



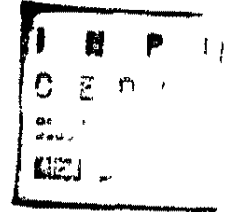
República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria e do Comércio
Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) **PI 9905040-4 A**

(22) Data de Depósito 06/10/1999
(43) Data de Publicação 07/11/2000
(RPI 1557)



(51) Int. Cl.⁷.
A01N 59/08



(54) Título PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES

(71) Depositante(s) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BR/RS)

(72) Inventor(es) Luiz Carlos Federizzi, José Antônio Martinelli, Carla Azambuja Centeno Bocchese

(74) Procurador Pap Cons em Marcas e Patentes Ltda

(57) Resumo "PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES" O seguinte relatório descritivo da Patente de Invenção refere-se ao desenvolvimento de um processo para clareamento de manchas e ação fungicida e bactericida em grãos e sementes, que consiste na remoção das manchas escuras produzidas por fungos patogênicos que infectam os grãos dos cereais, sem alterar as propriedades químicas, tais como teores de proteínas e lipídios, ou biológicas, como por exemplo a germinação. O processo apresenta ação fungicida e bactericida com remoção das manchas escuras produzidas por fungos patogênicos que infectam os grãos dos cereais, através da ação do íon hipoclorito [ClO⁻(aq)] e derivados em solução aquosa, independente se oriundo do hipoclorito de sódio (NaClO) ou de cálcio (CaClO), onde tal solução é preparada pela diluição do clorito de sódio ou clorito de cálcio em água, com temperatura, concentração e tempo de imersão definidos para cada espécie de grãos e patógenos envolvidos.



“PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES”

INTRODUÇÃO

O seguinte relatório descritivo da Patente de Invenção refere-se ao desenvolvimento de um processo para clareamento de manchas e ação fungicida e bactericida em grãos e sementes, que consiste na remoção das manchas escuras produzidas por fungos patogênicos que infectam os grãos dos cereais, sem alterar as propriedades químicas, tais como teores de proteínas e lipídios, ou biológicas, como por exemplo a germinação

PROBLEMÁTICA ATUAL

ASPECTOS PATOGÊNICOS

Os chamados cereais de inverno apresentam um grande problema que é o escurecimento do grão causado por diversos fungos, sendo particularmente de grande interesse à mancha do grão da aveia. A importância desta moléstia tem aumentado substancialmente ano após ano, como consequência da expansão da área de aveia cultivada, da prática da rotação de cultura utilizada no sistema de plantio direto no sul do Brasil e, da inexistência de um controle efetivo dos patógenos, quer seja genético ou químico. Estes fungos associam-se aos grãos, causando manchas que variam de marrom claro a escuro, em maior ou menor extensão, depreciando comercialmente o produto. Sob o ponto de vista epidemiológico, estes fungos possuem uma estratégia eficaz na sua associação com as sementes, garantindo a sua continuidade na estação seguinte, mesmo em áreas novas ou isentas de inóculo.

Os problemas com patógenos associados a sementes não têm se restringido à

cultura da aveia Culturas de grande expressão econômica como trigo, cevada, milho e soja, por exemplo, também têm sido alvos de moléstias em sementes, produzidas, na sua grande maioria, por várias espécies de fungos e bactérias

ASPECTOS ECONÔMICOS

5 *Economicamente, estas manchas têm causado perdas diretas ao agricultor porque a indústria rejeita os grãos, produto de menor qualidade e, indiretos, porque compromete o sistema de rotação de culturas, onde a aveia é a cultura chave. As manchas escuras sobre os grãos de aveia, assim como sobre os da cevada e outros cereais, comprometem a comercialização de flocos, farinhas ou do malte*
10 *cervejeiro, uma vez que escurece estes produtos, diminuindo assim a aceitabilidade do mercado cada vez mais competitivo e exigente em qualidade. Como consequência, a indústria oferece um menor valor de compra ao produtor que, por sua vez, abandona a cultura, comprometendo a própria indústria ou forçando-a a importar grãos de outros países e a repassar esses custos ao consumidor*

