



República Federativa do Brasil

Ministério do Desenvolvimento, Indústria,
Comércio e Serviços

Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 102023003683-0 A2

(22) Data do Depósito: 28/02/2023

(43) Data da Publicação Nacional:
01/08/2023

(54) Título: REDUTOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM SUPERFÍCIES DE FRUTAS E PROCESSO DE OBTENÇÃO DO PRODUTO

(51) Int. Cl.: A62D 3/30.

(71) Depositante(es): UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA; LABPRO ANÁLISES E PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

(72) Inventor(es): CAMILA BURIHAN POLISELI; VALQUIRIA DE MORAES SILVA RIBEIRO; ANGÉLICA PRISCILA PARUSSOLO TONIN; NATHÁLIA MAIOLI CREMA; EDUARDO CÉSAR MEURER.

(57) Resumo: REDUTOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM SUPERFÍCIES DE FRUTAS E PROCESSO DE OBTENÇÃO DO PRODUTO. O presente pedido de privilégio de invenção é voltado ao setor alimentício e compreende a formulação de um produto empregado na forma de aspersão sobre alimentos, em especial as frutas, a fim de reduzir a porcentagem de defensivos agrícolas acumulados sobre a camada superficial desses alimentos. O redutor de defensivos agrícolas em superfícies de frutas proposto utiliza água purificada, fenilalanina grau alimentício, etanol anidro e sorbato de potássio grau alimentício. Seu envase pode ser feito em embalagens pequenas do tipo spray a fim de reduzir espaço, podendo a embalagem ficar sobre a mesa e facilitar o carregamento do produto na forma líquida, seja em bolsas, guaiacas, pochetes, bolsos, dentre outros. O etanol tem maior poder de remoção de compostos químicos menos polares e sua função é realizar a desinfecção em geral. A fenilalanina é um aminoácido essencial, de teor alimentício, apresentando mais eficiência no produto do que a água potável. Por fim, a água purificada é usada como solvente universal por não agredir o meio ambiente.



REDUTOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM SUPERFÍCIES DE FRUTAS E PROCESSO DE OBTENÇÃO DO PRODUTO

Campo da invenção

[001] O presente pedido de privilégio de invenção é voltado ao setor alimentício e compreende a formulação de um produto empregado na forma de aspersão sobre alimentos, em especial as frutas, a fim de reduzir a porcentagem de defensivos agrícolas acumulados sobre a camada superficial desses alimentos.

Fundamentos da invenção e estado da técnica

[002] Atualmente, de maneira indireta, o alimento que o consumidor leva à sua mesa contém elevadas quantias de defensivos agrícolas, os quais são um dos principais causadores de doenças agudas e crônicas não fatais. A exposição aos agrotóxicos pode causar uma série de doenças, dependendo do produto utilizado, do tempo de exposição e quantidade de produto absorvido pelo organismo.

[003] Assim sendo, é comum a lavagem de frutas com água e sabão, solução de hipoclorito de sódio, solução de ácido acético ou solução de bicarbonato de sódio. Um dos problemas ocorre quando não se tem acesso a uma pia ou local específico para deixar os alimentos de molho, ou até mesmo para lavar e enxaguar, tornando-se um processo dificultoso a muitas pessoas que estão no trabalho, seja na rua ou até mesmo em escritórios com pouco tempo disponível para fazer tal procedimento.

[004] No procedimento convencional de limpeza, normalmente é utilizado um volume razoável de água e produtos aquosos, porém uma porcentagem de resíduos indesejáveis, no caso as soluções aquosas de sabão, hipoclorito de sódio e ácido acético, permanece nas mãos, sendo necessário retirar esses resíduos enxaguando as mãos e secando-as. Outro problema está relacionado com a solubilidade dos defensivos na água ou soluções, sendo pouco eficientes para uma gama alta de compostos de alta a baixa polaridade.

[005] Referindo-se ao estado da técnica voltado a registros patentários, podem ser citados os documentos US5431842, US6630172, US7081246 e WO03000243A1, os quais pleiteiam detergentes líquidos com ácidos fenilborônicos ortosubstituídos para inibição de enzimas proteolíticas, composição microbida contendo tartarato de sódio e potássio, composições hidroalcólicas estáveis e composições e métodos de nano emulsão antimicrobiana, sucessivamente.

