MEMÓRIA DESCRITIVA

DA

PATENTE DE INVENÇÃO

Nº 93 260

NOME: GIST-BROCADES N.V.

EPÍGRAFE: "PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM AGENTE DE ELIMINAÇÃO DO OXIGÉNIO DE GRAU ALIMENTAR DE LONGA DURAÇÃO QUE SUPORTA A PASTEURIZAÇÃO"

INVENTORES: Luppo Edens, residente na Holanda

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4º da Convenção da União de Paris de 20 de Março de 1883.

Europeia, em 24 de Fevereiro de 1989, sob o Nº. 89200472.7.

Descrição referente à patente de invenção de GIST-BROCADES N.V., holandesa, industrial e comercial, com sede em Wateringseweg 1, P.O. Box 1, 2600 MA Delft, Países Baixos, (inventor: Luppo Edens, residente na Holanda) para "PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM AGENTE DE ELIMINAÇÃO DO OXIGÉNIO DE GRAU ALIMENTAR DE LONGA DURAÇÃO QUE SUPORTA A PASTEURIZAÇÃO"

D E S C R I Ç Ã O

A presente invenção refere-se a um processo de revestimento que pode ser aplicado para obter microorganismos viáveis secos imobilizados sobre uma substância sólida.

A deterioração dos alimentos ou de bebidas pelo oxigénio ocorre durante a armagenagem de muitos produtos de consumo. A presença de oxigénio encoraja a actividade microbiana e várias reacções de oxidação. Deste modo, sabe-se que o oxigénio influencia dum modo adverso a estabilidade microbiana e o sabor dos géneros alimentícios, como por exemplo queijo e produtos cárnicos, sumos, "Ketchup" e mais especialmente produtos que contém óleos e gorduras, como margarinas e frutos secos, e bebidas, como cerveja e vinho.

A EP-A-0305005, depositada em 22 de Agosto de 1988, descreve a incorporação de leveduras num revestimento de tal modo que a levedura resiste ao tratamento da pasteurização e não está em contacto directo com o produto a ser pasteurizado. A levedura está imobilizada numa substância sólida que permite que a água penetre na levedura apenas lentamente. Quando a levedura está ainda numa condição de

TF

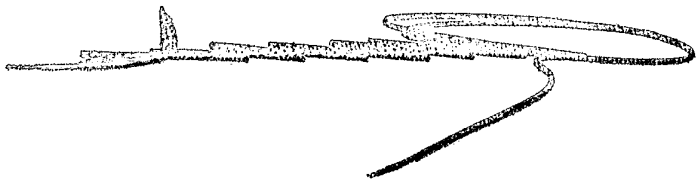
imobilizada e seca, o recipiente com o produto pode ser pasteurizado sem perder toda a actividade de levedura. A levedura que é um "ingrediente natural" vai consumir oxigénio, produzindo em consequência dióxido de carbono e água.

Os microorganismos, e as leveduras em particular, são conhecidos como podendo suportar temperaturas bem acima de 65° por um período de tempo limitado quando contém apenas uma pequena percentagem de água. Contudo, num estado humidificado, não podem suportar temperaturas superiores a 55 a 60°C por período mais longos que uns poucos minutos sem perder toda a sua capacidade metabólica. Por conseguinte, para sobreviver a um procedimento de pasteurização, o microorganismo tem de ser substancialmente seco. Depois do tratamento de pasteurização, em contraste, a humidificação da levedura é essencial para a sua activação.

Podem ser aplicados revestimentos de grau alimentar que contém leveduras secas como agentes de eliminação de oxigénio para produtos que contém água com o objectivo de manter a qualidade de tais produtos durante a armazenagem. Exemplos de tais produtos, que em geral têm de incluir uma quantidade mínima de água, são bebidas ou óleos, gorduras e produtos que contém óleo e/ou gordura.

A EP-A-0305005 descreve a remoção do oxigénio de recipientes pasteurizados e não pasteurizados usando leveduras que estão imobilizados em ceras ou polímeros e depois adicionando a levedura seca para formar uma suspensão, que é aplicado como um revestimento na superfície interior de, por exemplo, uma rolha de cortiça. Como um resultado do processo de imobilização, as leveduras podem sobreviver à pasteurização e no entanto o crescimento no produto é evitado devido a que leveduras viáveis não são libertados para o interior do produto.

