

UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

14863

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.⁷:
A 01 M 7/00

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2004 - 15858**

(22) Přihlášeno: **27.09.2004**

(47) Zapsáno: **25.10.2004**

(73) Majitel:

PROGRESS FINANCE, spol. s r. o., Opava, CZ

(72) Původce:

Fojtík Miroslav Ing., Ostrava, CZ

Grochal Rudolf Mgr., Velké Heraltice, CZ

Vícha Ivan Ing., Opava, CZ

(74) Zástupce:

JUDr. Helmut Prchala, patentový zástupce, Rekreační 27, Hlučín-Bobrovníky, 74801

(54) Název užitého vzoru:

Rotační minirosič

CZ 14863 U1

Rotační minirosič

Oblast techniky

Technické řešení se týká rotačního minirosiče, který se používá k chemickému ošetřování rostlin nebo porostů jejich postřikem pesticidy a obdobných látek a v důsledku jehož nové konstrukce se při jeho užívání dosáhne značného snížení zátěže životního prostředí snížením objemů postřikových chemikálií, při zachování nebo zlepšení jejich primární funkce v oblasti péče o rostliny v průmyslovém rozsahu.

Dosavadní stav techniky

V průmyslové aplikaci pesticidů se v současné době využívá dvou fyzikálních principů, z nichž oba ve svém důsledku sledují společný cíl, kterým je vytvoření aerosolového mraku směsi účinné látky a nosného média, zpravidla běžné pitné vody a zacílení tohoto mraku na chráněnou rostlinu nebo porost. Tyto principy lze popsat jako princip postřikování a princip rosení. Principu postřikování využívají jednoduchá postřiková zařízení, v podstatě sestávající z rozvodové lišty opatřené štěrbinovými tryskami a vysokotlakého čerpadla. Do štěrbinových trysek je pod tlakem cca 4 až 8 barrů vháněno postřikové médium, nejčastěji voda s 1 až 4 % aktivní látky. Vlivem prudkého snížení tlaku za výtokovou štěrbinou dochází k expanzi kapaliny na aerosolový mrak se spektrem kapek mezi 300 až 650 μm , tento mrak však není homogenní, tzn. že není specifikováno jaké množství kapek má průměr menší než např. 40 μm , tj. těch, které jsou náchylné k driftování. Vlivem vysoké výtokové rychlosti aerosolového mraku a tudíž relativně vysoké energii jeho kapek, dochází k jejich dalšímu tříštění na menší kapky o hrany a plochy listů, stonků a o samotnou plochu půdy. Pro zařízení využívající tohoto principu je proto charakteristická relativně velká spotřeba nosného média, cca 200 až 400 l/ha, velmi dobrá ošetřenost vrchních částí rostlin, značná ztráta postřikového média, jednak jeho odkapem z horních částí rostlin a jednak jeho ztráta driftem, cca 24 %. Souběžně je nutné používat tlaku média v rozsahu 2 až 8 barrů, který zajišťuje vysokotlaké čerpadlo poháněné zpravidla tažným traktorem. Ke směrování aerosolu je využita vysoká kinetická energie kapek a směrové, resp. tvarové charakteristiky štěrbinových trysek. Změna průměru kapek je možná v omezené míře, tj. v rozsahu 300 až 650 μm ($1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$), přičemž souvisí i s mechanickým opotřebením štěrbin trysek.

Relativně dokonalejšími jsou postřiková zařízení, která využívají principu rosení. U těchto zařízení je k vytvoření aerosolového mraku směs média vstřikovává tryskou do vysoce turbulentního proudu vzduchu vysokootáčkovým axiálním ventilátorem, který je zpravidla poháněn tažným zařízením. Vlivem srážek již tryskami částečně zatomizovaných kapek na cca 300 až 650 μm s vysoce urychlenými částicemi vzduchu, dochází ke vzniku širokospektrální směsi aerosolu, obsahující kapky s průměry od 20 do 200 μm . Dobré směrovosti je dosaženo díky intenzivnímu proudu směrovaného vzduchu z ventilátoru. Rostliny jsou dostatečně ošetřeny i v nižších patrech, prudce však rostou ztráty vlivem driftu kapek. Rovněž u těchto zařízení, pracujících na tomto principu rosení, je zapotřebí relativně vysokého množství nosného média, cca 600 až 800 l/ha, avšak při nižších koncentracích aktivní látky, což je určitou výhodou oproti zařízení se štěrbinovými tryskami. Velmi omezená je však rovněž možnost ovlivnění průměrů kapek a spektra průměrů kapek.