[006] Os compostos e produtos descritos nas anterioridades apresentadas foram desenvolvidos para atuarem principalmente como antimicrobianos e suas formulações não antecipam o presente invento, o qual utiliza compostos químicos próprios para a remoção de defensivos agrícolas (pesticidas) de superfícies das frutas, sem deixar resíduo e sem necessitar de enxágue, pois são necessários volumes muito pequenos de produto.

Descrição dos desenhos

[007] Para melhor compreensão do presente invento, são anexadas as seguintes imagens:

Figura 1 representando o padrão de envase adotado para armazenamento do redutor de defensivos agrícolas;

Figura 2 demonstra na imagem a aplicação do produto sobre um alimento.

Figura 3 ilustrando no gráfico os resultados em porcentagens de limpeza das lavagens dos tomates com o uso do redutor de defensivos agrícolas em superfícies de frutas.

Figura 4 retratando no gráfico os resultados de limpeza das lavagens de uvas com o uso do redutor de defensivos agrícolas em superfícies de frutas.

Descrição detalhada da invenção

[008] O redutor de defensivos agrícolas em superfícies de frutas proposto utiliza os seguintes compostos e seus respectivos pesos:

- 1 a 2 Kg de água purificada utilizando processo de osmose reversa ou destilada com condutividade entre 0,5 a 3,0 uS/cm;
- 0,05 a 0,15 Kg de fenilalanina grau alimentício;
- 75 a 80 Kg de etanol anidro 98 (GL);
- 150 a 250 g de sorbato de potássio grau alimentício;

[009] O processo de obtenção do redutor de defensivos agrícolas consiste em inserir os compostos citados acima em um tanque de inox com um misturador de pás em temperatura e pressão normais, realizando, na sequência, a mistura dos compostos. O pH da mistura é ajustada para 6 inserindo ácido acético 99%.

[010] O produto utiliza compostos químicos considerados “verdes” e com maior poder de remoção de defensivos agrícolas (pesticidas) nas superfícies das frutas do que a água, sem deixar resíduo e sem necessitar de enxágue, utilizando volumes de produto muito reduzidos e sem necessidade de pia.

[011] Seu envase pode ser feito em embalagens pequenas do tipo *spray* (1) (demonstrado na imagem da Figura 1) a fim de reduzir espaço, podendo a embalagem ficar sobre a mesa e facilitar o carregamento do produto na forma líquida, seja em bolsas, guaiacas, pochetes, bolsos, dentre outros.

[012] O etanol, por ter menor polaridade que a água, concentra maior poder de remoção de compostos químicos menos polares e sua função é realizar a desinfecção em geral. A fenilalanina é um aminoácido essencial, de teor alimentício, utilizada pelo organismo para manter o metabolismo celular e possui tanto carga positiva como negativa além de um grupo lateral apolar aromático, apresentando mais eficiência no produto do que a água potável. Por fim, a água purificada é usada como solvente universal por não agredir o meio ambiente.

[013] Como forma de comprovar os resultados de testes que comparam o desempenho da composição do pedido e as do estado da técnica, a seguir são apresentados testes laboratoriais que evidenciam a eficiência do produto.

[014] Resultados das lavagens das amostras de tomate enviadas para análises e as referidas concentrações de contaminação antes e depois da lavagem estão apresentadas na tabela 1, a seguir:

Tabela 1. Resultados obtidos para a contaminação e lavagem dos tomates com o produto desenvolvido.

| | Tomate in natura mg/Kg | Concentração dopada | Tomate contaminado mg/Kg | Tomate contaminado e lavado com RP frutas mg/Kg | % de limpeza de RP frutas |
|---------------|------------------------|---------------------|--------------------------|---|---------------------------|
| Carbendazim | ND | 0,4 | 0,443 | 0,068 | 84,6 |
| Clorpirifós | ND | 0,02 | 0,04 | 0,013 | 67,5 |
| Flutriafol | ND | 0,2 | 0,252 | 0,114 | 54,7 |
| Imidacloprido | 0,346 | 1,0 | 0,941 | 0,763 | 18,9 |
| Tiametoxam | ND | 2,0 | 0,977 | 0,75 | 23,2 |

[015] Os dados são apresentados também em um gráfico dos resultados em porcentagens de limpeza das lavagens dos tomates com produto redutor de defensivos (Figura 3) a seguir, o que facilita a visualização das porcentagens de limpeza.