Uma desvantagem principal do processo acima é que apenas pode ser usado um número limitado de ceras ou polímeros. Estes materiais devem ser não somente capazes de resistir às temperaturas de pasteurização, mas devem também



fundir a uma temperatura que não é tão alta que a levedura seca seja morta quando adicionada à cera fundida ou polímero. Para além disso, a cera ou o polímero têm de ser aceitáveis para uso em contacto directo com bebidas ou produtos alimentares para consumo humano. Finalmente, depois de ser aplicado a uma superfície, a cera ou o polímero, tem de permanecer fixado na superfície por um longo período de tempo. Em particular, a ligação de cera às superfícies po polímero pode dar lugar a problemas.

Apesar deste método de remoção de oxigénio ter sido apresentado como funcionando com garrafas de cerveja, as limitações e insuficiências descritas acima restringem a utilidade técnica e comercial do método.

Os revestimentos que contém compostos macromoleculares sintéticos (polímeros sintéticos) têm encontrado vasta aceitação no campo dos revestimentos projectores. Quando formulados convenientemente são características destes polímeros baixos níveis de odor, gosto e transmissão de vapor de água. São exemplos de polímeros sintéticos usados para tais revestimentos o PVC, o polistireno e o policarbonato. Contudo no geral estes polímeros não podem ser aplicados de acordo com técnicas de fusão a quente. Os polímeros podem em vez disso ser dissolvidos num solvente adequado e aplicados à superfície a ser revestida por uma das técnicas de revestimento líquido tradicionais. Depois da evaporação do solvente obtém-se uma superfície revestida de polímero seco. Dum modo semelhante estes polímeros sintéticos sob a forma de películas são usados nas indústrias alimentar e de embalagem para proteger o produto contra influências externas.

A partir da literatura é sabido que é possível extraír uma levedura activa com solvente orgânicos a fim de remover da levedura componentes tais como hidrocarboneto(s) e lípidos. Durante o processo de extracção as células de levedura são mortas. Portanto seria de esperar que o uso de solvente orgânicos em qualquer processo que requeira uma levedura metabolicamente activa fosse inaceitável. Para além

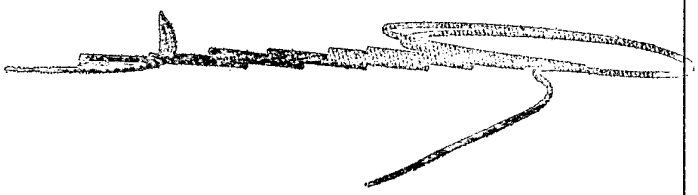
disso, é bem conhecido no campo médico que o álcool pode ser usado como desinfectante no sentido de tornar uma superfície eficazmente isenta de infecção microbiana.

Verificou-se agora de modo surpreendente que usando microorganismos secos, tal como leveduras secas, em combinação com solventes que são substancialmente anidros, os microorganismos podem sobreviver a um processo de tratamento de solvente numa quantidade de pelo menos 10%, normalmente 30% e de modo mais característico 50% dos microorganismos inicialmente presentes. A presente invenção é baseada neste resultado. O microorganismo seco tem de preferência mais do que 92% em peso de produto seco e ainda com maior preferência mais do que 94 a 98 % em peso de produto seco.

Deste modo, a presente invenção proporciona um processo para a preparação dum microorganismo seco imobilizado que compreende formar uma suspensão colocando em conjunto com um solvente orgânico substancialmente anidro um microorganismo seco e uma substância sólida, que se dissolve no solvente orgâncio, revestindo uma superfície com a suspensão e removendo o solvente para formar um microorganismo seco imobilizado na substância sólida. O microorganismo é, por exemplo, uma levedura e a substância sólida é, por exemplo, um polímero. Estes revestimentos que contém solventes podem ser aplicados por técnicas de fluido convencionais tais como revestimentos por pulverização, imersão, polimento e de tambor.

A presente invenção proporciona, numa forma de concretização, um processo para imobilizar leveduras secas num polímero de grau alimentar, polímero esse que permite que a água penetre apenas muito lentamente. Como resultado, a maior parte da levedura permanece essencialmente seca durante a pasteurização mas tornar-se-á húmida e por conseguinte activa durante uma exposição prolongada a uma atmosfera como a que existe na parte de cima dum recipiente cheio com o produto que contém água.

