

5. Ograniczanie znoszenia dla opryskiwaczy sadowniczych

Zalecenia dotyczące ogólnych zasad stosowania opryskiwaczy, ich regulacji i sposobu wykonania zabiegów omówiono w rozdziale 3. *Ogólne zasady ograniczania znoszenia* >> 3.4. *Sprzęt ochrony roślin*. Niniejszy rozdział dotyczy rozwiązań występujących jedynie na opryskiwaczach sadowniczych, a więc głównie różnych systemów emisji strumienia powietrza. Ponadto obejmuje on zalecenia dotyczące regulacji strumienia powietrza oraz niskoznoszeniowych scenariuszy zabiegów w sadach i na plantacjach. Pozostałe, szczególne rozwiązania omówione są w rozdziale 6. *Zalecenia dodatkowe* >> 6.2. *Uprawy sadownicze*.

Podstawowym sposobem opryskiwania upraw przestrzennych, takich jak sady czy plantacje krzewów owocowych jest wykorzystanie strumienia powietrza umożliwiającego penetrację kropeł cieczy użytkowej w koronach upraw. Wydatek strumienia powietrza, wytwarzanego przez wentylator opryskiwacza sadowniczego jest często dużo większy niż rzeczywista potrzeba wynikająca z warunków zabiegu i charakterystyki uprawy. Ponieważ emisja cieczy w opryskiwaczach sadowniczych jest obciążona szczególnie dużym ryzykiem znoszenia, to układ rozpylaczy i strumień powietrza muszą być bardzo starannie wyregulowane w zależności od warunków pogodowych oraz odpowiednio do wielkości, pokroju, gęstości i fazy fenologicznej upraw. Zbyt silny strumień powietrza, o szerokim zakresie działania, powoduje nadmierne przewiewanie cieczy nad drzewami oraz przez korony drzew stwarzając duże ryzyko znoszenia. Odpowiednia regulacja zakresu, kierunku i wydatku strumienia powietrza istotnie ogranicza to ryzyko.



Scenariusze zabiegów ochrony roślin w sadach obejmują różne sposoby modyfikacji parametrów zabiegu w newralgicznych miejscach, takich jak zewnętrzne rzędy sadu, uwrocia lub sąsiedztwo obiektów wrażliwych wewnątrz sadu (np. studzienki i rowy melioracyjne). W miejscach tych można ograniczyć znoszenie przy użyciu prostych środków, modyfikujących wielkość kropel i prędkość strumienia powietrza.

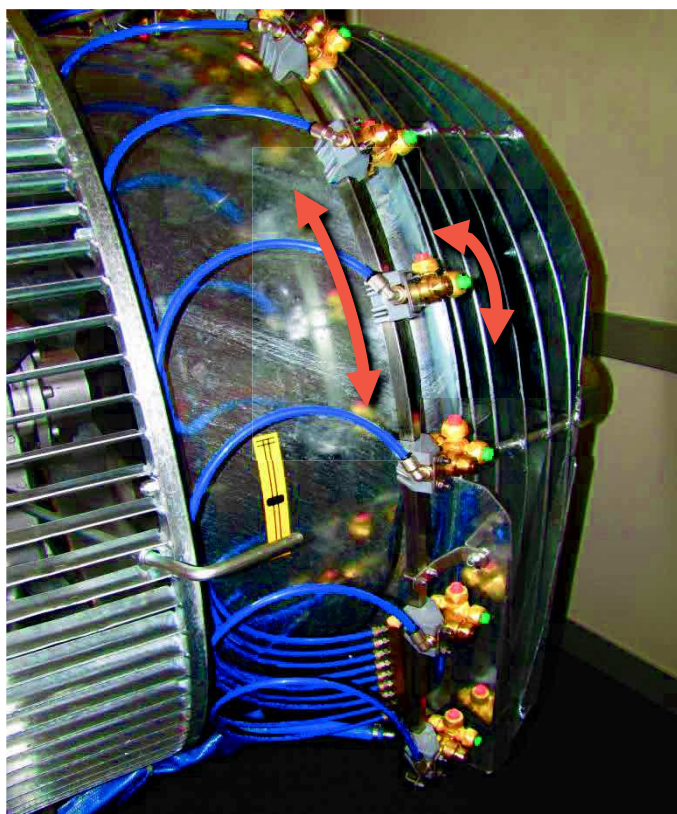
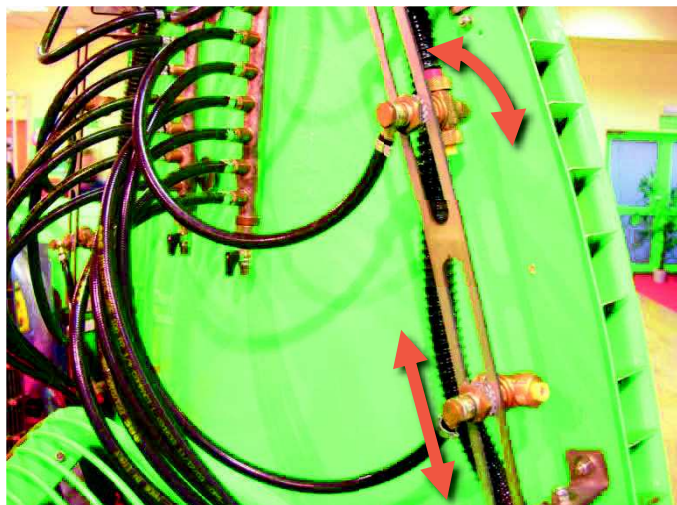
Efekt niskoznoszeniowych scenariuszy zabiegów jest udokumentowany wynikami badań i w niektórych krajach (np. Holandia, Niemcy) oficjalnie uznany i sklasyfikowany jako technika ograniczająca znoszenie. Podkreśla to efektywność ograniczania znoszenia za pomocą regulacji strumienia powietrza i zwraca uwagę na znaczenie elementów wyposażenia opryskiwacza umożliwiających tę regulację

