

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **197529**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **355797**

(51) Int.Cl.
A01N 25/30 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **30.08.2002**

(54)

Wieloskładnikowy homogeniczny adiuwant do herbicydów

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

08.03.2004 BUP 05/04

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

30.04.2008 WUP 04/08

(73) Uprawniony z patentu:

Woźnica Zenon,Poznań,PL
Woźnica Szymon,Poznań,PL
Akademia Rolnicza im.Augusta
Cieszkowskiego,Poznań,PL

(72) Twórca(y) wynalazku:

Zenon Woźnica,Poznań,PL
Szymon Woźnica,Poznań,PL

(74) Pełnomocnik:

Alina Domańska-Baer, Akademia Rolnicza

(57) Wieloskładnikowy homogeniczny adiuwant do herbicydów, zwłaszcza opartych o substancje aktywne o charakterze słabych kwasów, zawierający surfaktant kationowy oraz siarczan amonowy, **znamienny tym**, że jako surfaktant kationowy zawiera od 0,1 do 80% wagowych 40-50% roztworu wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, posiadającego średni ciężar cząsteczkowy 350, a ponadto zawiera od 10 do 39% wagowych siarczanu amonowego, od 0,1 do 10% wagowych trójetanolaminy, oraz od 20 do 61% wody.

PL 197529 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest wieloskładnikowy homogeniczny adiuwant do herbicydów, zwłaszcza opartych o substancje aktywne o charakterze słabych kwasów.

Do cieczy opryskowej wielu herbicydów nalistnych zwykle dodaje się adiuwanty (zwane również wspomagaczami) w celu zwiększenia przyczepności (retencji) kropeł cieczy opryskowej do opryskiwanych roślin oraz zwiększenia przenikania i transportu substancji aktywnej z powierzchni roślin do miejsca jej działania. Niektóre adiuwanty eliminują również antagonistyczne oddziaływanie różnych soli występujących w wodzie używanej do sporządzania cieczy opryskowej. Obecność adiuwanta lub mieszaniny adiuwantów w cieczy opryskowej w efekcie wzmacnia chwastobójcze działanie herbicydów stosowanych nalistnie, zwłaszcza w warunkach niekorzystnych dla zwalczania chwastów i często pozwala na uzyskanie wystarczającego poziomu odchwaszczenia przy stosowaniu zmniejszonych dawek herbicydu. Adiuwanty umożliwiają zatem uzyskanie lepszych efektów biologicznych i ekonomicznych chemicznego sposobu zwalczania chwastów.

Do herbicydów o charakterze słabych kwasów na ogół stosuje się adiuwanty zawierające surfaktanty niejonowe lub kationowe, siarczan amonowy lub inne nawozy azotowe, bądź mieszaninę tych substancji. Wiadomym jest bowiem, że odpowiednio dobrane surfaktanty, stosowane jako pojedyncze dodatki do cieczy opryskowej, na ogół wpływają na wzmoczenie retencji cieczy opryskowej na powierzchni chwastów oraz na zwiększenie absorpcji substancji aktywnej do komórek roślinnych. Jednak w praktyce rolniczej ich działanie jest niewystarczające w przypadku, gdy do sporządzania cieczy opryskowej używa się wody twardej, zawierającej kationy wapnia i magnezu, a także wód bogatych w inne antagonistyczne kationy, jak sód i żelazo. Z kolei siarczan amonowy silnie ogranicza antagonistyczne oddziaływanie kationów zawartych w wodach wykorzystywanych do sporządzania cieczy opryskowej na skuteczność chwastobójczą herbicydów i wpływa bezpośrednio na absorpcję substancji aktywnych herbicydów o charakterze słabych kwasów, zwłaszcza zawierających jako substancję aktywną glifosat.

W rozwiązaniu znanym z opisu patentowego USA nr 5912209 jako adiuwanty surfaktantowe, włączone do płynnej lub stałej formulacji glifosatu, stosuje się alkilomonoglikozydy, alkilopoliglikozydy, alkiloestry cukrozy, trzeciorzędowe lub czwartorzędowe etoksyloowane i nieetoksyloowane alkiloaminy, tenki alkiloaminowe oraz alkilobetainy.

