UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº17.228 de 25/11/2016
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXV SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIENCIA E TECNOLÓGIA - 2021

Elaboração de hidromel por *Saccharomyces bayanus* Premier Blanc: efeito do uso de extrato de malte de cevada como suplemento.

Adriana Soares Anunciação[1]; Ernesto Acosta Martinez [2]

1. Bolsista PROBIC, Graduando em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: anunciacao.adrianasoares85@gmail.com
2. Orientador, DTEC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: ernesto.amartinez@yahoo.com.br

PALAVRAS-CHAVE: extrato de malte de cevada, *Saccharomyces bayanus*, hidromel

INTRODUÇÃO

O malte é o produto derivado do processo denominado maltagem, em que grãos de cereais germinam sob condições ambientais controladas a fim de se produzir enzimas, que serão utilizadas na conversão das matérias primas em mosto cervejeiro. De acordo com Almeida (2014), o malte é designado como um termo técnico utilizado para conceituar essa matéria-prima resultante da germinação de qualquer cereal, tais como, trigo e centeio entre outros cereais. O bagaço de malte é um resíduo gerado após a etapa de mostura e esgotamento dos grãos de malte moídos. Constitui o resíduo sólido de maior quantidade que é gerado no processo cervejeiro (cerca de 85% do total), ao longo de todo o ano é produzido em grandes volumes, com baixo ou sem custo algum para sua aquisição, onde apresenta elevado valor nutricional (ALIYU, BALA, 2011; LIMA, 2010). O nitrogênio (N) é um nutriente essencial requerido por todos os organismos vivos, sendo necessário em grandes quantidades, uma vez que é componente essencial de proteínas, ácidos nucleicos e de outros constituintes celulares. É essencial para a levedura durante a fermentação alcoólica estando envolvido na biossíntese de proteínas, aminoácidos, nucleotídeos e outros metabólitos, incluindo compostos voláteis. Alguns estudos têm destacado que a fermentação lenta pode ocorrer em meios carentes de nitrogênio (GOBERT *et al*., 2019). O mel é um produto largamente utilizado como matéria-prima para elaboração de diversos produtos, como o hidromel, que segundo Sebrae (2015), tem se destacado consideravelmente como oportunidade de rendimento para os apicultores, uma vez que seu preço de venda é superior ao preço do mel, além de oferecer diversas possibilidades de inovação. O hidromel é uma bebida fermentada a partir de mel, água e leveduras, cujo teor alcoólico varia entre 4 e 14% (v/v) e pode ser suplementado com ácido cítrico, ervas e especiarias (FERRAZ, 2015). As bebidas de mel apresentam pouco corpo e são muito doces, assim, frutas na forma de sucos, polpas ou em pedaços podem ser adicionadas para contribuir com acidez e também como fatores de crescimento que contribuam para a fermentação e as características sensoriais Segundo (GUPTA, SHARMA, 2009). O trabalho teve como objetivo avaliar o uso de extrato de malte como suplemento de nitrogênio na produção de hidromel por *Saccharomyces bayanus* Premier Blanc.

MATERIAL E MÉTODOS

As buscas foram realizadas nas bases de dados bibliográficas — Web of Science, Portal CAPES, Google acadêmico e Scielo (*Scientific Electronic Library Online)*. Como

