

MEMORANDO DE OFERTA TECNOLÓGICA

Nº PEDIDO INPI BR 10 2016 023777-7
DEPÓSITO EM 13/10/2017

PROCESSO DE PRODUÇÃO DE CERVEJA COM
PROPRIEDADES FUNCIONAIS, UTILIZANDO ARROZ
PIGMENTADO BIODINÂMICO

Inventores

Luiz Gustavo Lacerda, Alessandro Nogueira, Vivian Cristina
Ito, Acácio Antônio Ferreira Zielinski, Egon Schnitzler

Requerente

Universidade Estadual de Ponta Grossa

Departamento

Engenharia de Alimentos

RESUMO

A presente invenção propõe um processo de produção de cerveja com propriedades funcionais, adicionando o arroz negro (*Oryza sativa* L.) biodinâmico como fonte de compostos bioativos e potencial antioxidante. O objetivo desta invenção foi elaborar uma bebida com características exclusivas tanto no sabor, cor, corpo, aroma, valor nutricional e com potencial antioxidante, mantendo um padrão elevado de qualidade. Embora a utilização de arroz seja comum como adjunto, a adição de variedades de arroz pigmentados, como o arroz negro em diferentes etapas de produção certamente é um diferencial tecnológico nesse segmento, sem que haja necessariamente a interferência direta do processo padrão.

DESCRIÇÃO E CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

Tradicionalmente e de acordo com a legislação nacional vigente (Decreto nº 2.314, de setembro de 1997), a cerveja é produzida a partir da fermentação de cereais, tendo como ingredientes básicos a água, cevada malteada, levedura e o

lúpulo, sendo que até 0,5 % de etanol em volume a bebida é considerada não-alcoólica. Cereais não malteados ou outras fontes de origem vegetal como milho, arroz, trigo, entre outros, são utilizados em substituição parcial ao malte, denominados como adjuntos. Assim sendo, o arroz pigmentado pode ser considerado como ingrediente ao processo, inclusive no seu estágio germinado ou malteado. Os ingredientes básicos, somados a esses adjuntos são determinantes para dar características a esta bebida, além fornecer alguns nutrientes importantes como vitaminas, minerais, carboidratos, proteínas e polifenóis, tais como flavonóides e ácidos fenólicos.

ASPECTOS INOVADORES

Embora a cerveja convencional brasileira apresente alguns nutrientes e polifenóis, a mesma é caracterizada por conter baixo teor de compostos funcionais.

Desta forma, podem ser elencados os seguintes problemas:

- Fabricação de cervejas que dependem apenas do malte para a sua coloração;
- Fabricação de cervejas utilizando adjuntos que exigem modificação no processo;
- Baixa qualidade em relação aos aspectos sensoriais;
- Baixos teores de nutrientes e compostos funcionais.

As variedades de arroz pigmentados, como o vermelho, negro e selvagem são um potencial ingrediente, fonte de nutrientes e compostos bioativos. O arroz negro além de ser rico em fibras,

minerais e aminoácidos, é fonte de compostos fenólicos e pigmentos, principalmente ácidos fenólicos, flavonóides e antocianinas. Essas antocianinas estão principalmente na forma livre, o que corresponde a 99,5 - 99,9% das antocianinas totais. Nos grãos, os compostos bioativos estão concentrados em partes específicas, como a aleurona e a casca. Esses nutrientes e compostos bioativos podem estar em maiores concentrações no arroz utilizado nesse processo por serem cultivados na agricultura biodinâmica, que se difere do manejo orgânico tradicional, principalmente no uso de preparações fermentadas específicas, que estimula o ciclo de nutrientes do solo, reforça a fotossíntese e evolução ótima da compostagem, melhorando o solo e a qualidade da cultura, induzindo efeitos ambientais benéficos sobre a eficiência energética dos agroecossistemas sustentáveis, podendo melhorar o equilíbrio vegetativo-reprodutivo das plantas e como consequência aumentar teores de açúcares, polifenóis totais e antocianinas.

VANTAGENS COMPETITIVAS

Com o aumento da produção e consumo de cervejas artesanais, e tendo em vista essa tendência de expansão do mercado cervejeiro, torna-se possível desenvolver diferentes protocolos/fórmulas com ingredientes variados.

A presente inovação exhibe vantagens quando comparada a cerveja convencional, pode ser fonte de nutrientes e compostos bioativos, os quais apresentam uma elevada assimilação pelo organismo devido o seu grau alcoólico.