A invenção pode ser aplicada para imobi-

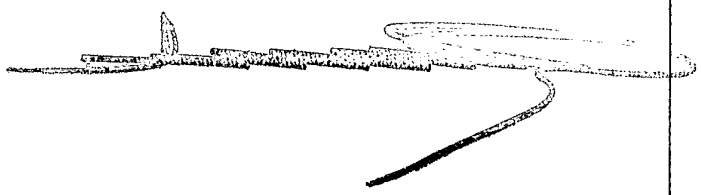


lizar todas as espécies de leveduras, de tal modo que se torna possível realizar conversões biológicas em que a levedura é facilmente separada dos substractos e dos produtos. O crescimento da levedura para fora é evitado pela substância sólida. O crescimento da levedura pode também ser evitado proporcionando a levedura imobilizada seca no produto sólido com um revestimento protector adicional que evita o crescimento.

Se bem que a presente invenção seja descrita com algum pormenor por meio de ilustações e de exemplos com a intenção de proporcionar clareza e compreensão na base do uso dume levedura, de preferência Saccharomyces cerevisiae, para remover oxigénio dos recipientes para alimentação e bebidas, torna-se facilmente evidente para os especialistas na técnica com uma preparação normal que o processo desta invenção torna as levedura capazes de serem utilizadas noutros processos biológicas onde é necessária uma imobilização numa superfície.

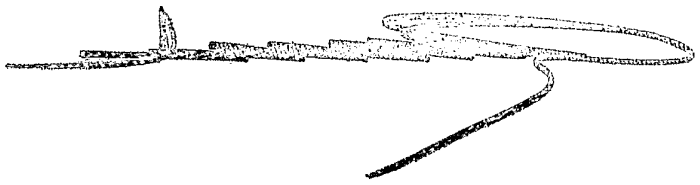
O processo da presente invenção proporciona um revestimento (material sólido) para uma superfície na qual é incorporado um microorganismo seco, imobilizando e protegendo deste modo o referido microorganismo. Depois do processo de revestimento pelo menos uma parte substancial do microorganismo imobilizado é viável e capaz de realizar algumas das suas reacções microbiológicas essenciais normais depois de se humedecer o microorganismo com água ou vapor de água.

O processo da presente invenção para imobilizar um microorganismo seco numa superfície é especificamente realizado dissolvendo a substância sólida num solvente orgânico e adicionando a seguir o microorganismo. A substância sólida é tipicamente um polímero. Subsequentemente reveste-se uma superfície com a suspensão assim formada usando técnicas de fluido convencionais, depois do que o solvente é removido da suspensão. Deste modo é possível produzir películas que contém os microorganismos imobilizados. As películas são largamente utilizadas actualmente na indústria alimentar.



Como descrito acima, diferentes tipos de materiais de revestimento podem ser usados dependendo das propriedades desejadas do revestimento em relação com o microorganismo imobilizado. Os solventes orgânicos usados são substancialmente anidros. "Substancialmente anidros" quer dizer isentos de água, mas permite a presença de traços de água. A escolha do solvente é determinada pelo material de revestimento, a superfície a ser revestida e as infraestruturas de recuperação de solventes disponíveis. Por exemplo, os polímeros e copolímeros de cloreto de vinilo são normalmente solúveis em cetonas; estes polímeros têm graus de solubilidade variáveis em tolueno ou xileno. Para além disso, por solvente entende-se um líquido volátil de capacidade de dissolução suficiente para dissolver completamente o material de revestimento. Considerações adicionais importantes para estes solventes são a toxicidade, a velocidade de evaporação, o ponto de deflagração, a gama de destilação, a densidade, o peso específico, o cheiro, a cor, a acidez, o conteúdo de substâncias voláteis e a pureza. São por exemplo solventes adequados a metil-etil-cetona, a metil-isobutil-cetona, o ciclo-hexano e o cloreto de metileno.