existem problemas e diferenças nos processos de indexação nas bases de dados bibliográficas a busca foi por termos livres, sem o uso de vocabulário controlado (descritores). Assim, foi possível recuperar um número maior de referências, garantindo a detecção da maioria dos trabalhos publicados dentro dos critérios pré-estabelecidos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O malte de cevada é um subproduto gerado após a mosturação do processo de fabricação de cerveja que normalmente é descartado. Este subproduto possui muitos benefícios tanto na saúde humana como animal, devido aos compostos fenólicos, potencial antioxidante, teor de fibras e teor proteico (DANIEL *et al*., 2018), entretanto, ainda são poucos os estudos sobre a composição nutricional deste subproduto e, portanto, esta ainda é uma lacuna, que precisa de mais pesquisas. De acordo com Pereira (2007), a complementação nitrogenada do mosto, na produção de bebidas alcoólicas, com algumas substâncias nitrogenadas como sulfato de amônio, amônia, ureia, proteína, pequenos peptídeos, bases nitrogenadas ou aminoácidos pode constituir uma prática benéfica para a multiplicação e o desenvolvimento do fermento, aumentando os índices de eficiência, rendimento e produtividade do processo. O uso de fontes de nitrogênio de baixo custo tem sido continuamente investigado a partir da substituição de extrato de levedura e peptona, que são mais amplamente utilizados em escala laboratorial (SRIDEE *et al*., 2011), porém na elaboração de hidromel, poucos estudos em que matérias-primas naturais e de baixo custo foram aplicadas .

O bagaço de malte é predominantemente fibroso (70% massa seca) e proteico (15 a 25% massa seca), também apresentando em sua composição lipídeos, minerais, vitaminas, aminoácidos e compostos fenólicos (ALIYU, BALA, 2011; LIMA 2010; ROBERTSON *et al*., 2010; MUSSATO *et al*., 2006) sendo seu destino usual a venda para elaboração de ração animal. O fator de conversão de nitrogênio total em proteínas adotado para o bagaço de malte em vários trabalhos revisados foi 6,25. Robertson *et al.* (2010) e Faulds *et al*. (2009) encontraram o teor de proteínas próximo a 18%, enquanto Celus *et al.* (2006) reportaram valor de 26,7%. O bagaço de malte é um resíduo gerado após a etapa de mostura e esgotamento dos grãos de malte moídos. Constitui o resíduo sólido de maior quantidade que é gerado no processo cervejeiro (cerca de 85% do total), ao longo de todo o ano é produzido em grandes volumes, com baixo ou sem custo algum para sua aquisição, onde apresenta elevado valor nutricional (ALIYU, BALA, 2011; LIMA, 2010). No geral, a cada 100 kg de grãos que são processados, são gerados 125 a 130 kg de bagaço úmido, com cerca de 80 a 85% de umidade, correspondendo a cerca de 10 e 20 kg de bagaço para cada hectolitro de cerveja produzida (FILLAUDEAU *et al*., 2006). Várias aplicações podem ser citadas como por exemplo na alimentação e nutrição animal e humana; a produção de energia por queima direta ou por produção de biogás via fermentação anaeróbia; a produção de carvão vegetal; uso como material adsorvente em tratamentos químicos; cultivo de microrganismos e obtenção de bioprodutos por fermentação; como suporte para imobilização celular; dentre outros (ALIYU, BALA, 2011; MUSSATO *et al*., 2006; LIMA, 2010).

O segundo resíduo sólido que é gerado no processo cervejeiro é o *trub* quente, formado durante a etapa de cocção do mosto. Em sua composição, o *trub* quente apresenta predominantemente proteínas (entre 50 e 70% da massa seca), além de substâncias amargas do lúpulo (10 a 20%), polifenóis, carboidratos, minerais e ácidos graxos (BARCHET, 1993). Existem poucos relatos na literatura sobre este resíduo que é misturado ao bagaço de malte para recuperação de mosto cervejeiro na etapa de lavagem do bagaço e, posteriormente, destinado para elaboração de ração animal (PRIEST, STEWART, 2006).

Segundo Beltran *et al*. (2005) e Mendes-Ferreira *et al.* (2010), a deficiência de