[016] O produto redutor de defensivos agrícolas em superfícies de frutas também foi testado em lavagens de uva e os resultados comparados com diferentes tipos de lavagens. Pode-se observar que o tratamento 5, que é a lavagem de uvas com o produto redutor de defensivos agrícolas, foi o tratamento com melhor porcentagem de remoção em relação aos outros tratamentos, confirmando a eficiência do produto. Os resultados estão apresentados no gráfico da Figura 4 (porcentagem de resíduos após procedimento de lavagem).

- Tratamento 1: Lavagem em H₂O;
- Tratamento 2: Solução aquosa de hipoclorito de sódio (NaCl) 10%;
- Tratamento 3: Solução aquosa de ácido acético (CH₃COOH) 5%;
- Tratamento 4: Solução aquosa de bicarbonato de sódio (NaHCO₃) 10%;
- Tratamento 5: Solução hidroalcolica (etanol: água; 98:2 (v/v) de Fenilalanina (C₉H₁₁NO₂) 0,1%;
- Tratamento 6: Solução hidroalcolica (etanol: água; 98:2 (v/v) de Tirosina (C₉H₁₁NO₃) 0,1%;
- Tratamento 7: Solução hidroalcolica (etanol: água; 98:2 (v/v) de Triptano (C₁₁H₁₂N₂O₂) 0,1%;

[017] As letras maiúsculas diferentes apresentam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste Tukey dentro de cada tratamento. Letras minúsculas diferentes apresentam diferença significativa ($p < 0,05$) pelo Teste Tukey entre tratamentos.

[018] Assim, com esses resultados, foi possível identificar a eficácia do produto desenvolvido, tanto para limpeza de resíduos de pesticidas em tomates quanto em uvas.

[019] Em suma, os resultados experimentais para o composto de limpeza de frutas denominado como “REDUTOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM SUPERFÍCIES DE FRUTAS E PROCESSO DE OBTENÇÃO DO PRODUTO” indicam uma eficácia de limpeza de pesticidas variando entre 18,9% a 85% para as substâncias imidacloprido, tiametoxam, flutriafol, cloropifos e carbendazin. Esses resultados corroboram dados já apresentados na literatura por Andrade e colaboradores (2015), cujos testes demonstraram eficácias de limpeza entre 24% a 85% em tomate cereja, empregando soluções de NaHCO_3 10% e CH_3COOH 10% para a remoção de Dimetoato, acetamiprida, procimidona, imidacloprido, tiametoxam, diflubenzuron e fipronil.

[020] Notadamente, o composto do presente pedido supera os resultados de eficácia de limpeza obtidos por Hassan e colaboradores (2019), que registram intervalos de 2% a 45% para lavagem de tomates em soluções de imersão de água, NaHCO_3 1%, CH_3COOH 4%, H_2O_2 1% para Metalaxil e clorpirifós.

[021] A aplicação do composto redutor de defensivos agrícolas em superfícies de frutas para a limpeza de resíduos de pesticidas em uvas, particularmente para os pesticidas atraton, atrazina, ametrina, carbendazin, propanil, propazina e terbuconazol, revelou resultados satisfatórios quando comparado a outros métodos de limpeza. No estudo, a solução contendo o composto demonstrou, em média, uma eficácia de remoção de resíduos de pesticidas de 96,6%. Em comparação, a solução de bicarbonato de sódio removeu, em média, 69,9% dos resíduos, enquanto uma simples lavagem com água de torneira foi capaz de remover uma média de 39,8% dos resíduos de pesticidas. Tais dados atestam a

superioridade da eficácia do composto em limpeza de uvas em relação a outros métodos convencionais (Sinozaki, 2012).

Referências bibliográficas:

Andrade, G. C. R. M.; Monteiro, S. H. G.; Francisco, J. A.; Figueiredo, L. A.; Rocha, A. L.; Tornisielo, V.; J. Braz. Chem. Soc. 2015, 26, 1994.

Hassan, H.; Elsayed, E.; El-Raouf, A. E. A.; Salman, S. N.; J. Consumer Food Safety. 2019, 14, 31.

Sinosaki, N. M. **Estudo estrutural de ácidos fenólicos e determinação de resíduos de pesticidas em superfície de uva (*vitis sp.*) por ESI-MS/MS após processo de lavagem.** Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, Brasil, 2021.