Zgodnie z opisem patentowym USA nr 5668085 surfaktant o charakterze pochodnych oksyetylowanej aminy tłuszczowej oraz siarczan amonowy mogą być włączone do niskoskoncentrowanej, płynnej formulacji zawierającej sól izopropylloaminową, amonową lub potasową glifosatu.

W opisie patentowym USA nr 6228807 surfaktanty niejonowe, anionowe, kationowe lub amfoteryczne wraz ze solami mineralnymi, jak: siarczan amonowy, siarczan potasowy, chlorek potasowy, siarczan sodowy i mocznik w postaci stałej mogą być włączone do stałej formulacji glifosatu. Formuacja ta wymaga uprzedniego rozpuszczenia w odpowiedniej ilości wody w celu jej zastosowania do zwalczania chwastów w formie opryskiwania.

Według patentu USA 5356861 oraz jego kontynuacji nr RE36149 kompozycja adiuwantowa do stosowania z herbicydami zawierającymi glifosat złożona jest z surfaktanta niejonowego z grupy alkilopolisacharydów, siarczanu amonowego i wody, a w opisie patentowym USA 6364926 kompozycja adiuwantowa lub nawozowa złożona jest z surfaktanta amfoterycznego, różnych soli amonowych, retardanta znoszenia kropeł opryskowych przez wiatr oraz wody.

W opisie austriackiego zgłoszenia patentowego nr WO0126463 przedstawiona jest formuacja adiuwantowa, w skład której może wchodzić dwuskładnikowy komponent surfaktantowy, będący mieszaniną fosflipidu jako surfaktanta amfoterycznego oraz soli amonowej pochodnej etoksylowanego estru fosforanowego, a także takich soli, jak: siarczan amonowy, siarczan alkiloamonowy, azotan amonowy, fosforan potasowy, pirofosfat czteropotasowy, trójsiarczan sodowy, siarczan sodowy oraz wodorowęglan amonowy.

Każdy z wymienionych wyżej adiuwantów, włączony do formulacji herbicydów zawierających glifosat lub sporządzony jako oddzielna kompozycja roztworowa, nie posiada co najmniej jednej z niżej podanych właściwości, niezbędnych do pełnego wzmocnienia aktywności herbicydowej, a mianowicie:

- ♦ utrzymywania optymalnego stężenia adiuwanta w cieczy opryskowej - dotyczy to wszystkich adiuwantów włączonych do stałych i płynnych formulacji herbicydów zawierających glifosat; w przypadku stosowania niższych dawek tego herbicydu automatycznie zredukowaniu ulega

ilość dodanego adiuwanta, co zwykle prowadzi do obniżonej skuteczności chwastobójczej i zniechęca użytkowników do stosowania niższych, bardziej przyjaznych środowisku, dawek herbicydu;

- ♦ zdolności do pełnego zapobiegania antagonistycznego oddziaływania kationów występujących w wodach naturalnych, stosowanych do sporządzania cieczy opryskowej, łącznie z kationami pochodzącymi z różnych związków żelaza;
- ♦ zdolności do szybkiej biodegradacji w środowisku.