Realizacja scenariuszy niskoznoszeniowych, możliwa dzięki odpowiedniemu wyposażeniu opryskiwaczy, wymaga wiedzy i szybkiego działania ze strony operatora opryskiwacza. W zaawansowanych technicznie opryskiwaczach zdalne sterowanie zmianą rozpylaczy i redukcją wydatku lub odcięciem strumienia powietrza zmniejsza zaangażowanie operatora i motywuje go do wykonania takich operacji. Istnieją także techniczne przesłanki do całkowitej automatyzacji scenariuszy niskoznoszeniowych, co pozwoliłoby na wyeliminowanie konieczności angażowania operatora w realizację tych scenariuszy. Przykładem jest prototypowy system EDAS zastosowany w nawigowanym satelitarnie opryskiwaczu z automatycznie zmienianymi rozpylaczami i regulowanym wydatkiem strumienia powietrza niezależnie dla każdej ze stron opryskiwacza.



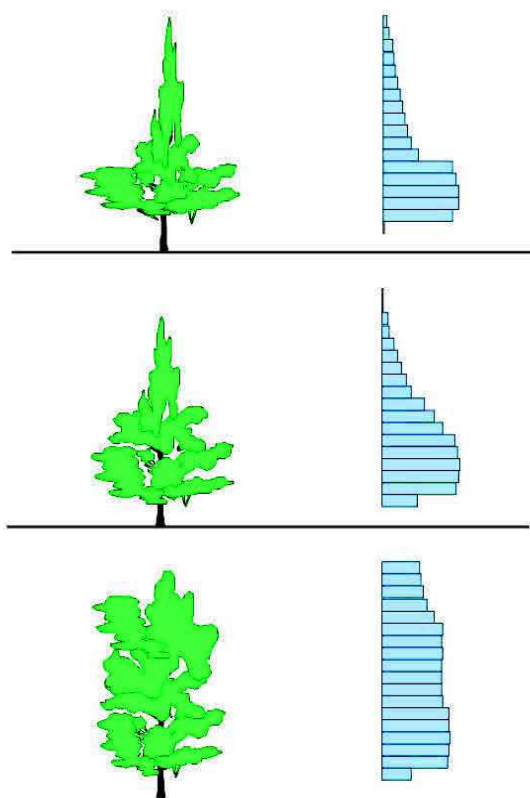
Stosuj opryskiwacz z indywidualnie wyłączanymi rozpylaczami o regulowanym położeniu

Liczba i konfiguracja rozpylaczy pozwala na uzyskanie odpowiedniego zakresu i rozkładu cieczy w zależności od potrzeb podyktowanych wielkością i pokrojem drzew. Regulację taką umożliwiają korpusy rozpylaczy pozwalające na indywidualne wyłączanie każdego z nich, najczęściej poprzez przekręcenie korpusu o ćwierć obrotu. Korpusy mocowane są w sposób umożliwiający zmianę ich położenia i zasilane indywidualnymi przewodami cieczowymi.