15 ESTADO DA TÉCNICA

Atualmente, a ação de clareamento dos grãos e a ação fungicida e bactericida são dois procedimentos aplicados de modo separado. Basicamente, o processo de clareamento apresenta uma sistemática própria que envolve uma ação mecânica sobre o grão e a ação fungicida objetiva a redução de moléstias

20 *É importante salientar claramente estes dois tipos de ação sobre os grãos*

a) *Efeito de clareamento. Atualmente a tecnologia utilizada pela indústria restringe-se à remoção parcial das manchas por um processo mecânico. Este processo é utilizado principalmente para grãos destinados à produção de flocos e/ou farinhas, como aveia por exemplo, e restringe-se a submeter o grão por mais tempo no*

processo de descasque. A eficiência deste processo, no entanto, é muito limitada, uma vez que aumenta significativamente a quebra dos grãos sem contudo limpá-los adequadamente. Até um certo ponto a ação mecânica consegue eliminar as manchas. No entanto, os resultados obtidos não são satisfatórios, principalmente

5

porque

- *Ocorre perda de massa do grão que é eliminada com o polimento,*
- *O processo provoca a quebra do grão reduzindo a qualidade,*
- *Não produz um efeito homogêneo, ou seja, partes do grão podem ficar limpas e outras não,*

10

- É um procedimento que envolve mão-de-obra para o controle e tempo de operação

b) Ação contra patógenos. Atualmente, um dos métodos mais utilizados para superar esta dificuldade tem sido o emprego do tratamento de sementes com fungicidas, o que representa um mercado anual de vários milhões de dólares em

nosso país. A contribuição dos fungicidas na redução da quantidade de moléstias em sementes, no entanto, tem sido inferior à desejada para muitas das interações patógeno-hospedeiro, as vezes pelas próprias características dos patógenos e, em outras vezes, pelas limitações dos produtos ou métodos de tratamento utilizados.

Desta forma, não se conhece um método de tratamento de grãos que contenha os

dois tipos diferente de ação (clareamento e fungicida) combinadas num único

procedimento.

20

DESENVOLVIMENTO PROPOSTO

A problemática anteriormente explicitada é solucionada mediante a presente construção, mostrada e provida de subsídios técnicos definidos e determinados

neste relatório, onde se desenvolveu um processo de clareamento de manchas combinado com ação fungicida e bacteriana em grãos e sementes, que compreende as seguintes características

- É um procedimento combinado, clareamento mais ação fungicida e bactericida,*
- 5 *- Preserva a integralidade do grão, sem perda de massa e quebras,*
- Consegue-se obter um resultado homogêneo na eliminação das manchas,*
- Não interfere na qualidade do grão, para o consumo humano ou animal nem em processos industriais, tal como a produção de cerveja*

DESCRIÇÃO DO PROCESSO

10 *A caracterização da Patente de Invenção ora proposta, é feita por intermédio da descrição do processo de clareamento de manchas combinado com a ação fungicida em grãos e sementes, de tal modo, que o mesmo possa ser facilmente reproduzido por técnico especializado no assunto, permitindo pleno entendimento da novidade desenvolvida*

15 *A partir da descrição do processo, que expressa a melhor forma de se realizar a invenção ora idealizada, se fundamenta a parte descritiva do relatório, de modo a determinar claramente a proteção ora pleiteada*

O processo de clareamento dos grãos consiste em se promover a imersão de grãos e/ou sementes em solução aquosa formada pelo íon hipoclorito $[ClO^- (aq)]$ e seus derivados, independente se oriundos do hipoclorito de sódio $(NaClO)$ ou de cálcio $(CaClO)$, sob determinadas condições de temperatura, concentração e tempo. Tal solução é preparada pela diluição do cloro de sódio ou cloro de cálcio em água, a uma temperatura compreendida entre 5 a 60°C e em concentrações entre 0,2 a 12%. A ação de clareamento sobre os grãos se dá pela imersão dos

20

mesmos nessa solução por um período de tempo variável, que pode ser de 5 minutos até 10 horas, independente de se promover a agitação ou a aeração forçada da solução. Para a otimização do processo, o ajuste das variáveis tempo, temperatura e concentração dependerá das espécies vegetais e patógenos envolvidos. Este processo promove a remoção das manchas escuras produzidas por fungos patogênicos que infectam os grãos dos cereais, devido a ação oxidante do íon hipoclorito e derivados sobre os microorganismos e/ou seus pigmentos formados, como ilustrado na Figura 1. Após o efeito desejado ter sido obtido, os grãos e/ou sementes podem ser enxaguados com água pura ou solução pouco concentrada de sulfito ou metabissulfito de sódio, por exemplo, para a eliminação de resíduos.