Optymalne działanie siarczanu amonowego uwidacznia się zwykle jeżeli w cieczy opryskowej znajduje się jednocześnie odpowiednio dobrany surfaktant. Ten stosunkowo tani nawóz mineralny, stosowany jako adiuwant, wymaga jednak wcześniejszego rozpuszczenia w wodzie, zwykle poza zbiornikiem opryskiwacza. Wynika to z konieczności uprzedniego przefiltrowania otrzymanego roztworu w celu oddzielenia nierozpuszczalnych zanieczyszczeń i uniknięcia problemów związanych z zapychaniem się końcówek dysz opryskowych, nierównomiernością aplikacji herbicydu i w efekcie obniżeniem skuteczności zwalczania chwastów. Rozpuszczanie siarczanu amonowego w wodzie jest na ogół procesem czasochłonnym i kłopotliwym dla użytkownika, zwłaszcza że praktycznie czynność ta odbywa się w warunkach polowych, z użyciem wody zimnej, często o wysokim stopniu twardości. Przy próbie rozpuszczania siarczanu amonowego bezpośrednio w zbiorniku opryskiwacza, niecałkowicie rozpuszczone kryształy tego związku oraz towarzyszące im nierozpuszczalne zanieczyszczenia techniczne, poza zapychaniem końcówek dysz opryskowych, powodują dodatkowo niedrożność przewodów opryskowych i ograniczają funkcjonowanie pompy opryskiwacza.

Do herbicydów o charakterze słabych kwasów najskuteczniejsze jest stosowanie adiuwanta stanowiącego mieszaninę surfaktanta z siarczanem sporządzania cieczy opryskowych, a także właściwości biostatycznie-biobójcze. Mieszanina poszczególnych składników w składzie adiuwanta dodanego do cieczy opryskowej umożliwia stosowanie herbicydów, szczególnie opartych na glifosacie, z wodami naturalnymi o szerokim zakresie twardości powodowanej przez kationy wapnia i magnezu, a także z wodami o dużej zawartości również antagonistycznych związków sodu. Jednocześnie adiuwant ten posiada właściwości lekko alkalizujące i podnosząc odczyn cieczy opryskowej (obniżony zwykle przez herbicydy o charakterze słabych kwasów), ogranicza tworzenie się antagonistycznych kompleksów herbicydu z rozpuszczonymi w wodzie związkami żelaza oraz zapobiega jednocześnie korozji elementów metalowych opryskiwacza. Synergistyczne i uzupełniające się oddziaływanie poszczególnych komponentów adiuwanta zawartych w jednorodnej mieszaninie zapewnia skuteczne wspomaganie retencji cieczy opryskowej na powierzchni zwalczanych chwastów oraz silny wzrost absorpcji substancji aktywnej herbicydu do komórek roślinnych, co w efekcie wyraźnie wzmacnia chwastobójcze działanie herbicydu.

Zastosowanie jednorodnej mieszaniny surfaktanta kationowego, siarczanu amonowego oraz trójetanolaminy, znajdujących się w jednym opakowaniu, zapewnia użytkownikowi znaczne ułatwienie i przyspieszenie procesu przygotowania cieczy opryskowej. W zależności od twardości wody, wrażliwości występujących gatunków chwastów oraz warunków pogody adiuwant ten dodaje się bezpośrednio do cieczy opryskowej znajdującej się w zbiorniku opryskiwacza w ilości od 0,5 do 2% (w stosunku do objętości cieczy opryskowej). Ogranicza się w ten sposób czas na przygotowanie cieczy opryskowej, unikając przede wszystkim konieczności kłopotliwego wstępnego rozpuszczania siarczanu amonowego i filtrowania otrzymanego roztworu przed dodaniem go do zbiornika opryskiwacza.

Adiuwant według wynalazku ma charakter adiuwanta wielofunkcyjnego, gdyż umożliwia zwiększenie retencji cieczy opryskowej na powierzchni roślin, eliminuje antagonistyczny wpływ rozpuszczonych w wodzie jonów, głównie wapnia, magnezu i sodu na działanie glifosatu, zapobiega zasychaniu herbicydu na powierzchni roślin oraz wzmacnia tempo i ilość substancji aktywnej wnikażącej do komórek roślinnych. Wielokierunkowe oddziaływanie tego adiuwanta umożliwia zwiększenie i utrzymanie wysokiej skuteczności chwastobójczej glifosatu zwłaszcza w warunkach niekorzystnych dla jego działania, jak na przykład: niska wilgotność i temperatura powietrza w czasie zabiegu, występowanie gatunków chwastów bardziej odpornych lub silnie zaawansowanych we wzroście oraz stosowanie wody twardej do sporządzania roztworu opryskowego. W warunkach korzystnych dla działania glifosatu adiuwant pozwala na uzyskanie wysokiej skuteczności chwastobójczej herbicydu stosowanego w dawce zmniejszonej i ograniczenie kosztów zwalczania chwastów.