Tais antioxidantes encontrados tanto na cerveja como no arroz negro são reconhecidos como compostos bioativos que agem contra possíveis efeitos nocivos causados por radicais livres, atuam na prevenção e controle de doenças cardiovasculares, pulmonares, diabetes mellitus tipo 2, alergias, obesidade, colesterolemia, atividade anticarcinogênica. Sendo assim, o consumo de produtos fontes desses fitoquímicos aliados ao um estilo de vida saudável, podem proporcionar efeitos benéficos a saúde.

GRAU DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA

Para desenvolver esta invenção e obter dados preliminares, as matérias-primas utilizadas foram: Água isenta de cloro; Maltes de cevada; Arroz negro biodinâmico; Lúpulo peletizado; Duas cepas comerciais de leveduras *Saccharomyces cerevisiae*. O malte e o arroz negro foram moídos a seco, em moinho de rolos (distância de 0,7 mm). O processo da produção da cerveja funcional ocorreu em nove etapas principais: moagem do malte, mosturação, filtração, fervura, resfriamento, fermentação, maturação, envase e pasteurização.

Resultados Laboratoriais

Para verificação dos resultados do processo de produção da cerveja funcional foram realizadas as seguintes análises: Compostos fenólicos totais, utilizando o reagente de Folin-Ciocalteu, antocianinas totais, pelo método de pH diferencial, atividade antioxidante pelos métodos de 2,2-difenil-1-picril-hidrazila - DPPH e método de redução do ferro – FRAP. A adição de arroz negro durante as etapas de fervura e maturação

proporcionou um aumento nos teores de compostos fenólicos totais, antocianinas totais e atividade antioxidante. A concentração de antocianinas totais variou de 0,0 (processo 1) a 0,68 mg/L (processos 2 e 3). O teor de compostos fenólicos aumentou 7% (processos 2 e 3) quando comparados ao processo 1. Com relação a atividade antioxidante, a adição de arroz negro proporcionou um aumento de aproximadamente 30% e 18% pelos métodos de DPPH e FRAP, respectivamente. As análises realizadas após o envase e pasteurização apresentaram mesmos valores para os compostos bioativos analisados, bem como, o seu potencial antioxidante, proporcionando assim uma bebida com características exclusivas tanto no sabor, cor, corpo, aroma, valor nutricional e com potencial antioxidante, mantendo um padrão elevado de qualidade. Sendo assim, o consumo de produtos fontes desses fitoquímicos aliados ao um estilo de vida saudável, podem proporcionar efeitos benéficos a saúde.

INFRAESTRUTURA DISPONÍVEL – UEPG

O laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa dispõe de uma infraestrutura com os seguintes equipamentos:

- Cromatografia líquida de Alta Eficiência (HPLC, Waters, 2695), constituído de um sistema de bombas (WatersTm 600 controller), injetor automático (WatersTm 717 autosampler) e de um detector em diodo (WatersTm 966 photodiode array detector);

- Liofilizador com acessórios convencionais (frutas, sucos) e para a liofilização de microrganismos (Modelo LD 3000 Terroni);
- Espectrofotômetro miniUV-vis (Shimatzu modelo UV mini 1240);
- Espectrofotômetro (Spectrum SP-1105);
- Evaporador Rotativo (Tecnal, TE-211);
- Oxímetro (Digilab DM-4);
- Colorímetro (modelo MiniScan XEplus HunterLab);
- Centrífuga modelo BE-4004 (Marca Labstore);
- Ebuliômetro;
- Câmara de Neubauer (XB-K-25, SMIC);
- Sistema completo de leitor de microplaca (leitora com agitação e incubação, lavadora de microplaca, centrífuga de microplaca da Biotek);
- Sistema de água ultra-pura (Milli-q, Millipore);
- Microscópio Axio Scope da Zeiss, com sistema de tratamento de imagem;
- Fermentadores de 0,4 a 25L.

APARATO EXPERIMENTAL

Para além do LABORATÓRIO de Ciência e Tecnologia de Alimentos/LabMu , as atividades são suportados pelo seguinte aparato experimental:

- Caracterização e composição dos compostos fenólicos por cromatografia;
- Evolução do processo fermentativo por microscopia, densidade e cromatografia;

DADOS DOS INVENTORES

Dr. Luiz Gustavo Lacerda

Graduado em engenharia química (PUC-PR) com mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos

(UEPG), doutorado em Processos Biotecnológicos (UFPR) e pós doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UEPG). Professor Adjunto A do Departamento de engenharia de alimentos e docente permanente dos programas de mestrado e doutorado em Ciência e Tecnologia de alimentos na Universidade Estadual de Ponta Grossa. Tem experiência profissional nas áreas de ciência e tecnologia de alimentos, química analítica, sistemas de gestão de qualidade e montagens industriais. Área de pesquisa nos seguintes temas: operações unitárias, bebidas fermentadas de origem vegetal, química analítica instrumental, análise térmica, tratamentos físico-químicos e enzimáticos de biomassas, controle de qualidade agroindustrial e produção de biocombustíveis.