Při zdokonalování postřikových zařízení, jejichž konstrukce vychází z uvedených fyzikálních principů, je proto snahou dosáhnout co možná nejrovnoměrnějšího pokrytí cílových rostlin, tj. maximálního pokrytí jejich listové a stonkové plochy, při současném omezení úniku postřikové směsi do půdy, zejména úniku způsobeného odkapáváním kondenzované směsi z listů a úletem postřikové směsi do ovzduší.

O jak závažnou problematiku se jedná je zjevné z následujících údajů. Spotřeba pesticidů činí jen v ČR 4 500 000 kg ročně a náklady na ně vynaložené, při průměrné ceně 1 kg pesticidu 1000,- Kč, dosahují výše 4 500 000 000 Kč. Z této astronomické částky je efektivně využito, tzn.

- rostlinou využito k ochraně, necelých 50 % účinné látky, cca 25 % mizí neefektivně v půdě odkapem a cca 25 % driftuje mimo cíl. Tyto údaje byly zjištěny při postřiku zařízeními se standardními šterbinovými tryskami. Jak je uvedeno níže, eliminace odkapové ztráty je v přímém protikladu s eliminací driftové ztráty. V následující tabulce 1 je uveden vliv driftu kapek směsi v závislosti na rozměru kapek v μm , při rychlosti větru 5 km/hod. a při umístění trysek ve výši 60 cm nad zemí.

Tabulka 1

	průměr kapky	drift (úlet) kapky
	5 μm	1100 metrů
10	40 μm	17 metrů
	80 μm	4,2 metrů
	100 μm	2,8 metrů
	200 μm	0,69 metrů

- K ozřejmění problému je dále uveden v tabulce 2 vliv průměru kapek na celkové pokrytí obecné plochy z objemové jednotky směsi (1 galon = 3,9 litrů).

Tabulka 2

	velikost kapek směsi v mikronech	množství kapek na galon	procentuální pokrytí plochy
	200	870 000 000	základ (100 %)
20	100	6 900 000 000	800 % (8×)
	50	56 000 000 000	6400 % (64×)

- Z uvedených hodnot lze pro praxi odvodit, že čím menšího průměru kapek se dosáhne aplikačním zařízením, tím se pokryje větší listová plocha, tzn., lépe se využije aktivní látka směsi. Souběžně, ale roste pravděpodobnost, že kapky vlivem turbulence větru oddriftují mimo cílovou plochu. Použije-li se větších průměrů kapek směsi, cca 300 až 600 μm , omezí se v maximální míře drift a kapky dosednou vlivem gravitace v okruhu do cca 0,5 metru. Kapky větších průměrů však jednak pokryjí jen cca 30 až 50 % plochy (viz tabulka 2) a jednak mají tyto větší kapky značnou tendenci ke slévání se a následnému odkapu mimo rostlinu. V praxi je problém o to složitější, že stávající např. šterbinové trysky generují průměr kapek v širokém spektru. Prakticky je uváděn údaj MVD (Mittlere Volumetrischer Durchmesser = střední objemový průměr), pro který platí, že objem všech kapek s menším průměrem, než např. 300 μm , se rovná objemu všech kapek s větším průměrem.

- Na základě uvedených nedostatků lze stanovit výchozí požadavky technického řešení zařízení, které svou činností povede ke snížení spotřeby pesticidů, při zachování nebo zlepšení ochranného efektu, kterými jsou:

- a) snížení množství nosného média až 10krát,
- b) snížení množství aktivní - pesticidní látky o 20 až 50 %,
- c) omezení driftu a zajištění směrovosti aerosolového mraku,
- d) minimalizování kondenzace a odkapu pesticidů na zemědělskou půdu,
- e) možnost jednoduché a reprodukovatelné změny průměru kapek v provozním měřítku,
- f) maximální homogenita aerosolového mraku.

Podstata technického řešení

- Uvedené nedostatky odstraňuje a stanovené požadavky v maximální míře splňuje řešení tohoto rotačního minirosiče. Jeho podstata spočívá v tom, že je tvořen stacionárním talířem, k němuž je k jedné jeho čelní straně centricky přidružen motor s vrtulí pro usměrňování proudu postřikové-

ho média. Vrtule je přitom upevněna na jednom konci hřídele motoru, který je na odvrácené straně od stacionárního talíře. K druhé čelní straně stacionárního talíře je přidružen rotační talíř, který je upevněn na druhém konci hřídele motoru, prostrčeném středem stacionárního talíře. Rotační talíř je opatřen na své čelní ploše, přilehlé ke stacionárnímu talíři, rezonanční dutinou, která s vůlí ve tvaru štěrbin, překrývá svou vnější obvodovou hranou obvodovou hranu čela stacionárního talíře, přičemž do rezonanční dutiny je zaústěna nejméně jedna tryska přívodu postřikového média.