Podobne oddziaływanie adiuwanta będącego przedmiotem wynalazku i korzyści wynikające z jego zastosowania można uzyskać dodając go do cieczy opryskowej zawierającej inne herbicydy

o charakterze słabych kwasów, jak na przykład: 2,4-D, 2,4-DP, MCPA, MCPP, dikamba, bentazon, glufosinat lub mieszaniny tych herbicydów.

Ważną zaletą adiuwanta według wynalazku jest to, że może on być nie tylko dodany bezpośrednio do cieczy opryskowej w trakcie jej przygotowywania ale może także być włączony do komercyjnych, płynnych formułacji soli izopropylaminowych lub amonowych glifosatu na etapie ich formułowania.

Wynalazek przedstawiony jest w poniższych przykładach, które nie wyczerpują jednak wszystkich możliwych realizacji i zastosowań adiuwanta.

Przykład I

Do kolby Erlenmeyera o pojemności 1 litra dodano 800 g (80% wagowych) siarczanu amonowego w postaci 40% roztworu wodnego, 160 g (16% wagowych) wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, posiadającego średni ciężar cząsteczkowy 350, w postaci 41% roztworu wodnego oraz 40 g (4% wagowych) trójetanolaminy.

Stosując mieszadło magnetyczne, całość mieszano w temperaturze około 20°C przez okres około 5 minut do momentu całkowitego zhomogenizowania mieszaniny. Uzyskano klarowny roztwór o barwie brązowej, zawierający 32% wagowych czystego siarczanu amonowego, 6,6% wagowych wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, 4% wagowych trójetanolaminy i 57,4% wagowych wody, o pH 9,8 i gęstości 1,15 g/cm³.

Otrzymany adiuwant (oznaczony jako preparat doświadczalny LP-335) dodano w ilości 1 oraz 2% objętościowych do cieczy opryskowej składającej się z wody miękkiej pochodzenia głębinowego (sumaryczna zawartość kationów poniżej 100 mg/l) oraz do wody twardej pochodzenia głębinowego (sumaryczna zawartość kationów powyżej 250 mg/l), w których znajdował się herbicyd Roundup Ultra 360 SL w dawce 150 g/ha ekwiwalentu kwasowego glifosatu - substancji biologicznie czynnej. Jako roślinę testową zastosowano pszenicę zwyczajną. Opryskiwanie roślin, znajdujących się w fazie trzech liści, przeprowadzono opryskiwaczem zaopatrzonym w dyszę szczelinową TeeJet 8001, stosując 80 l cieczy opryskowej na 1 ha.

Tabela 1. Wpływ herbicydu Roundup Ultra 360 SL (w dawce 150 g/ha ekwiwalentu kwasowego glifosatu) na ograniczenie świeżej masy pszenicy zwyczajnej w zależności od zastosowanego adiuwanta i twardości użytej wody

Adiuwant	Sumaryczna zawartość kationów w wodzie (mg/l)	
	poniżej 100	powyżej 250
	redukcja świeżej masy (%)	
Bez adiuwanta	34	3
Siarczan amonowy 1%	67	52
Tween 20 0,5%	77	7
Tween 20 0,5% + siarczan amonowy 1%	85	72
LP-335 1%	94	87
LP-335 2%	99	95
NIR(p=0,05)	9	

Adiuwant będący przedmiotem wynalazku znacznie zwiększył skuteczność chwastobójczą badanego herbicydu, niezależnie od twardości zastosowanej wody i okazał się bardziej efektywnym adiuwantem od dodanego do zbiornika opryskiwacza stałego siarczanu amonowego w ilości 1% wagowego lub dwóch adiuwantów - siarczanu amonowego (1%) i niejonowego surfaktanta Tween 20 (0,5%) firmy Unicema, USA (tabela 1).