A substância sólida utilizada para imobilizar a levedura não deve apenas dissolver-se no solvente mas deverá também ser aceitável para uso em contacto directo com bebidas ou produtos alimentares se destinados ao consumo humano, isto é, a substância deverá ser "grau alimentar". Se o revestimento é usado para outros fins, um especialista na matéria compreenderá que outros requisitos serão colocados ao revestimento. Se a levedura imobilizado tem de resistir à pasteurização e é usada para remover o oxigénio, a substância deverá ter propriedades aceitáveis no que diz respeito à permeabilidade para o oxigénio, o dióxido de carbono e a água. Deverá notar-se que noutros processos outras propriedades poderão ser preferidas dependendo dos compostos envolvidos no processo. As substâncias sólidas adequadas para o processo de imobilização da leveduras incluem polímeros sintéticos, por exemplo, PVC, poliestireno e policarbonato. Opcio-

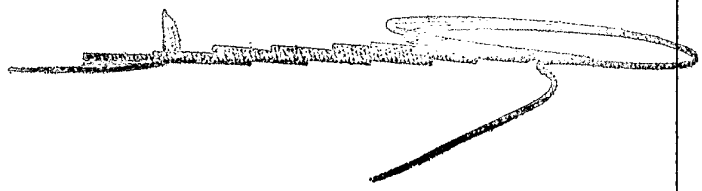


xnalmente estes polímeros podem ser misturados com substâncias que os melhoram. Por substância que melhora entende-se um agente para melhorar a ligação da substância imobilizante à superfície do veículo.

Um especialista na matéria terá em conta que deve ser usada uma substância imobilizante com uma aderência satisfatória à superfície em questão. Muitas vezes é essencial uma preparação da superfície antes do revestimento ser fixado.

As substâncias de imobolização podem ser aplicados com vantagem sob a forma de uma camada fina ou uma película que contém o microorganismo a películas de embalagem ou materiais de embalagem usados normalmente para alimentos ou bebidas ou em alternativa, podem ser aplicadas à superfície interior dos recipientes ou à superfície das rolhas ou dos dispositivos de fecho para recipientes tal como cápsulas, tampas ou coberturas. O contacto com o produto embalado pode ocorrer mas de preferência o microorganismo imobilizado está em contacto apenas com os gases e vapores acima do produto.

Depois da evaporação do solvente orgânico os polímeros sintéticos deverão de preferência ter uma permeabilidade limitada ao vapor de água e de preferência uma elevada velocidade de transmissão para gases como o oxigénio e dióxido de carbono naqueles casos em que os microorfanismos têm de resistir à pasteurização e é usado para remover o oxigénio. Nos casos em que os microorganismos não vão ser pasteurizados é suficiente uma elevada velocidade de transmissão para gases. Para resistir à pasteurização, a permeabilidade do polímero ao vapor de água deve ser de preferência menor que 100 unidades PH_2O enquanto a velocidade de transmissão para o oxigénio deverá ser superior a 0,01 unidades Pox. De modo especialmente preferido a permeabilidade ao vapor de água é inferior a 10 unidades PH_2O e a permeabilidade para o oxigénio é superior a 0,1 unidades Pox. A unidade de permeabilidade P usada é definida como a "barreira", a



unidade padrão de P adoptada por ASTM. Mais precisamente a permeabilidade de PH_2O é definida como

$$\frac{(cm^3 \text{ em STP}) \text{ (mm de espessura x } 10^8)}{(cm^2 \text{ área}) \text{ (s) (cm Hg)}}$$

e a unidade de permeabilidade Pox como

$$\frac{(cm^3 \text{ em STP}) \text{ (mm de espessura x } 10^{10})}{(cm^2 \text{ área}) \text{ (s) (cm Hg)}}$$

a 25°C e são descritas em "Polymer Permeability" por J. Comijn (Elsevier Applied Science Publishers; 1985) pags. 61-63.

Numa forma de concretização da invenção misturam-se leveduras secas com uma substância de imobilização dissolvida, como por exemplo um polímero sintético, depois do que a mistura é aplicada ao interior da rolha ou tampa com a qual o recipiente é fechado. De modo vantajoso adicionam-se cerca de 1 a 50 p/p % de substância de imobilização ao solvente e mais tarde cerca de 0,1 a 30 p/p % de levedura. Actualmente as garrafas são frequentemente fechadas usando cápsulas que possuem um revestimento de polímero (por exemplo cloreto de polivinilo = PVC ou polietileno = PE) no interior (ver por exemplo Chemical and Engineering News, February 8 (1965), pp 43-44, pedido de patente Britânica GB 1 211 780, e pedidos de patentes Japonesas J48032086 e J50112181). A mistura de microorganismos e de material de imobilização pode ser aplicada por cima deste revestimento de tal modo que fique aderente uma camada final que tem uma espessura de entre 5 um e 2 mm no interior da cápsula. Estas camadas podem conter entre 0,01 e 160 miligramas, de preferência entre 1 e 40 miligramas, de levedura seca por centímetro quadrado de revestimento.

