

### **Opryskiwacz sadowniczy z kierowanym strumieniem powietrza**

5

Przedmiotem wynalazku jest opryskiwacz sadowniczy z kierowanym strumieniem powietrza, który znajduje zastosowanie w sadownictwie w szczególności w sadach szpalerowych.

10 Z polskiego opisu patentowego PL229117 znana jest przystawka wentylatorowa do opryskiwacza sadowniczego posiadająca wentylator, przewody cieczowe doprowadzające ciecz opryskową do rozpylaczy, przytwierdzone do konstrukcji nośnej opryskiwacza, przy czym konstrukcja kierownicy stałej posiada trzon przyłączeniowy z regulowanym obrotowym mostkiem z elementem ryglującym oraz zespół ruchomych profilowanych kierownic sprzężonych rozporowymi siłownikami.

15 Z polskiego opisu patentowego PL213906 znany jest opryskiwacz sadowniczy składający się z ramy podwozia z kołami jezdnyymi, zbiornika, pompy tłoczącej, dwóch wentylatorów z króćcami wylotowymi i wiązkami przewodów powietrznych zakończonych gardzielami z rozpylaczami. Gardziele z przewodami powietrznymi usytuowane są po bokach opryskiwacza i zamocowane na kolumnie wsporczej składającej się z ramy  
20 środkowej, podpór drabinkowych, ramowych wysięgników i pionowych podpór.

Z polskiego opisu patentowego PL226820 znany jest opryskiwacz sadowniczy zawierający ramę z układem jezdny, zbiornik cieczy, wentylator dolny zabudowany w obudowie dolnej i górny zabudowany w obudowie górnej, przy czym oś wentylatora  
25 górnego i dolnego połączona jest przekładnią pasową. Obudowa dolna posiada u góry kątową prowadnicę, a u dołu prowadnicę poziomą, przy czym boczne brzegi ścian są zagięte w stosunku do płaszczyzny tylnej. Obudowa górna posiada prowadnicę dolną i górną a jej brzegi ścian są zagięte pod kątem podgięcia w stosunku do ściany tylnej. Obudowa dolna i górna w osi wentylatora posiada kierownice w kształcie stożka, odpowiednio centralną i środkową. Wyloty powietrza z wentylatorów są zabezpieczone siatką.

30 Z polskiego opisu patentowego PL193729 znany jest układ regulacji położenia w płaszczyźnie pionowej strumienia powietrza w opryskiwaczu sadowniczym. Składa się on z dwóch śrub napędowych ustawionych w pionie po bokach przystawki wentylatorowej, współpracujących z przekładnią napędową i dwoma wałami ustawionymi równoległe do nich. Na śrubach osadzone są nakrętki, które łączą się z gardzielami przewodów

PK/8409/AG

powietrznych. Gardziele połączone są poprzez tulejkę z uchem widełkowym i wodzikiem z wałkiem.

Z polskiego opisu patentowego PL234748 znana jest belka opryskowa do 2-rzędowego opryskiwacza sadowniczego zawierająca w obrębie ramy nośnej podwozia 5 opryskiwacza, za zbiornikiem cieczy opryskowej i wentylatorem promieniowym, dwie prowadnice, do których jest zamontowana karetką z siłownikiem i dwoma poziomymi ramionami, przy czym na końcach ramion osadzone są rurowe kolektory strumienia powietrza połączone przewodami z wentylatorem promieniowym zawierające gardziele wylotowe, połączone uchwytem z zaciskami z kolektorem rurowym i dwa dodatkowe 10 kolektory rurowe z gardzielami wylotowymi zamontowane bezpośrednio do ramy nośnej przy pomocy poziomych uchwytów w prowadnicach rurowych, zamocowanych do pionowych wsporników.