Podstatou tohoto užitého vzoru je rovněž to, že stacionární talíř minirosiče je proveden z materiálu, který má vlastnosti izolantu a že takto provedený stacionární talíř je opatřen vysokonapětovou elektrodou o plošném tvaru mezikruží, která je orientována proti štěrbině mezi stacionárním talířem a rotačním talířem minirosiče, provedeným z materiálu, jenž má vlastnosti vodiče nebo polovodiče. Dále je podstatou tohoto užitého vzoru to, že je opatřen upevňovacím elementem pro uchycení minirosiče k rámu postřikového zařízení nebo na dopravní prostředek.

Přehled obrázků na výkresech

Na připojeném výkresu je schematicky nakresleno příkladné provedení rotačního minirosiče. Na obr. 1 je jeho nárysny pohled v částečném osovém řezu a na obr. 2 je tento minirosič znázorněn v pohledu shora.

Příklady provedení

Rotační minirosič podle užitého vzoru sestává ze stacionárního talíře 1, k němuž je k jedné jeho čelní straně centricky přidružen motor 7 s vrtulí 8, pro usměrňování proudu postřikového média, přičemž je v tomto příkladném provedení použito elektromotoru. Vrtule 8 je na jednom konci hřídele 13 motoru 7, který se nachází na odvrácené straně od stacionárního talíře 1 a na tomto konci hřídele 13 je upevněna pomocí šroubového spojení 9. K druhé čelní straně stacionárního talíře 1 je přidružen rotační talíř 4, který je upevněn na druhém konci hřídele 13 motoru 7 pomocí šroubového spojení 5. Tento druhý konec hřídele 13 prochází s vůlí středem stacionárního talíře 1. Rotační talíř 4 je opatřen na své čelní ploše, přilehlé ke stacionárnímu talíři 1, rezonanční dutinou 12, ve tvaru kruhového žlábků kolem upevňovacího náboje rotačního talíře 4. Rezonanční dutina 12 překrývá svou vnější obvodovou hranou, s určitou dimenzovanou vůlí ve tvaru štěrbin 14, obvodovou hranu čela stacionárního talíře 1. Do rezonanční dutiny 12 je zaústěna nejméně jedna tryska 6 přívodu postřikového média, která je uchycena ve stacionárním talíři 1 našroubováním. Minirosič je opatřen upevňovacím elementem k rámu postřikového zařízení nebo na dopravní prostředek, v tomto případě držákem 10 v podobě lišty s upevňovacím třmenem 2. Pro zvýšení účinnosti postřiku je stacionární talíř 1 opatřen vysokonapětovou elektrodou 3 v provedení plošného mezikruží, která je orientována proti štěrbině 14 mezi stacionárním talířem 1 a rotačním talířem 4. Na vysokonapětovou elektrodu 3 je přiveden přes konektor 11 stejnosměrný proud o vysokém napětí v rozmezí 1 až 3 kV. Opačný zemnicí pól tohoto napětí je přiveden přes vodivý kovový plášť a hřídel 13 motoru 7 na rotační talíř 4. Vybavení stacionárního talíře 1 vysokonapětovou elektrodou 3, podmiňuje zásadně, aby materiál stacionárního talíře 1 byl izolant a materiál rotačního talíře 4 byl vodič nebo polovodič a aby umístění vysokonapětové elektrody 3 znemožňovalo dotyk rukou a tedy i úraz vysokým napětím.

Funkce minirosiče podle technického řešení využívá rotačního vysokootáčkového principu vytváření aerosolového mraku. Nosné médium (směs vody a pesticidu) je pod nízkým tlakem, řádově 0,5 až 0,95 baru, vstříkováno tryskou 6 do rezonanční dutiny 12. Proud nosného média je vlivem vysokých otáček rovnoměrně rozložen na ploše rezonanční dutiny 12 a vlivem odstředivé síly, působící na jednotlivé částice média na této ploše, vytváří tenký povrchový film, který je odstředivě vytlačován k vnějšímu obvodu rotačního talíře 4. Tloušťka filmu je úměrná jednak objemu přiváděného média a jednak otáčkám rotačního talíře 4. Po dosažení štěrbin 14 mezi vnější obvodovou hranou čela stacionárního talíře 1 a vnější obvodové hrany rotačního talíře 4 je film odstředivou silou roztrhán na jednotlivé aerosolové částice, jejichž průměr není větší než

