura:

- Lisowski A. 2019. *Rolnictwo cz. III. Technika w rolnictwie*. Hortpress Sp. z o. o.
- Korbas M., Mrówczyński M., i in. 2020. *Kodeks dobrej praktyki ochrony roślin*. Poznań.
- Zdjęcia własne

Adresy Zespołów Doradców:

■ BARTOSZYCE , ul. Kętrzyńska 45A, tel. (89) 762 22 05
■ BRANIEWO , ul. Kościuszki 118, tel. (55) 243 28 46
■ DZIAŁDOWO , ul. Polna 6/20, tel. (23) 696 19 75
■ ELBLĄG , ul. Nowodworska 10B, tel. (55) 235 32 36 • Pasłęk, ul. Bankowa 25, tel. (55) 248 55 04
■ EŁK , ul. Zamkowa 8, tel. (87) 621 69 67
■ GIŻYCKO , ul. Przemysłowa 2, tel. (87) 428 51 99
■ GOŁDAP , ul. Wolności 20, tel. (87) 615 19 57
■ IŁAWA , ul. Lubawska 3, tel. (89) 649 37 73 • Lubawa, ul. Gdańska 26, tel. (89) 645 24 22
■ KĘTRZYN , ul. Powstańców Warszawy 1 (Budynek Spotem), tel. (89) 751 30 93
■ LIDZBARK WARMIŃSKI , ul. Krasickiego 1, tel. (89) 767 23 10
■ MRAĞOWO , ul. Boh. Warszawy 7A/2, tel./fax (89) 741 24 51
■ NOWE MIASTO LUBAWSKIE , ul. Kazimierza Wielkiego 5, tel. (56) 474 21 88
■ NIDZICA , ul. Słowackiego 17, tel. (89) 625 26 50
■ OLECKO , Al. Zwycięstwa 10, tel. 665 910 617
■ OLSZTYN • Biskupiec, ul. Niepodległości 4A, tel. (89) 715 22 59
■ OSTRÓDA , Grabin 17, tel. (89) 646 24 24 • Morağ, ul. Dworcowa 13, tel. (89) 757 47 61
■ PISZ , ul. Warszawska 5, tel. (87) 423 20 33
■ SZCZYTNO , ul. Józefa Narońskiego 2, tel. (89) 624 30 59
■ WĘGORZEWO , Plac Wolności 1B, tel. (87) 427 12 21



PRZEDSIĘBIORSTWO
FAIR PLAY 2011




POLSKA
JAKOŚĆ



FIRMA GODNA
ZAUFAŃIA





Warmińsko-Mazurski Ośrodek Doradztwa Rolniczego
z siedzibą w Olsztynie

ul. Jagiellońska 91, 10-356 Olsztyn
tel. 89 535 76 84, 89 526 44 39

e-mail: sekretariat@w-modr.pl
www.w-modr.pl



PRZEDSIĘBIORSTWO
FAIR PLAY 2011