A capacidade de expulsar o oxigénio é determinada pela quantidade de nutrientes de reserva no interior da levedura seca. No processo de fermentação esses

nutrientes de reserva podem ser maximizados. A velocidade à qual estas reservas são utilizadas depende acima de tudo da velocidade à qual o oxigénio é fornecido, por exemplo, quanto mais oxigénio for fornecido, mais rapidamente as reservas de levedura são consumidas. Ajustando a quantidade de levedura, é possível obter níveis de oxigénio muito baixos.

Deverá notar-se que a levedura imobilizada não deverá de preferência estar presente em quantidade significativa na própria linha de fecho. Por exemplo no caso no caso duma garrafa com uma cápsula revestida de polímero, a levedura não deverá estar presente entre o bocal da garrafa e o revestimento da rolha de cortiça.

Antes de utilizar por exemplo numa garrafa, as cápsulas que contém a levedura de protecção são de preferência armazenadas em ambiente desumidificado, por exemplo em sacos que contém secantes adequados. As películas são armazenadas com vantagem em rolos. Após prolongada exposição à humidade atmosférica, a água penetra lentamente o revestimento de polímero sintético de tal modo que o contacto em água de microorganismos secos aumenta. Como resultado os microorganismos não sobreverão à pasteurização.

No entanto, parte da levedura imobilizada pode tornar-se húmida durante a armazenagem ou a aplicação. Esta parte da levedura pode ser morta durante a pasteurização. Contudo, verificou-se que este facto afecta apenas as camadas da superfície exterior. A morte da camada exterior da levedura tem mesmo a vantagem de que se torna mais difícil para a levedura entrar em contacto directo com o produto que contém água.

Normalmente no período de tempo entre a pasteurização e o consumo do produto que contém água, a levedura removeu o oxigénio do interior do recipiente. Mesmo quando o recipiente é arrefecido, por exemplo pelo consumidor, a levedura permanecerá suficientemente activa para evitar o aumentodo nível de oxigénio no recipiente.

A levedura que pode ser usada de acordo com a presente invenção é, por exemplo, qualquer levedura que pertença ao género Saccharomyces, Kluyveromyces ou Schizosaccharomyces.

Os exemplos que se seguem são apresentados com a finalidade de ilustrar a invenção.

Exemplo 1

Misturaram-se amostras de 1 grama de levedura seca activa em pó (96 % em produto seco, Fermipan (R), Gist Brocades) e amostras de 1 grama de levedura húmida comprimida (33% em produto seco, levedura de padeiro seca) com 0,5 ml de solventes orgânicos isentos de água. Depois da incubação das misturas a 20°C durante 1 hora e 24 horas respectivamente, a temperatura das amostras foi aumentada até 34°C depois do que os solventes foram removidos por evaporação sob vácuo. As amostras isentas de solventes foram suspensas em 100 ml de água a 30°C que continha 0,85 % de NaCl. Por diluição em série no mesmo meio e depósito de amostras de 0,1 ml em placas de Petri que continham agar de extracto de malte seguida de incubação a 30°C durante 2 dias foi possível proceder à avaliação do número de leveduras viáveis presentes em cada amostra de levedura-solvente.

Os resultados representando o valor médio obtido em três experiências, sob dados no Quadro 1. Em todos os casos as figuras representam o total das células viáveis por grama de produto seco de levedura.

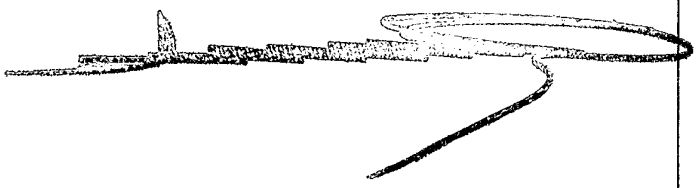
Os dados obtidos demostram claramente que o tratamento de solvente das células "humidas" diminui a sua viabilidade por 3 ou 4 ordens de grandeza, enquanto que um tratamento semelhante de células "secas" tem somente um efeito limitado. para além disso o Quadro 1 mostra que uma larga variedade de solvente orgânicos não influenciam a viabilidade a longo termo de leveduras secas. Além disso o solvente pode muitas vezes ser seleccionado pelas necessidades do processo.