Dopasuj liczbę i ustawienie rozpylaczy do charakterystyki opryskiwanego obiektu

- Konfiguracja, tzn. liczba, położenie i kierunek działania rozpylaczy powinny być dobrane odpowiednio do formy prowadzenia drzew, ich wielkości i pokroju oraz fazy fenologicznej i gęstości opryskiwanych roślin tak, aby nie dochodziło do przewiewania cieczy nad i pod koronami drzew. Regulację taką umożliwiającą opryskiwacze z indywidualnie wyłączanymi rozpylaczami o regulowanym położeniu.
 - Dla drzew prowadzonych w formie szpaleru (o podobnej szerokości koron na całej wysokości drzew) można przyjąć równomierny rozstaw rozpylaczy, skierowanych tak, aby zakres rozpylonej cieczy obejmował całą wysokość drzew i nie wykraczał poza ich obrys. Górny rozpylacz powinien wytwarzać grube krople (np. rozpylacz eżektorowy).
 - Dla drzew prowadzonych w formie wrzeciona rozstaw rozpylaczy należy zróżnicować zagęszczając je w dolnej części gdzie korony drzew są szersze i mają większą gęstość. Rozpylacze powinny być skierowane tak, aby zakres rozpylonej cieczy obejmował całą wysokość drzew i nie wykraczał poza ich obrys. Górny rozpylacz powinien wytwarzać grube krople (np. rozpylacz eżektorowy).
- Rozpylacze kierujące ciecz nad lub pod koronami drzew należy wyłączyć lub skierować na drzewa. W procesie kalibracji należy uwzględnić tylko efektywną liczbę rozpylaczy.
- Do sprawdzenia prawidłowości ustawienia rozpylaczy można zastosować paski papieru wodnoczułego, rozmieszczając je równomiernie na całej wysokości wybranych drzew w osi rzędu. Po wykonaniu próbnego zabiegu przy użyciu czystej wody papier przebarwia się w kontakcie z kroplami, dając kontrastowy obraz pokrycia pasków. Wizualna ocena porównawcza pokrycia papieru wodnoczułego na różnych wysokościach obrazuje efektywność penetracji cieczy użytkowej i równomierność jej rozkładu w koronach drzew.



Stosuj opryskiwacz umożliwiający regulację wydatku, zakresu i kierunku strumienia powietrza

Wydatek powietrza można regulować za pomocą:

- obrotów wału odbioru mocy (WOM) (obrotów silnika w ciągniku),
- zmiany przełożenia w przekładni napędowej wentylatora,
- zmiany kąta ustawienia łopatek wirnika wentylatora.



Zakres i kierunek strumienia powietrza można regulować w opryskiwaczach:

- deflektorowych z odchylanymi kierownicami powietrza,
- deflektorowych z ustawną szczeliną wylotową powietrza,
- z wentylatorami poprzecznymi,
- z wentylatorami promieniowymi i indywidualnie ustawnymi wylotami powietrza.



Dopasuj wydatek oraz zakres i kierunek strumienia powietrza do charakterystyki opryskiwanego obiektu