Z polskiego opisu patentowego PL213819 znana jest przystawka wentylatorowa montowana w obrębie ramy nośnej opryskiwacza za zbiornikiem cieczy opryskowej, 15 posiadająca promieniowy wentylator, który na wlocie ma bryłowy kolektorowy króciec wlotowy wyposażony w przepustnicę płytkową z ruchomymi płytkami kształtowymi, ukształtowanymi tak, że ich zewnętrzne krawędzie w czasie ruchu ułożonych dwuwarstwowo płyt dają obrys kołowy otworu. Na wylocie, poniżej bryłowego kolektorowego króćca wylotowego o obrysie ściętego ostrosłupa o większej podstawie u 20 góry, zamkniętego pokrywą o obrysie dwuspadowego daszku z otworami w postaci walcowych wypustów, zamontowana jest obrotowa przepustnica płytowa. Obie przepustnice napędzane są silnikiem elektrycznym.

Dotychczasowe rozwiązania opryskiwaczy sadowniczych różnią się między sobą rozwiązaniem najważniejszego zespołu roboczego, a mianowicie przystawki 25 wentylatorowej, która odpowiada za system emisji powietrza. Przystawki wentylatorowe z systemem radialnym emisji powietrza głównie zalecane są do sadów tradycyjnych, gdzie drzewa posiadają duże, rozbudowane korony. W tym systemie stosuje się wentylatory osiowe o dużym zasięgu strumienia powietrza, lecz jest to mało precyzyjny system kierowania powietrzem i powoduje on niedopuszczalne przedmuchiwanie koron drzew i 30 straty cieczy roboczej. W przystawkach wentylatorowych z systemem emisji powietrza poziomym stosowane są wentylatory poprzeczne, przy czym taki system emisji powietrza poprawia poziom rozłożenia cieczy w drzewie i ogranicza przedmuchiwanie korony, jednakże ogranicza on wysokość drzew do wysokości wentylatora. Kolejnym problemem jest poziomy strumień, który ogranicza możliwość kierowania strumienia powietrza ku

PK/8409/AG

górze, by uzyskać bardziej równomierne naniesienie cieczy na dolną i górną powierzchnię liścia. Ponadto w systemie poziomej emisji powietrza występuje również brak symetrii strumienia powietrza między prawym i lewym wylotem powietrza. Powszechnie znane rozwiązania charakteryzują się tym, że strumień powietrza w każdym przewodzie jest taki sam, przez co układ taki powoduje, że przy stałym wydatku wentylatora, dolne partie korony charakteryzujące się większą szerokością i miąższością uzyskują wymagany strumień powietrza, jednak górne przy mniejszej szerokości i miąższości otrzymują jej nadmiar. Strumień powietrza z górnych przewodów powietrznych w takim układzie powoduje przedmuchiwanie korony, co generuje straty cieczy opryskowej, która może być znoszona przez wiatr lub może opadać na glebę, w konsekwencji wywołując niepożądane efekty w szczególności skażenie środowiska. Ciecz trafiająca do gleby, zawierająca środki ochrony roślin, może modyfikować skład gleby pod drzewami lub wraz z deszczem spływać do pobliskich zbiorników wodnych i powodować ich skażenie. Z kolei w opryskiwaczach sadowniczych wentylatorowych, typowym rozwiązaniem napędu wentylatorów jest przekazanie napędu z WOM ciągnika z udziałem pompy opryskiwacza, wału napędowego i przekładni zębatej (multiplikatora) umieszczonej z tyłu opryskiwacza przed wentylatorem. Przekładnia zębata posiada zwykłe położenie neutralne (wentylator nie pracuje) i dwa biegi, pierwszy zalecany do stosowania podczas oprysku drzew bez liści a drugi dla drzew w pełnym ulistnieniu. W przypadku stosowania większej liczby wentylatorów napęd od przekładni zębatej przekazywany jest przekładniami pasowymi na wały wentylatorów. Wydatek wentylatorów można również regulować ustawieniem kąta pracy łopat lub przysłaniać dopływ powietrza do wentylatora. Drugim systemem napędu wentylatorów jest zastosowanie silników hydraulicznych mocowanych na wałach wentylatorów. W takim wypadku konieczne jest i dość problematyczne zastosowanie dodatkowych elementów całego układu napędu hydraulicznego na opryskiwaczu, np. zbiornika oleju, filtrów, chłodnicy oleju, pompy oleju, przewodów hydraulicznych, regulatorów przepływu i innych elementów w zależności od poziomu rozbudowania układu. Ponadto zastosowanie klasycznych napędów wymaga przeniesienia napędu wałem napędowym z przodu opryskiwacza na jego tył, co w konsekwencji generuje kolejny problem, ponieważ wymaga to wykonania w zbiorniku opryskiwacza cylindrycznego kanału lub otwartego od dołu tunelu, w którym znajdzie się wał napędowy lub przewody hydrauliczne. Taki układ generuje wiele problemów i jest niekorzystny ze względu na trudności w myciu wewnętrznych powierzchni zbiornika opryskiwacza, gdyż powstają niedostępne strefy, gdzie nie dociera strumień cieczy z płuczek zbiornika. Pozostałość cieczy w zbiorniku może