Quadro 1

Tipo de solvente	Número de células de levedura viáveis (levedura em produto seco de 33%) depois da incubação com solvente durante: 1 hora	24 horas	Número de células de levedura viáveis (levedura em produto seco de 96%) depois de incubação como solvente durante: 1 hora	24 horas
Água	8.10^{10}	6.10^{10}	1.10^{11}	1.10^{11}
Etanol (100 %)	3.10^{6}	6.10^{3}	1.10^{11}	6.10^{10}
Acetona	3.10^{6}	3.10^{3}	1.10^{10}	1.10^{10}
Cloreto de metileno	3.10^{6}	3.10^{3}	1.10^{11}	7.10^{10}
MEC*	3.10^{6}	3.10^{6}	1.10^{11}	5.10^{10}
MIBC**	3.10^{6}	3.10^{6}	4.10^{10}	1.10^{10}
Ciclo-hexano	3.10^{7}	3.10^{7}	3.10^{10}	1.10^{10}
Tolueno	3.10^{6}	3.10^{3}	3.10^{9}	1.10^{9}

* MEC = metil-etil-cetona (2-butanona)

** MIBC = metil-isobutil-cetona (4-metil-2-pentanona)



Exemplo 2

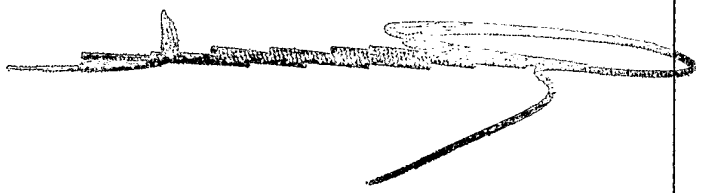
Foram usados neste exemplo os polímeros sintéticos seguintes:

1. policarbonato (MaKrolon 2808, Bayer)
2. poliestireno (Vestyron 325-31, Hüls AG)
3. polietileno co-vinilacetato (Elvax 40-WW, Dupont)
4. PVC (Vestolit B 7021, Hüls AG).

Dissolveram-se amostras de 45 gramas dum polímero em 400 ml de CH_2Cl_2. A solução foi reduzida em volume por evaporação até um volume de 200 ml e adicionaram-se 5 gramas de levedura seca (Saccharomyces cerevisiae, 96 % em peso de produto seco) e agitou-se até se obter uma suspensão homogénea. A suspensão foi rapidamente deitada num molde de 20 % 20 cm e 1 mm de altura. O molde foi sustentado por papel de filtro cobrindo uma placa de vidro. A quantidade total de suspenção foi deitada no molde em três porções sucessivas para provocar a evaporação de CH_2Cl_2. No caso da Vestolit foi necessário adicionar ftalato de dioctilo para melhorar a formação da película. Em vez de usar 45 gramas de polímero sintético, no caso da Vestolit B 7021 dissolveram-se 30 gramas de polímero e 15 gramas de ftalato de dioctilo. Depois de secar, removeu-se o molde e a camada plástica que continha a levedura embebida permaneceu fixa ao papel de filtro.

As preparações de polímero sintético-levedura foram armazenadas em atmosfera seca na presença de sílica gel até serem usadas.

As velocidades de consumo de oxigénio destas preparações foram determinadas em garrafas normais de 200 ml, cujo volume foi reduzido enchendo as garrafas com 90 gramas de cera inerte (Dicera 8582). O volume remanescente real em todas as garrafas foi de 124 ml. Subsequentemente adicionou-se 1 ml de água a cada uma das garrafas (para criar uma atmosfera saturada de água na garrafa selada) bem como 20 cm^3 (pedaços de aproximadamente 2 x 10 cm) das preparações revestidas de levedura acima mencionadas. Calculado

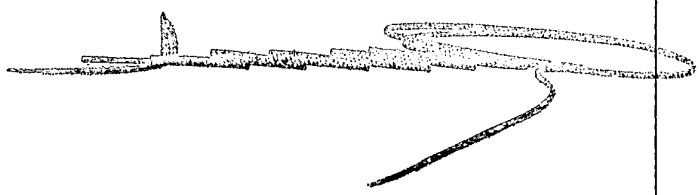


na base da levedura introduzida, cada garrafa continha 0,23 gramas de levedura seca. Depois de ter introduzido as várias preparações de revestimento com levedura, as garrafas foram esvaziadas e cheias com uma mistura de gás constituída por 95 % v/v de N_2 e 5 % v/v de O_2. Efectuou-se o fecho das garrafas com uma cápsula na mesma atmosfera de gás azoto-oxigénio. Garrafas de referência que continham preparações de polímero sintético das mesmas dimensões mas sem levedura foram submetidas ao mesmo processo.