O mesmo método de tratamento citado acima também revelou uma ação fungicida e bactericida do íon hipoclorito sobre os fungos e bactérias patogênicos associados as sementes, como mostrado na Figura 2. Ressalta-se que a qualidade das sementes que foram utilizadas nestes testes era muito ruim (quase a totalidade dos grãos estavam infectados por fungos e bactérias, com manchas escuras típicas na superfície). Vale lembrar ainda, que as sementes testadas de aveia e cevada possuem casca, o que dificulta ainda mais a ação de fungicidas sobre patógenos localizados no interior dos grãos. Experimentos posteriores a estes revelaram uma ação mais ampla, erradicando ou reduzindo significativamente vários outros patógenos em aveia e trigo, como os mostrados na Tabela 2. Para este efeito fungicida, o tratamento destas sementes na solução química mais concentrada mostrou-se tão eficiente quanto o tratamento por períodos mais longos.

Este processo não altera as propriedades químicas, como teores de proteínas e

lipídios (Tabela 1) ou ainda biológicas, como por exemplo a germinação

DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

Para uma compreensão melhor do processo que se está querendo reivindicar, objetivando determinar os elementos essenciais da invenção em questão, são
5 apresentados figuras digitalizadas e tabelas ilustrativas do tratamento proposto, mostrando o efeito da remoção de manchas e a ação fungicida e bactericida. Desta forma, temos

- A FIGURA 1 mostra grãos de aveia manchados pelo fungo *Pyrenophora avenae* (esquerda) e grãos limpos (direita) pelo tratamento em solução de
10 hipoclorito 0,5% por 15 minutos,

- A FIGURA 2 mostra a ação fungicida e bactericida do íon hipoclorito sobre fungos e bactérias patogênicos infectando grãos de cevada. A placa à esquerda mostra sementes contaminadas depositadas em meio $\frac{1}{4}$ de BSA na ausência do tratamento com hipoclorito e, à direita,
15 sementes contaminadas incubadas após o tratamento,

- A TABELA 1 mostra o efeito da remoção de manchas fúngicas em grãos de aveia sobre os teores de proteína total e lipídios, e

- A TABELA 2 mostra a ação fungicida do íon hipoclorito sobre patógenos associados à sementes de aveia e trigo. Números representam
20 percentual sobre 400 sementes depositadas em meio $\frac{1}{4}$ BSA (35 g de batata, 2,5 g de sacarose, 10 g de agar e água qsp 1000 ml)

Estes resultados obtidos não se limitam a estas moléstias presentes em aveia e trigo somente (Tabela 1), mas também a outras moléstias com características semelhantes, como as septoroses por exemplo. O potencial deste processo pode

ainda ser observado em outras culturas, como cevada, soja e milho, entre outras

APLICAÇÕES

Este processo possui aplicação imediata, uma vez que dentro do sistema agrícola atual dificilmente são produzidos grãos sem manchas, particularmente os cereais de inverno. Dentro desta realidade, a Indústria tem se mostrado preocupada com a qualidade do produto fornecido, necessitando, muitas vezes, rejeitar a compra dos grãos ou oferecer um valor reduzido. Além disso, o processo desenvolvido é prático, rápido e econômico, agregando valor em toda a cadeia produtiva.

VANTAGENS E NOVIDADE

O processo proposto é novo e garantirá ao agricultor a comercialização dos grãos dos cereais produzidos agregando valor, uma vez que as manchas deixarão de ser um problema para os processadores. Ao mesmo tempo, este agricultor estará viabilizando o seu sistema de produção de grãos. Para Indústria é de fundamental importância o fornecimento contínuo, no mercado interno, de grãos com padrões de qualidade do mercado externo.