Przykład II

Adiuwant otrzymany według metody podanej w przykładzie I (oznaczony jako LP-335) dodano w stężeniu 1 i 2% objętościowych do roztworu herbicydu Roundup Ultra 360 SL (w dawce 120 g/ha ekwiwalentu kwasowego glifosatu) w wodzie destylowanej oraz w wodzie twardej o zawartości 500 mg/l wapnia. Jako roślinę testową zastosowano pszenicę zwyczajną, znajdującą się w fazie trzech liści. Opryskiwanie przeprowadzono opryskiwaczem zaopatrzonym w dyszę szczelinową TeeJet 8002, stosując 160 litrów cieczy opryskowej na 1 ha. Jako adiuwanty wzorcowe zastosowano MON 0818 (surfaktant

kationowy firmy Monsanto, USA), Surfate (mieszanina surfaktanta niejonowego z grupy poliglikozydów z siarczanem amonowym, firmy AGSCO, USA) oraz stały siarczan amonowy.

T a b e l a 2. Wpływ herbicydu Roundup Ultra 360 SL (w dawce 120 g/ha ekwiwalentu kwasowego glifosatu) na stopień zniszczenia pszenicy zwyczajnej w zależności od zastosowanego adiuwanta i zawartości kationów wapnia w wodzie

Adiuwant	Zawartość kationów wapnia w wodzie (mg/l)	
	0	500
	redukcja świeżej masy (%)	
Bez adiuwanta	43	0
Siarczan amonowy 1%	68	42
MON 0818 0,25%	94	4
Surfate 1%	79	68
LP-335 1,5 l/ha	93	90
NIR(p=0,05)	3	

Wyniki przedstawione w tabeli 2 wskazują, że adiuwant LP-335 będący przedmiotem wynalazku, wpłynął silniej na aktywność herbicydu Roundup Ultra 360 SL i przy stosowaniu z wodami o różnej twardości okazał się bardziej niezawodnym dodatkiem do badanego herbicydu niż adiuwanty wzorcowe.

Przykład III

Adiuwant otrzymany według metody podanej w przykładzie I (oznaczony jako LP-335) dodano w ilości 1,5 l/ha do zbiornika opryskiwacza, w którym znajdowała się woda miękka (zawartość kationów wapnia poniżej 20 mg/l) lub woda twarda (zawartość kationów wapnia 350 mg/l) i rozpuszczony w tych wodach herbicyd Roundup Ultra 360 SL. Herbicyd zastosowano w dawce 2 l/ha w na pole silnie zachwaszczone perzem właściwym (powyżej 200 pędów na 1 m²). Aplikację herbicydu przeprowadzono opryskiwaczem zaopatrzonym w końcówki TeeJet 8002, stosując 200 l cieczy opryskowej na 1 ha.

T a b e l a 3. Wpływ herbicydu Roundup Ultra 360 SL (2 l/ha) na stopień zniszczenia perzu właściwego w zależności od zastosowanego adiuwanta i zawartości kationów wapnia w wodzie użytej do przygotowania cieczy opryskowej

Adiuwant	Zawartość kationów wapnia w wodzie (mg/l)	
	20	350
	skuteczność zwalczania perzu (%)	
Bez adiuwanta	68	33
Siarczan amonowy 5 kg/ha	85	80
Adbios 85 SL 1,5 l/ha	84	41
LP-335 1,5 l/ha	95	90
NIR(0,05)	7	

Otrzymany adiuwant LP-335, zastosowany w dawce 2 l/ha, wpłynął silniej na wzrost skuteczności chwastobójczej herbicydu Roundup Ultra 360 SL jak zastosowany w takiej samej ilości wzorcowy adiuwant Adbios 85 SL (oksyetylowana amina tłuszczowa firmy "VARICHEM" T Ostrowski - Huta Żabiowska, Polska) oraz siarczan amonowy zastosowany w zalecanej, znacznie wyższej dawce 5 kg/ha (tabela 3). W odróżnieniu od adiuwantów wzorcowych, adiuwant LP-335 wpłynął na silne i stabilne działanie chwastobójcze herbicydu stosowanego zarówno w wodzie miękkiej (20 mg/l kationów wapnia) jak i w wodzie twardej (350 mg/l kationów wapnia).