Para testar a estabilidade ao calor das várias preparações revestidas de levedura, metade das garrafas que continham as várias preparações revestidas de levedura foram submetidas a um tratamento pelo calor de 20 minutos a 70°C. A outra metade das garrafas (e 2 garrafas sem levedura) não foram aquecidas. Imediatamente depois do seu tratamento pelo calor, arrefeceram-se as garrafas e armazenaram-se ao abrigo da luz a 20°C juntamente com as garrafas não aquecidas. As amostras de gás (1 garrafa = 1 amostra) foram tomadas depois de vários períodos de incubação. O conteúdo de oxigénio de cada amostra foi determinado usando o método do espaço à cabeça e foi analisado usando uma técnica de cromatografia gasosa (detecção por catarómetro usando hidrogénio como gás de arraste).

A concentração de oxigénio nas garrafas de oxigénio sem leveduras permanece estável à volta de 5 % durante um período de 16 dias pelo menos. A concentração de oxigénio nas garrafas não aquecidas que continham as várias preparações revestidas de levedura diminuiu para menos de 0,1 % v/v ao longo dum período de em média 6 dias (intervalo de 2 a 9 dias). As garrafas que foram aquecidas durante 20 minutos a 70°C apresentaram concentrações de menos de 0,1 % v/v dentro ao longo dum período médio de 10 dias (intervalo de 2 a 16 dias).

Estes dados mostram claramente que a capacidade de captar oxigénio pela levedura seca pode resistir a uma imobilização por imersão nos polímeros sintéticos.



Os dados demostram para além disso que as preparações são capazes de sobreviver a tratamentos pelo calor a 70°C durante 20 minutos pelo menos.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

- 1ª -

Processo para a preparação de um microorganismo seco imobilizado caracterizado por:

fazer-se uma suspensão juntando num solvente orgânico substancialmente anidro um microorganismo seco e uma substância sólida que se dissolve no solvente orgânico;

revestir uma superfície com a suspensão; e

remover o solvente de modo a formar um revestimento com o microorganismo seco imobilizado na substância sólida.

- 2ª -

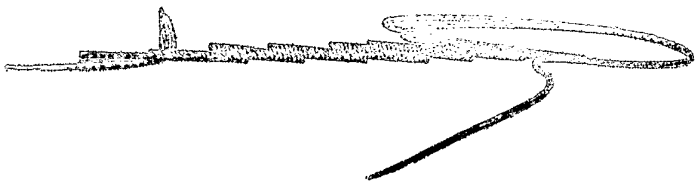
Processo de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por o microorganismo seco ser uma levedura, por exemplo Saccharomyces cervisiae.

- 3ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2 caracterizado por o microorganismo seco compreender pelo menos 92 % em peso, por exemplo 94 a 98 % em peso, de substância seca.

- 4ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3 caracterizado por se dissolver a substância sólida no solvente orgânico e se adicionar à solução o microorganismo seco.



- 5ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4 caracterizado por a substância sólida ser um polímero, opcionalmente um polímero de grau alimentar.

- 6ª -

Processo de acordo com a reivindicação 5 caracterizado por o polímero ter uma permeabilidade ao vapor de água de 100 unidades de PH_2O ou menos e uma velocidade de transmissão para o oxigénio de pelo menos, 0,01 unidades Pox.

- 7ª -

Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6 caracterizado por se revestir a superfície numa espessura de 5 µm até 2 mm, de preferência de 10 a 500 µm.

- 8ª -

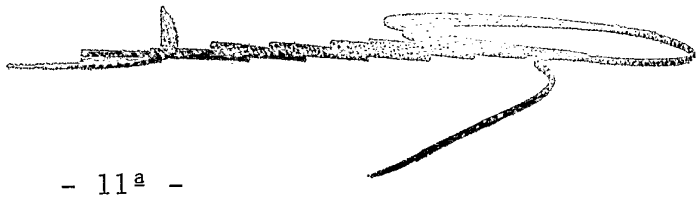
Processo de acordo com a reivindicação 7 caracterizado por compreender a preparação duma película.