No caso da cevada, o processo permitirá, além da remoção das manchas, a diminuição de fungos e bactérias durante o processo de malteação, que no sistema atual comprometem a qualidade do malte, com perdas significativas na comercialização.

Como ação fungicida e bactericida, este produto destaca-se pela sua ampla ação e alta eficiência no controle de patógenos associados as sementes, o que contrasta com a ausência atual de produtos eficientes no mercado. Além disso, o processo apresenta baixo custo e ausência de toxicidade, uma vez que, por ser solúvel em água, o íon hipoclorito é facilmente eliminado e seu resíduo desativado pelo

enxágue com sulfito ou metabissulfito de sódio

- O processo básico da remoção das manchas sobre grãos de cereais de inverno bem como da ação fungicida e bactericida em aveia, cevada e trigo para os seus principais patógenos está bem definido e ajustado. Não há nenhuma limitação para a utilização prática deste processo imediatamente e nem da ampliação desta prática para grãos e sementes de outras culturas. Foram feitos inúmeros testes no Laboratório, inclusive simulando os processos industriais.

TABELA 01

Tratamentos	Proteína (%)	Lipídios (%)	Germinação (%)
1 Testemunha	14,42	5,42	93
2 Aveia processada (sem manchas)	13,94	5,40	93

TABELA 02

PATÓGENOS	AVEIA		TRIGO	
	Testemunha	Hipoclorito	Testemunha	Hipoclorito
<i>Pyrenophora avenae</i>	31	0		
<i>P. tritici-repentis</i>			15	0
<i>Gibberella zeae</i>	6	0	28	14
<i>Bipolaris sorokiniana</i>			2	0
<i>Alternaria sp</i>	4	0	7	0
Bactérias	18	0	5	2

Reivindicações

- 1- "PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES", caracterizado pela ação fungicida e bactericida com remoção das manchas escuras produzidas por fungos patogênicos que infectam os grãos dos cereais, mediante ação do íon hipoclorito [ClO⁻(aq)] e derivados em solução aquosa, independente se oriundo do hipoclorito de sódio (NaClO) ou de cálcio (CaClO), onde tal solução é preparada pela diluição do clorito de sódio ou clorito de cálcio em água
- 2- "PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES", como reivindicado em um e caracterizado por atuar na faixa de temperatura que vai de 5 até 60°C, em concentrações que variam de 0,2 até 12%, procedendo-se a imersão dos grãos nessa solução por um período de tempo entre 5 minutos até 10 horas, sendo que, tanto a temperatura como a concentração e o tempo de imersão variam de acordo com a espécie de grão tratado (aveia, cevada, milho, trigo, soja e outros) e patógeno envolvido
- 3- "PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES", como reivindicado em um e caracterizado por obter-se resultados satisfatórios mediante alteração do pH por adição de determinadas substâncias, como por exemplo hidróxido de sódio (NaOH)
- 4- "PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES", como reivindicado em um e caracterizado por se conseguir acelerar o processo de clareamento mediante aeração
- 5- "PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES", como reivindicado em um e caracterizado por

se poder utilizar outros íons ou moléculas de ação oxidante ou redutora sobre o grão

FIG. 01



FIG. 02



Resumo

"PROCESSO DE CLAREAMENTO DE MANCHAS E AÇÃO FUNGICIDA E BACTERICIDA EM GRÃOS E SEMENTES"

O seguinte relatório descritivo da Patente de Invenção refere-se ao desenvolvimento de um processo para clareamento de manchas e ação fungicida e bactericida em grãos e sementes, que consiste na remoção das manchas escuras produzidas por fungos patogênicos que infectam os grãos dos cereais, sem alterar as propriedades químicas, tais como teores de proteínas e lipídios, ou biológicas, como por exemplo a germinação

O processo apresenta ação fungicida e bactericida com remoção das manchas escuras produzidas por fungos patogênicos que infectam os grãos dos cereais, através da ação do íon hipoclorito [ClO^- (aq)] e derivados em solução aquosa, independente se oriundo do hipoclorito de sódio (NaClO) ou de cálcio (CaClO), onde tal solução é preparada pela diluição do clorito de sódio ou clorito de cálcio em água, com temperatura, concentração e tempo de imersão definidos para cada espécie de grãos e patógenos envolvidos