Przykład IV

Postępując podobnie jak w przykładzie I zmieszano 975 g (97,5% wagowych) siarczanu amonowego w postaci 40% roztworu wodnego, 20 g (2% wagowych) wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, posiadającego średni ciężar cząsteczkowy 350, w postaci 41% roztworu wodnego oraz 5 g (0,5% wagowych) trójetanoloaminy. Otrzymano klarowny roztwór o barwie jasnobrązowej, zawierającej 39% siarczanu amonowego, 0,82% wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, 0,5% trójetanoloaminy oraz 59,68% wody, o pH 7,3 i gęstości 1,19 g/cm³.

Otrzymany adiuwant (oznaczony jako LP-340) dodano w ilości 2 l/ha do cieczy opryskowych zawierających następujące herbicydy: Aminopielik 720 SL (720 g/l 2,4-D, Zakłady Chemiczne "Rokita" SA), Aminopielik Plus 570 SL (450 g/l 2,4-D + 120 g/l 2,4-DP, Zakłady Chemiczne "Rokita" SA), Chwastox Extra 300 SL (300 g/l MCPA, Zakłady Chemiczne "Sarżyna") oraz Chwastox D 179 SL (161 g/l MCPA + 17,8 g/l dicamby, Zakłady Chemiczne "Sarżyna"). Do przygotowania cieczy opryskowej wykorzystano wodę miękką (sumaryczna zawartość kationów wapnia i magnezu 20 mg/l) oraz wodę twardą (sumaryczna zawartość kationów wapnia i magnezu 378 mg/l). Herbicydy zastosowano w fazie krzewienia pszenicy ozimej silnie zachwaszczonej makiem polnym (68 roślin na 1 m²) za pomocą belkowego opryskiwacza pneumatycznego zaopatrzonego w dysze płaskostrumieniowe TeeJet 8002, stosując 200 l cieczy opryskowej na 1 ha.

Tabela 4. Wpływ różnych herbicydów stosowanych bez oraz z dodatkiem adiuwanta LP-340 (2 l/ha) na stopień zniszczenia maku polnego w pszenicy ozimej w zależności od zawartości kationów wapnia i magnezu w wodzie

Kombinacja herbicydowo-adiuwantowa	Zawartość kationów wapnia i magnezu w wodzie (mg/l)	
	20	378
	- skuteczność chwastobójcza (%) -	
Aminopielik 720 SL 1,25 l/ha bez adiuwanta	89	52
Aminopielik 720 SL 1,25 l/ha + LP-340 2 l/ha	99	82
Aminopielik Plus 570 SL 2 l/ha bez adiuwanta	92	70
Aminopielik Plus 570 SL 2 l/ha + LP-340 2 l/ha	99	99
Chwastox Extra 300 SL 3 l/ha bez adiuwanta	84	75
Chwastox Extra 300 SL 3 l/ha + LP-340 SL	95	93
Chwastox D 179 SL 5 l/ha bez adiuwanta	95	80
Chwastox D 179 SL 5 l/ha + LP-340 SL	99	99
NIR (0,05)	9	

Wyniki przedstawione w tabeli 4 wskazują, że będący przedmiotem wynalazku adiuwant LP-340 zwiększył skuteczność wszystkich badanych herbicydów i okazał się szczególnie przydatnym dodatkiem do cieczy opryskowej, jeżeli herbicydy zastosowano z wodą twardą, która silnie ograniczała ich działanie chwastobójcze.