- 9ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7 caracterizado por a superfície ser a superfície interior dum recipiente ou a superfície duma rolha ou outro dispositivo de fecho de um recipiente.

- 10ª -

Processo de acordo com a reivindicação 9 caracterizado por compreender uma face em que se submet o recipiente a pasteurização após a superfície interior ter sido revestida ou após a rolha revestida ou o dispositivo de fecho revestido terem sido inseridos no recipiente.



- 11ª -

Processo para a preparação de uma levedura viável seca caracterizado por na camada de revestimento contendo uma levedura obtida de acordo com a reivindicação 2 a substância sólida permitir uma penetração muito lenta de água na levedura e permitir uma rápida penetração de oxigénio na levedura.

- 12ª -

Processo de acordo com a reivindicação 11 caracterizado por a substância sólida ser adequada para uso em contacto directo com bebidas ou produtos alimentares para consumo humano.

- 13ª -

Processo de acordo com a reivindicação 11 caracterizado por parte das células de levedura poderem sobreviver a um tratamente a temperatura elevada.

- 14ª -

Rolha ou dispositivo de fecho para um recipiente caracterizado por terem pelo menos uma parte da sua superfície revestida com um microorganismo, de preferência uma levedura, imobilizado numa substância sólida, que pode ser obtido por um processo de acordo com a reivindicação 1.

- 15ª -

Rolha ou dispositivo de fecho de acordo com a reivindicação 14 caracterizado por ser uma rolha de coroa que tem o revestimento numa superfície que se pretende que esteja no interior do recipiente fechado.

- 16ª -

Recipiente fechado caracterizado por

pelo menos uma parte da superfície interior ser revestida com um microorganismo viável seco, de preferência uma levedura, imobilizado numa substância sólida, que pode ser obtido por um processo de acordo com a reivindicação 1.

- 17ª -

Processo para a remoção do oxigénio dum recipiente fechado caracterizado por se introduzir no recipiente uma quantidade de fermento viável seco obtido de acordo com a reivindicação 11 de tal modo que não seja permitido que a levedura viável se propague substancialmente.

- 18ª -

Processo de acordo com a reivindicação 17 caracterizado por o recipiente e o seu conteúdo serem submetidos a um tratamento por pasteurização quando a levedura viável está numa condição ainda substancialmente seca.

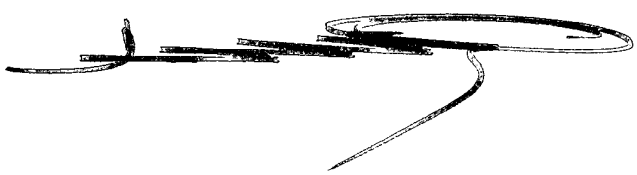
- 19ª -

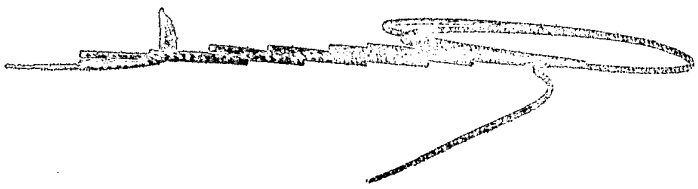
Processo de revestimento caracterizado por utilizar para a preparação da camada de revestimento sobre uma superfície uma suspensão preparada de acordo com a primeira fase da reivindicação 1.

A requerente reivindica a prioridade do pedido da patente europeia apresentado em 24 de Fevereiro de 1989, sob o Nº. 89200472.7.

Lisboa, 23 de Fevereiro de 1990

O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL





R E S U M O

"PROCESSO PARA A PREPARAÇÃO DE UM AGENTE DE ELEMINAÇÃO DO OXIGÊNIO DE GRAU ALIMENTAR DE LONGA DURAÇÃO QUE SUPORTA A PASTEURIZAÇÃO"

A presente invenção refere-se a um processo para a preparação de um microorganismo seco imobilizado que compreende

fazer uma suspenção juntando num solvente orgânico substancialmente anidro um microorganismo seco e uma substância sólida que se dissolve no solvente orgânico;

revestir uma superfície com a suspensão; e

remover o solvente de modo a formar um revestimento com o microorganismo seco imobilizado na substância sólida.