tloušťka původního filmu. Tyto částice opouští ve vodorovném směru štěrbinu 14 mezi stacionárním talířem 1 a rotačním talířem 4. Zásadní výhodou tohoto řešení je možnost měnit spojitě průměr částic aerosolového mraku dle potřeby pouhou změnou otáček rotačního talíře 4 a to v praxi v rozsahu od 10 μm do 1000 μm , což odpovídá rozsahu jeho otáček od cca 12 000 ot/min do 2 500 ot/min. Výhodou řešení je dále omezení driftu a zajištění směrovosti aerosolového mraku. Ke směrování mraku je využito proudu vzduchu, který vytváří vrtule 8 poháněná motorem 7. Stoupání listů vrtule 8 a její průměr je dimenzován vždy pro konkrétní použití minirosiče, tj. především s ohledem na požadovaný provozní rozsah otáček rotačního talíře 4, resp. požadovaný průměr kapek aerosolového mraku. K zásadnímu omezení driftu je dále využito elektrostatického efektu. Rostliny jsou ve své podstatě vodiči elektrického proudu v důsledku vody v pletivech rostlin a jsou tedy pomocí svých kořenových systémů vodivě připojeny na neutrální potenciál Země. Z Coulombova zákona vyplývá, že dvě tělesa o různých nábojích jsou k sobě přitahována silou přímo úměrnou součinu těchto nábojů a dále, že tělesa se shodným nábojem jsou od sebe odpuzována. Je zřejmé, že udělíme-li jednotlivým kapkám aerosolového mraku elektrický náboj, budou nabitě kapky jednak přitahovány k neutrální listové a stonkové ploše rostlin a jednak se budou během letu vzájemně odpuzovat, tzn., že nebude docházet k samovolné kondenzaci kapek vlivem srážek. K vybuzení - indukci elektrického náboje v jednotlivých kapkách slouží plocha kruhové vysokonapěťové elektrody 3. Mezi vysokonapěťovou elektrodou 3 a obvodovou hranou rotačního talíře 4 tedy vzniká velmi intenzivní elektrostatické pole jehož siločáry směřují svisle dolů. Naproti tomu je aerosolový mrak odstředivě vypuzován vodorovně, takže každá jednotlivá kapka prochází siločarami elektrostatického pole pod ideálním úhlem 90° a elektrická indukce je tak maximální.

Za zásadní přínos tohoto řešení je nutno považovat skutečnost, že elektricky nabitý aerosolový mrak je schopen kondenzovat i na odvrácené straně listů a stonků, tj. že aktivní - absorpční plocha rostlin je oproti stávajícím metodám prakticky dvojnásobná a že je z těchto důvodů minirosičem podle technického řešení teoreticky možno snížit obsah pesticidu v postřikové směsi až o 50 %.

Průmyslová využitelnost

Rotační minirosič je využitelný v zemědělství a sadovnictví, ve fytosanitární péči, při desinfekci, zejména ve zdravotnických zařízeních, v gastronomických zařízeních, provozovnách výroby potravin, stájích dobytka, odchoven drůbeže, při deratizaci, při zvlhčování ovzduší ve veřejných místnostech, městských aglomeracích apod.