- Wydatek oraz zakres i kierunek strumienia powietrza należy wyregulować tak, aby uzyskać odpowiednią penetrację cieczy użytkowej w koronach drzew i jednocześnie uniknąć przewiewania cieczy poza rząd drzew:
 - We wczesnych fazach rozwoju roślin i dla wąskich i otwartych koron drzew należy zredukować wydatek i odchylić strumień powietrza ku tyłowi.
 - Szersze i gęste korony drzew wymagają zwiększenia wydatku i skierowania strumienia powietrza pod kątem prostym do osi rzędów.
 - Regulując wydatek i kierunek strumienia powietrza należy wziąć pod uwagę prędkość i kierunek wiatru, który może zakłócać proces penetracji kropli cieczy w koronach drzew. Zwiększony wydatek powietrza o odpowiednio dobranym kierunku działania umożliwia skompensowanie negatywnego działania wiatru. Podczas wiatru skierowanego poprzecznie do kierunku jazdy należy prowadzić opryskiwacz bliżej rzędu od strony nawietrznej.
 - Wizualnie oceń efekt regulacji strumienia powietrza sprawdzając podczas opryskiwania, czy w sąsiednim międzyrzędziu nie pojawia się chmura rozpylonej cieczy. Intensywne przewiewanie cieczy oznacza, że wydatek strumienia powietrza należy zredukować, a jego kierunek odchylić do tyłu.
- W okresie bezlistnym rozważ opryskiwanie wąskich szpalerów drzew bez udziału strumienia powietrza (przy wyłączonym wentylatorze), stosując jedynie rozpylacze eżektorowe, wytwarzające grube krople o dużej energii kinetycznej.
- Do sprawdzenia prawidłowości regulacji strumienia powietrza można zastosować paski papieru wodnoczułego, rozmieszczając je równomiernie na tyczce umieszczonej za rzędem drzew. Po wykonaniu próbnego zabiegu przy użyciu czystej wody papier przebarwia się w kontakcie z kroplami, dając kontrastowy obraz pokrycia pasków. Wizualna ocena pokrycia papieru wodnoczułego obrazuje ilość przewiewanej przez drzewa cieczy użytkowej.



**Opryskiwacz deflektorowy
z ustawną szczeliną powietrza**



**Opryskiwacz
z indywidualnymi
wylotami powietrza**

Dostosuj prędkość roboczą opryskiwacza do wydatku strumienia powietrza

- Wydatek powietrza powinien być regulowany w powiązaniu z prędkością roboczą opryskiwacza. Parametry te powinny być tak dobrane, aby zapewnić całkowitą wymianę powietrza w objętości koron drzew/krzewów przez powietrze wytwarzane przez wentylator, bez przedmuchiwania cieczy na drugą stronę rzędu. Przy stałym wydatku wentylatora zbyt mała prędkość robocza powoduje przewiewanie cieczy przez drzewa, a zbyt duża niedostateczną ich penetrację.
- Wizualnie oceń efekt regulacji strumienia powietrza sprawdzając podczas opryskiwania czy w sąsiednim międzyrzędziu nie pojawia się chmura rozpylonej cieczy.



Wyłączaj rozpylacze w miejscach nie będących celem zabiegu

- Przerywaj opryskiwanie na uwrociach sadu lub plantacji wyłączając rozpylacze precyzyjnie na końcu rzędu roślin.
- Podczas opryskiwania zewnętrznego rzędu sadu lub plantacji włącz tylko te sekcje rozpylaczy, które kierują ciecz użytkową na rząd upraw. Sekcje po przeciwnej stronie muszą być bezwzględnie zamknięte.

**Stosuj rozpylacze grubokropliste (np. eżektorowe) opryskując zewnętrzne rzędy sadu oraz w sąsiedztwie obiektów wrażliwych**

- Jeśli, ze względu na warunki pogodowe, wykonujesz zabieg przy użyciu rozpylaczy drobnokroplistych to przystępując do opryskiwania pięciu zewnętrznych rzędów sadu zmień rozpylacze na grubokropliste.
- Jeśli dysponujesz możliwością zdalnej zmiany rozpylaczy włączaj rozpylacze grubokropliste podczas zbliżania się do obiektów wrażliwych (co najmniej 20 m od granicy strefy buforowej) oraz dojeżdżając do uwrocia (co najmniej 10 m od końca rzędów).



Stosuj opryskiwacz umożliwiający regulację wydatku lub odcinanie strumienia powietrza niezależnie po prawej i lewej stronie

- Jeden z niskoznoszeniowych scenariuszy zabiegu przewiduje opryskiwanie zewnętrznych rzędów sadu bez udziału strumienia powietrza lub przy użyciu zredukowanego wydatku powietrza działającego w kierunku obiektów wrażliwych. W takim przypadku konieczna jest regulacja lub odcinanie strumienia powietrza niezależnie dla każdej ze stron opryskiwacza. Najczęściej stosuje się w tym celu przesłony szczeliny wylotowej wentylatora lub deflektora albo przesłony na indywidualnych wylotach powietrza.