REIVINDICAÇÕES

1. REDUTOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM SUPERFÍCIES DE FRUTAS, CARACTERIZADO por o redutor de defensivos agrícolas utilizar 1 a 2 Kg de água purificada por processo de osmose reversa ou destilada com condutividade entre 0,5 a 3,0 uS/cm, 0,05 a 0,15 Kg de fenilalanina grau alimentício, 75 a 80 Kg de etanol anidro 98 (GL) e 150 a 250 g de sorbato de potássio grau alimentício.

2. PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE REDUTOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM SUPERFÍCIES DE FRUTAS conforme definido na reivindicação 1, CARACTERIZADO por os compostos água purificada, fenilalanina grau alimentício, etanol anidro 98 (GL) e o sorbato de potássio grau alimentício serem inseridos em um tanque de inox com um misturador de pás em temperatura e pressão normais, realizando, na sequência, a mistura dos compostos e ajuste do seu pH para 6 inserindo ácido acético 99%, partindo o produto finalizado para o envase em embalagens pequenas do tipo *spray*.

Figura 1



Figura 2

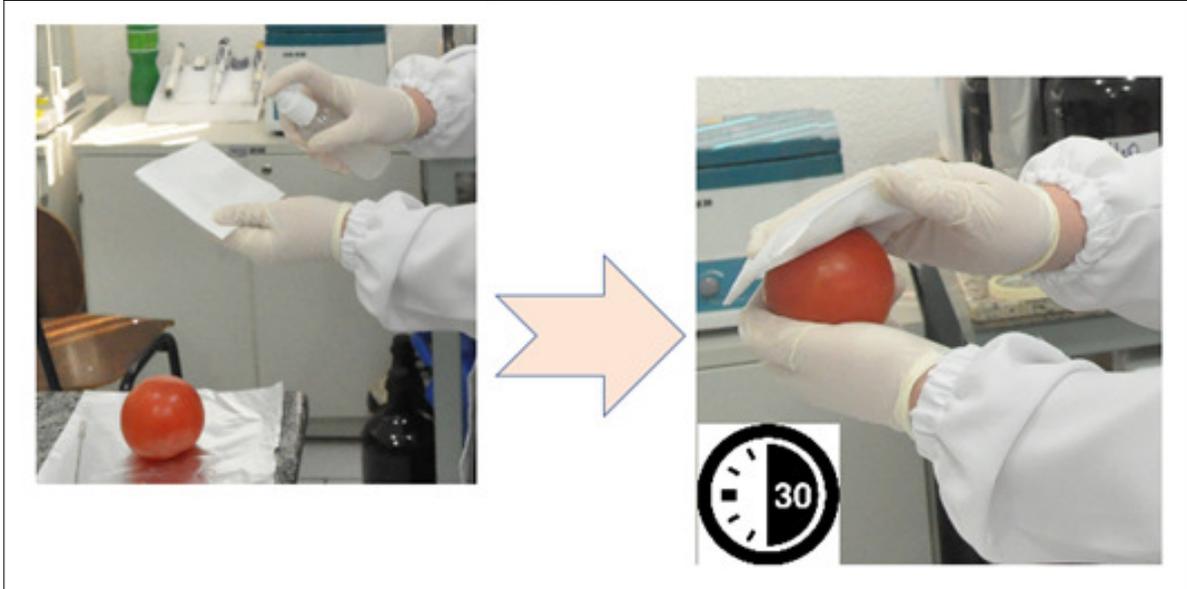


Figura 3

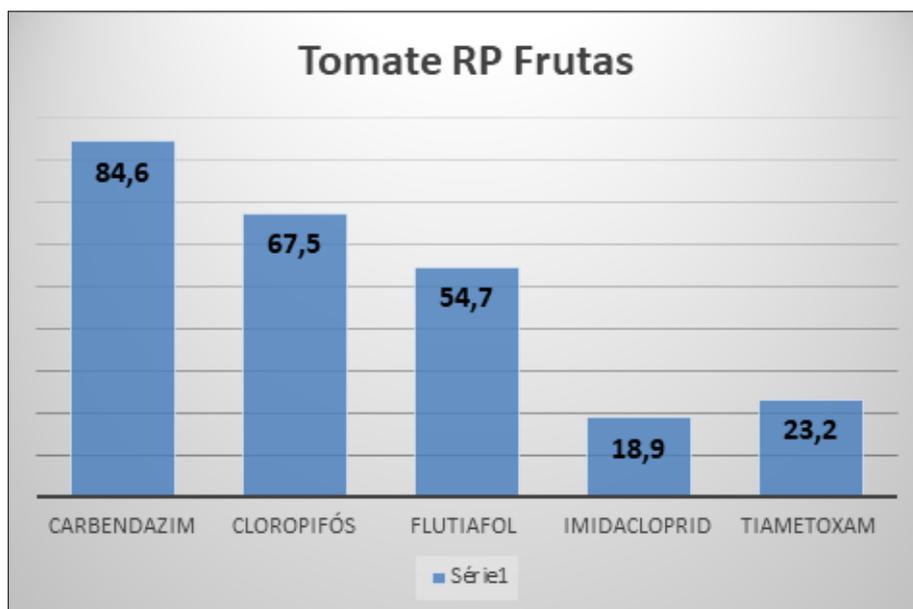
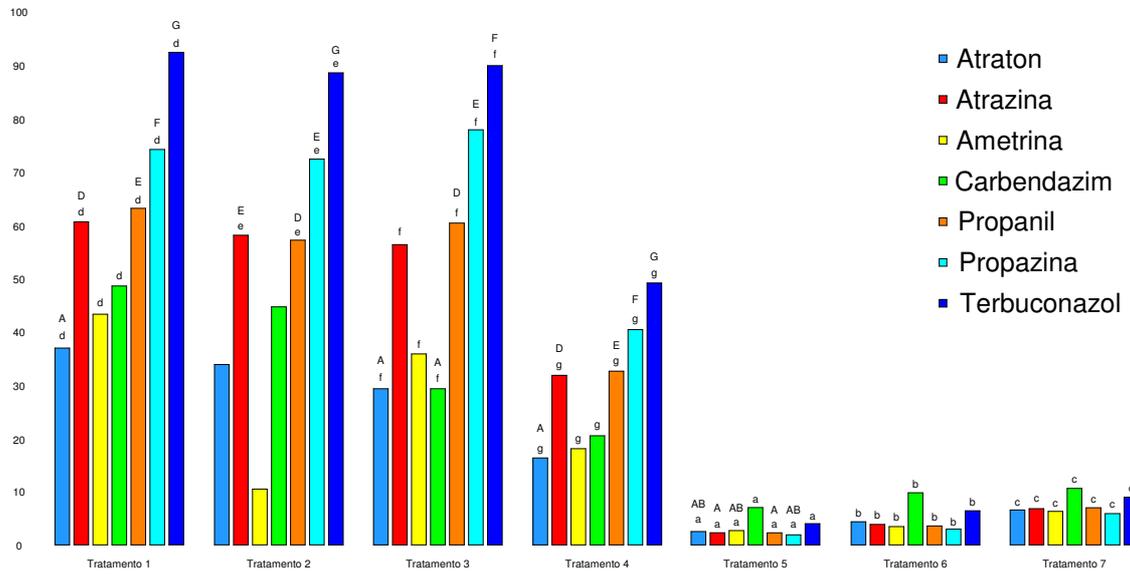


Figura 4



RESUMO

REDUTOR DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS EM SUPERFÍCIES DE FRUTAS E PROCESSO DE OBTENÇÃO DO PRODUTO

O presente pedido de privilégio de invenção é voltado ao setor alimentício e compreende a formulação de um produto empregado na forma de aspensão sobre alimentos, em especial as frutas, a fim de reduzir a porcentagem de defensivos agrícolas acumulados sobre a camada superficial desses alimentos. O redutor de defensivos agrícolas em superfícies de frutas proposto utiliza água purificada, fenilalanina grau alimentício, etanol anidro e sorbato de potássio grau alimentício. Seu envase pode ser feito em embalagens pequenas do tipo *spray* a fim de reduzir espaço, podendo a embalagem ficar sobre a mesa e facilitar o carregamento do produto na forma líquida, seja em bolsas, guaiacas, pochetes, bolsos, dentre outros. O etanol tem maior poder de remoção de compostos químicos menos polares e sua função é realizar a desinfecção em geral. A fenilalanina é um aminoácido essencial, de teor alimentício, apresentando mais eficiência no produto do que a água potável. Por fim, a água purificada é usada como solvente universal por não agredir o meio ambiente.