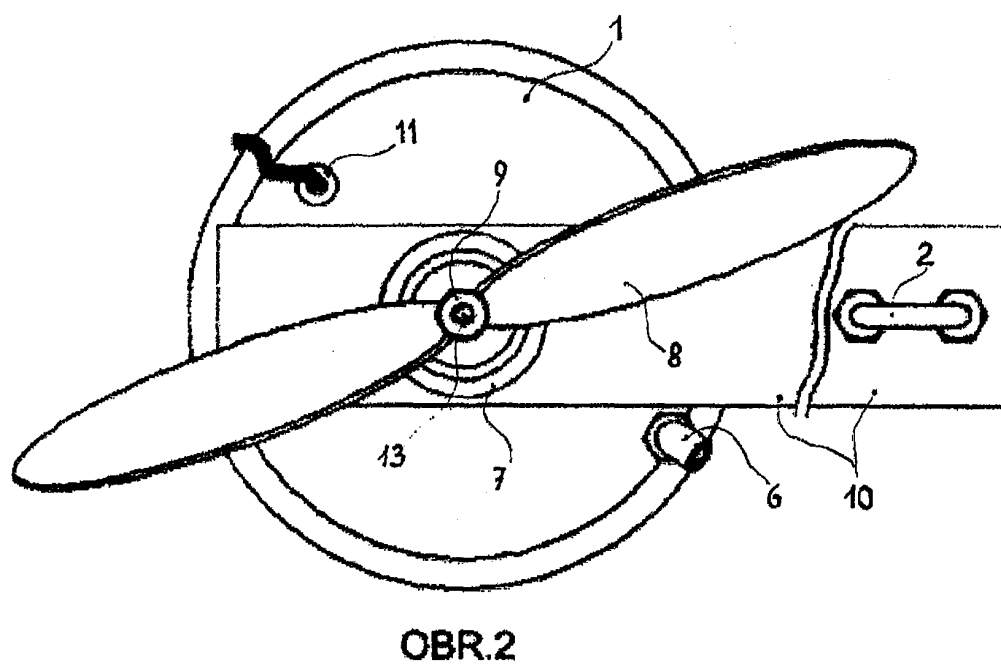
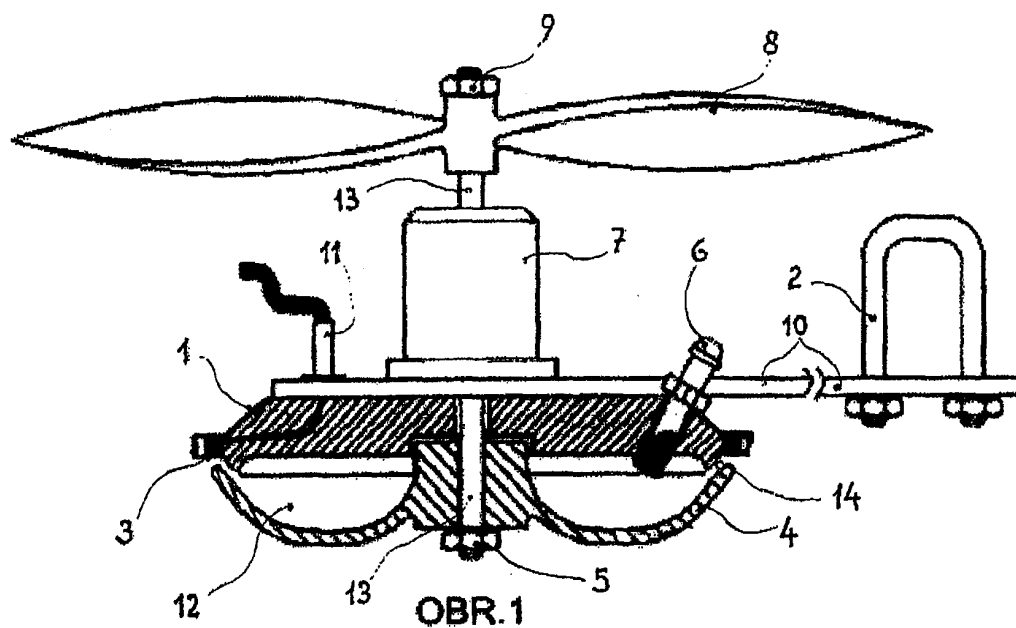
N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Rotační minirosič, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je tvořen stacionárním talířem (1), k němuž je k jedné jeho čelní straně centricky přidružen motor (7) s vrtulí (8) pro usměrňování proudu postřikového média, která je upevněna na jednom konci hřídele (13) motoru (7) a k druhé jeho čelní straně je přidružen rotační talíř (4), který je upevněn na druhém konci hřídele (13) motoru (7), procházejícím středem stacionárního talíře (1), přičemž rotační talíř (4) má na své čelní ploše, přilehlé ke stacionárnímu talíři (1), vytvořenou rezonanční dutinu (12), která překrývá přes štěrbinu (14) obvodovou hranu čela stacionárního talíře (1) a do níž je zaústěna nejméně jedna tryska (6) přívodu postřikového média.

2. Rotační minirosič podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že stacionární talíř (1) je z elektricky nevodivého materiálu a je opatřen vysokonapěťovou mezikruhovou elektrodou (3), orientovanou proti štěrbině (14) mezi stacionárním talířem (1) a rotačním talířem (4), který je z elektricky vodivého nebo polovodivého materiálu.

3. Rotační minirosič podle nároku 1 nebo nároků 1 a 2, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že je opatřen upevňovacím elementem (2, 10) k rámu postřikového zařízení nebo na dopravní prostředek.

1 výkres



Konec dokumentu