PK/8409/AG

modyfikować ciecz wykorzystywaną w kolejnym zabiegu powodując szkody w uprawie. Z pozostałej cieczy opryskowej w zbiorniku mogą wykrystalizować się związki, które powodują zapychanie rozpylaczy a przez to powstanie miejsc o nieodpowiednim poziomie naniesienia środków ochrony roślin. Skomplikowany kształt zbiornika opryskiwacza powoduje również trudności w procesie jego wytwarzania.

Nieoczekiwanie wszystkie wyżej wymienione problemy techniczne zostały rozwiązane dzięki niniejszemu wynalazkowi.

Przedmiotem wynalazku jest opryskiwacz sadowniczy z kierowanym strumieniem powietrza zawierający ramę zakończoną obrotowym zaczepem, która jest wsparta z tyłu na osi z dwoma kołami jezdnyymi, a z przodu jest wsparta zamocowaną do wspornika podporą, zaś na wsporniku osadzona jest pompa, która jest połączona poprzez wał wyjściowy pompy z przekładnią zębatą, przy czym do ramy zamocowane są podłużnice ramy, na których osadzony jest zbiornik cieczy opryskowej, natomiast w tylnej części ramy zamontowana jest przystawka wentylatorowa zawierająca ramę przystawki oraz wentylator, który jest połączony z silnikiem elektrycznym osadzonym na ramie, przy czym kanał wylotowy z wentylatora jest połączony z kolektorem wylotowym, a z kolei wyloty z kolektora wylotowego są połączone z dyfuzorami poprzez przewody elastyczne, charakteryzujący się tym, że do ramy przystawki zamocowane są pionowe kolumny przednie i pionowe kolumny tylne, które są połączone od góry poprzeczkami rurowymi zakończonymi obręczą, zaś pionowe kolumny przednie z przodu są połączone ze sobą przy pomocy płyty, przy czym do pionowych kolumn tylnych zamocowane są belki poziome z obejmami, zaś na końcach belek poziomych w obejmach osadzone są pionowe kształtowniki, do których to pionowych kształtowników przy pomocy pierścieni zaciskowych osadzony jest dyfuzor, przy czym każdy wylot z kolektora wylotowego jest wyposażony w głowicę przepustnicy.

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że wentylator jest przytwierdzony do tylnej części płyty i do obręczy.

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że na wale wyjściowym pompy zamocowana jest przekładnia zębata a do niej zamocowany jest alternator.

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że pomiędzy podłużnicami ramy osadzone jest ogniwo elektryczne.

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że wewnątrz głowicy przepustnicy poprzecznie zamocowana jest okrągła tarcza.

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że średnica okrągłej tarczy odpowiada średnicy wewnętrznej kanału głowicy.

PK/8409/AG

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że tarcza jest zamocowana na wale przepustnicy za pomocą śrub.