Dr. Alessandro Nogueira

Possui graduação em Agronomia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1998), doutorado em Processos Biotecnológicos Agroindustriais pela Universidade Federal do Paraná em parceria com Institut National de La Recherche Agronomique (INRA/França) (2003) e pós-doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos realizado na Universidade Estadual de Ponta Grossa (2005 a 2007). Atualmente é Professor Associado no curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa atuando nos seguintes temas: Bebidas de maçã; Potencial Antioxidante de matérias-primas vegetais e seus produtos; Tecnologia de maturação de queijos finos; Perfil fenólico de frutas e seus produtos e Perfil aromático de fermentados de frutas.

Msc. Vivian Cristina Ito

Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UEPG), Especialista em Segurança de Alimentos (SENAI-UNIPAN) e Graduada em Nutrição (FAG). Atuou como Docente (substituto) na UTFPR - Universidade Tecnológica Federal do Paraná - campus Toledo entre 2010 a 2012, ministrando as disciplinas de Análise Sensorial, Bioquímica, Composição de Alimentos / Bromatologia e Tecnologia de Alimentos de origem vegetal e animal. Experiência profissional como instrutora de curso profissionalizante, experiência em análises Bromatológicas, Nutrição Clínica, Assessoria Nutricional, Gerência em Restaurante Comercial, Administração e Produção de Refeições em Unidades de Alimentação e Nutrição. Professora convidada do Programa de Pós-graduação Lato Sensu em Gestão da Qualidade e Segurança de Alimentos - SENAI Cascavel. Atualmente é bolsista (Capes) de doutoramento em Ciência e Tecnologia de Alimentos (UEPG).

Dr. Acácio Antônio Ferreira Zielinski

Professor Adjunto A1 no Departamento de Engenharia Química e Engenharia de Alimentos (EQA) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Possui graduação em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2010), mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (2013), e doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal do Paraná (2015) com estágio sanduíche na Universidade de Manitoba, Canadá (2015) (CAPES/PDSE). Pós-Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos

(CAPES/PNPD) no PPGCTA/UEPG (2015-2018). Atua principalmente nos seguintes temas: extração, aplicação e avaliação de compostos bioativos de vegetais, otimização e modelagem matemática de processos, análise multivariada de dados, análise/desenvolvimento de produtos alimentícios.

Dr. Egon Schnitzler

Possui graduação em Licenciatura em Ciências/Química pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1978), graduação em Farmácia pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (1984) e doutorado em Química pelo Instituto de Química de Araraquara (1998); Pós-doutorado em Química pelo Instituto de Química de Araraquara - UNESP. Atualmente é professor associado da Universidade Estadual de Ponta Grossa, docente do departamento de Química e do programa de pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos; coordenador do mestrado em Ciência e Tecnologia de alimentos (2010-2012). Tem experiência na área de Química e Ciência e Tecnologia de Alimentos, com ênfase em Instrumentação Analítica, amidos modificados, atuando principalmente nos seguintes temas: análise térmica, estabilidade térmica e química analítica. É editor associado do periódico Journal of Thermal Analysis and Calorimetry (ISSN: 1388-6150); editor do periódico Brazilian Journal of Thermal Analysis (ISSN: 2316-9842). Bolsista Produtividade em Pesquisa CNPq, nível 2.

TIPO DE COLABORAÇÃO SOLICITADA

Licenciamento da patente. Produção experimental em escala semi-industrial. Industrialização.

FONTE DE FINANCIAMENTO PARA O DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA

Nacional. A invenção compreende os resultados das atividades desenvolvidas, no âmbito de investigação científica de Doutorado do Programa de Pós-Graduação de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Estadual de Ponta Grossa, sob financiamento com recursos próprios da Universidade e do Governo Brasileiro (MEC/MCT/PNPD/CAPES).

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA & AGÊNCIA DE INOVAÇÃO E PROPRIEDADE INTELECTUAL – AGIPI

Avenida General Carlos Cavalcanti, N° 4748
84.030-900 Uvaranas, Ponta Grossa – Paraná, BR
Telefone: (42) 3220-3263; E-mail: agipi@uepg.br

Local e Data:

PONTA GROSSA, 20 DE ABRIL DE 2018.

O conteúdo deste documento não pode ser duplicado, usado ou publicado, no total ou em sua parte, para qualquer outro propósito que não de avaliação do potencial comercial da patente.

Este documento não tem valor legal, sendo meramente informativo. Em caso de conflito entre este documento e os contratos assinados pelo cliente com a UEPG, o contrato anula o que está contido neste documento.