Przykład V

Postępując jak w przykładzie I zmieszano 600 g (60% wagowych) siarczanu amonowego w postaci 40% roztworu wodnego, 300 g (30% wagowych) wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, posiadającego średni ciężar cząsteczkowy 350, w postaci 41% roztworu wodnego oraz 100 g (10% wagowych) trójetanoloaminy. Otrzymano klarowny roztwór o barwie ciemnobrązowej, zawierającej 24% siarczanu amonowego, 12,3% wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, 10% trójetanoloaminy oraz 53,7% wody, o pH 10,2 i gęstości 1,09 g/cm³.

Otrzymany adiuwant (oznaczony jako LP-342) dodano w ilości 2 l/ha do cieczy opryskowych zawierających herbicydy Basagran 600 SL (600 g/l bentazonu, BASF Corporation) oraz Basta 200 SL, Aventis Crop Sciences S.A.). Do przygotowania cieczy opryskowej wykorzystano wodę miękką (sumaryczna zawartość kationów wapnia i magnezu 20 g/l) oraz wodę twardą (sumaryczna zawartość kationów wapnia i magnezu 378 g/l). Herbicydy zastosowano bez oraz z adiuwantami na polu przeznaczonym pod uprawę warzyw, silnie zachwaszczonych komosą białą (48 roślin na 1 m²) znajdującą się

w fazie od 2 do 6 liści. Aplikację wykonano opryskiwaczem pneumatycznym zaopatrzonym w dysze płaskostrumieniowe TeeJet 8002 o wydatku 200 l cieczy opryskowej na 1 ha.

Wyniki przedstawione w tabeli 5 wskazują, że będący przedmiotem wynalazku adiuwant LP-342 okazał się bardziej efektywnym dodatkiem do herbicydu Basagran 600 SL aniżeli zalecany adiuwant porównywalny Atpolan 80 EC (emulgowany olej parafinowy, ZPH "AGROMIX" Niepołomnice) szczególnie, gdy do przygotowania cieczy opryskowej wykorzystano wodę twardą o zawartości 378 mg/l kationów wapnia i magnezu. W przypadku herbicydu Basta 200 SL adiuwant LP-342 SL stosowany w dawce 2 l/ha wpłynął w podobnym stopniu na zwiększenie efektywności herbicydu jak siarczan amonowy zastosowany w zalecanej, znacznie wyższej dawce 10 kg/ha.

T a b e l a 5. Wpływ herbicydów Basagran 600 SL oraz Basta 200 SL stosowanych bez oraz z dodatkiem adiuwanta LP-342 (2 l/ha) na stopień zniszczenia komosy białej w zależności od zawartości kationów wapnia i magnezu w wodzie

Kombinacja herbicydowo-adiuwantowa	Zawartość kationów wapnia i magnezu w wodzie (mg/l)	
	20	378
	skuteczność chwastobójcza (%)	
Basagran 600 SL 2 l/ha bez adiuwanta	60	37
Basagran 600 SL 2 l/ha + Atpolan 80 EC 1,5 l/ha	85	79
Basagran 600 SL 2 l/ha + LP-342 2 l/ha	87	83
Basta 200 SL 2 l/ha bez adiuwanta	81	73
Basta 200 SL 2 l/ha + siarczan amonowy 10 kg/ha	89	92
Basta 200 SL 2 l/ha + LP-342 2 l/ha	94	93
NIR (p=0,05)	6	

Zastrzeżenie patentowe

Wieloskładnikowy homogeniczny adiuwant do herbicydów, zwłaszcza opartych o substancje aktywne o charakterze słabych kwasów, zawierający surfaktant kationowy oraz siarczan amonowy, **znamienny tym**, że jako surfaktant kationowy zawiera od 0,1 do 80% wagowych 40-50% roztworu wodorotlenku alkilodimetylopolioksyetylenoamoniowego, posiadającego średni ciężar cząsteczkowy 350, a ponadto zawiera od 10 do 39% wagowych siarczanu amonowego, od 0,1 do 10% wagowych trójetanoloaminy, oraz od 20 do 61% wody.