5 Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że jeden koniec wału przepustnicy jest osadzony w tulei zamocowanej w ścianie kanału głowicy, a drugi koniec wału przepustnicy jest połączony z wałem obrotowego siłownika elektrycznego.

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że wał obrotowego siłownika elektrycznego jest osadzony na wsporniku.

Korzystnie, opryskiwacz charakteryzuje się tym, że wspornik jest zamocowany do zewnętrznej powierzchni kanału głowicy.

10 Zmianę wydatku powietrza uzyskuje się dzięki zmianie kąta położenia tarczy, za co odpowiedzialny jest obrotowy siłownik elektryczny zasilany z ogniwa elektrycznego. Każda z głowic przepustnic posiada swój własny siłownik elektryczny, dzięki temu możliwe jest precyzyjne ustawienie wydatku powietrza z poszczególnych dyfuzorów. Drugim istotnym elementem układu sterowania powietrzem jest wentylator promieniowy napędzany  
15 silnikiem elektrycznym. Rozwiązanie takie, w przeciwieństwie do innych, umożliwia stosunkowo łatwą, bezstopniową zmianę prędkości obrotowej wentylatora, a tym samym zmianę wydatku powietrza jaki generuje. Współpraca systemu przepustnic i napędu wentylatora jest niezbędna do prawidłowego działania całego układu. Częściowe lub całkowite zamknięcie części kanałów wylotowych, mogłoby zakłócić działanie całego  
20 układu. Aby temu zapobiec, silnik elektryczny napędzający wentylator, zmniejsza swoją prędkość obrotową, proporcjonalnie do zamknięcia kanałów wylotowych, utrzymując tym samym stały wydatek powietrza w kanałach otwartych.

Z prezentowanego wynalazku wynika szereg korzyści w procesie przeprowadzania zabiegu ochrony roślin, albowiem możliwość indywidualnego sterowania wielkością  
25 strumienia powietrza w każdym przewodzie powietrznym pozwala na dostosowanie jego do kształtu korony i jej miąższości, która jest różna dla dolnych i górnych partii drzew, podnosząc równocześnie poziom równomierności naniesienia cieczy na opryskiwane rośliny jednocześnie ograniczając przedmuchiwanie roślin, zmniejszając ryzyko znoszenia cieczy, a przez to ograniczając skażenie środowiska naturalnego. Możliwość dostosowania wydatku  
30 powietrza, jako nośnika środków ochrony roślin wewnątrz korony drzewa, pozwala maksymalnie zwiększyć efektywność agrotechniczną zabiegu, jednocześnie zmniejszyć ilość stosowanych środków ochrony roślin poprzez zwiększenie naniesienia cieczy, poprawiając efektywność ekonomiczną. Ponadto rozwiązanie według wynalazku upraszcza konstrukcję zbiornika opryskiwacza, eliminując strefy niedostępne dla cieczy płuczącej,

PK/8409/AG

ograniczające przez to ryzyko niedopuszczalnego mieszania środków ochrony roślin i powstawania osadów powodujących zapychanie rozpylaczy. Ograniczenie zapychania rozpylaczy zdecydowanie przyczyni się do zwiększenia ich trwałości, gdyż to podczas czyszczenia najczęściej dochodzi do ich uszkodzenia. Prostsza konstrukcja zbiornika opryskiwacza to również niższy koszt jego wytworzenia.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniony na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia opryskiwacz w rzucie aksonometrycznym, fig. 2 przedstawia widok przystawki wentylatorowej z kierowanym strumieniem powietrza, fig. 3 przedstawia widok głowicy przepustnicy.

#### Przykład 1

Opryskiwacz sadowniczy z kierowanym strumieniem powietrza jest przeznaczony do współpracy z ciągnikiem rolniczym i jest wyposażony w standardowy układ obiegu cieczy stosowany w opryskiwaczach sadowniczych.

Opryskiwacz zawiera ramę 1 zakończoną obrotowym zaczepem 4. Rama 1 jest wsparta z tyłu na osi z dwoma kołami jezdnyymi 2, a z przodu wsparta jest podporą 3, przy czym podpora 3 jest zamocowana do wspornika 5. Z przodu ramy 1 na wsporniku 5 osadzona jest pompa 6, która jest połączona poprzez wał wyjściowy pompy 7 z przekładnią zębatą 8. W tylnej części na wale wyjściowym przekładni zębatej 8 zamocowany jest alternator 9. Do ramy 1 zamocowane są po obu stronach podłużnice ramy 10, a pomiędzy podłużnicami ramy 10, osadzone jest ogniwo elektryczne 11, przy czym na podłużnicach ramy 10 osadzony jest zbiornik cieczy opryskowej 12. W tylnej części ramy 1 zamontowana jest przystawka wentylatorowa 13, która zawiera ramę przystawki 14 wykonaną z kształtowników rurowych, do których to kształtowników zamocowane są pionowe kolumny przednie 15 i pionowe kolumny tylne 16, które są połączone od góry poprzeczkami rurowymi 17, zaś pionowe kolumny przednie 15 z przodu są połączone ze sobą przy pomocy płyty 18. Wentylator 19 jest przytwierdzony do tylnej części płyty 18 i jest zamocowany od góry do obręczy 20, przy czym obręcz 20 jest zamocowana do poprzeczek rurowych 17. Wentylator 19 jest połączony z silnikiem elektrycznym 21 osadzonym na ramie 1. Do pionowych kolumn tylnych 16 zamocowane są belki poziome 22 z cylindrycznymi obejmami 23, zaś na końcach belek poziomych 22 w cylindrycznych obejmach 23 osadzone są pionowe kształtowniki rurowe 24, do których to pionowych kształtowników rurowych 24 przy pomocy pierścieni zaciskowych 25 zamocowany jest dyfuzor 26. Kanał wylotowy z wentylatora 19 jest

PK/8409/AG

połączony z kolektorem wylotowym 27, zaś każdy wylot z kolektora wylotowego 27 jest połączony z głowicą przepustnicy 28 zakończoną przewodem elastycznym 29. Wewnątrz cylindrycznej głowicy przepustnicy 28 poprzecznie umieszczona jest okrągła tarcza 36 o średnicy odpowiadającej średnicy wewnętrznej kanału głowicy 33. Tarcza 36 jest

5 zamocowana na wale przepustnicy 30 za pomocą śrub 31, przy czym jeden koniec wału przepustnicy 30 jest osadzony w tulei 32 zamocowanej w ścianie kanału głowicy 33 a drugi koniec wału przepustnicy 30 jest połączony z wałem obrotowego siłownika elektrycznego 34, osadzonego na wsporniku 35, zaś wspornik 35 jest zamocowany do zewnętrznej

10 powierzchni kanału głowicy 33.

Wykaz oznaczeń:

- 1 – rama,
- 2 – koła jezdne,
- 3 – podpora,
- 4 – zaczep,
- 5 – wspornik,
- 6 – pompa,
- 7 – wał wyjściowy pompy,
- 8 – przekładnia zębata,
- 9 – alternator,
- 10 – podłużnica ramy,
- 11 – ogniwo elektryczne,
- 12 – zbiornik cieczy opryskowej,
- 13 – przystawka wentylatorowa,
- 14 – rama przystawki,
- 15 – pionowe kolumny przednie,
- 16 – pionowe kolumny tylne,
- 17 – poprzeczki rurowe,
- 18 – płyta,
- 19 – wentylator,
- 20 – obręcz,
- 21 – silnik elektryczny,
- 22 – belka pozioma,

PK/8409/AG

23 – obejma,

24 – kształtowniki rurowe,

25 – pierścień zaciskowy,

26 – dyfuzor,

27 – kolektor wylotowy,

28 – głowica przepustnicy,

29 – przewód elastyczny,

30 – wał przepustnicy,

31 – śruba,

32 – tuleja,

33 – kanał głowicy,

34 – obrotowy siłownik elektryczny,

35 – wspornik,

36 – tarcza.