nitrogênio foi reportada como a maior causa de fermentações lentas, pois o nitrogênio é essencial na síntese de proteínas, ácidos nucleicos e outros componentes celulares influenciando assim o crescimento da levedura, a taxa de fermentação e a duração da fermentação (BELY *et al.*, 1994). Além disso, a concentração de nitrogênio também regula a formação de subprodutos, tais como H_2S, ácidos graxos, álcoois superiores e seus ésteres, entre outros, que afetam as propriedades sensoriais das bebidas alcoólicas (MENDES-FERREIRA *et al.*, 2010). Uma quantidade apropriada de nitrogênio assimilável favorece o crescimento microbiano, e consequentemente, o processo fermentativo, que também sofre a influência de fatores, tais como a variedade do mel (ARAUJO et al., 2020a), o pH inicial (MENDES FERREIRA *et al*., 2010) e a cepa de levedura (NAVRÁTIL, ŠTURDIK, GEMEINER, 2001; ARAUJO *et al*., 2020b). Há relatos de que os níveis necessários são entre 100 e 150 mg/L, para manter satisfatórios o crescimento das leveduras e a fermentação (PIERCE, 1987). O uso de fontes de nitrogênio de baixo custo tem sido continuamente investigado a partir da substituição de extrato de levedura e peptona, que são mais amplamente utilizados em escala laboratorial (SRIDEE *et al*., 2011), porém na elaboração de hidromel, ainda existem poucos estudos em que matérias-primas naturais e de baixo custo foram aplicadas.

A deficiência nutricional pode ser corrigida pela adição de suplementos ao mosto de mel. Diversos autores avaliaram a influência do uso de suplementos sintéticos tais como extrato de levedura, extrato de malte e peptona no processo fermentativo (RIVALDI *et al*., 2009). O uso de suplementos não convencionais tais como polpas de frutas (AMORIM *et al*., 2018) e de extrato de feijão caupi (ARAUJO *et al*., 2020b), foi testado para reduzir o custo do processo de produção de hidromel e evitar o surgimento de características sensoriais indesejadas a partir da redução do tempo da fermentação. Araújo *et al.* (2020b) utilizaram extrato de feijão de caupi (5 e 30 g/L) na produção de hidromel pela *S. cerevisiae* (Safbrew T-58) e *Saccharomyces bayanus* (Premier Blanc e Premier Cuvée), constatando que a maior concentração do extrato forneceu nutrientes necessários para melhorar a atividade metabólica das leveduras, com maior crescimento celular e consumo de substrato para produção de etanol quando comparado com o ensaio controle suplementado com sulfato de amônio (1 g/L) e cloreto de magnésio (0,1 g/L).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As propriedades físico-químicas do malte fazem dessa matéria, um subproduto da indústria cervejeira, uma fonte potencial de nutrientes, principalmente de proteínas, para ser usada como suplemento não convencional de proteínas na produção de hidromel.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A.R. *Compostos Bioativos do Bagaço de Malte: Fenólicos, Capacidade Antioxidante in Vitro e Atividade Antibacteriana*. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, 2014. 74f.

ALIYU, S.; BALA, M. Brewer's spent grain: A review of its potentials and applications. *African Journal of Biotechnology*, v. 103, n. 3, p. 324-331, 2011.

AMORIM, T. S.; LOPES, S. B.; BISPO, J. A. C.; BONAFE, C. F. S.; CARVALHO, G.B.M.; MARTINEZ, E. A. 2018. Influence of acerola pulp concentration on mead production by *Saccharomyces cerevisiae* AWRI 796. *LWT – Food Science and Technology*, v.97, p.561-569.

ARAÚJO, G. S.; SAMPAIO, K. F.; BASTOS, T. S.; OLIVEIRA, P. P.; CARVALHO, G. B. M.; SOUZA, S. M. A.; MARTÍNEZ, E. A. Biochemical, physicochemical and melissopalynological analyses of two multifloral honey types from Brazil and their influence on mead production. *Journal of Apicultural Research*, 2020a. https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1828236

ARAUJO, G. S.; GUTIÉRREZ, M. P.; SAMPAIO, K. F.; SOUZA, S. M. A. de; RODRIGUES, R. de C. L. B.; MARTÍNEZ, E. A. Mead Production by *Saccharomyces cerevisiae* Safbrew T-

58 and *Saccharomyces bayanus* (Premier Blanc and Premier Cuvée): Effect of Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp) Extract Concentration. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, v. 191, n. 1, p. 212-225, 2020b.

BELY, M.; DABLAYROLLES, J. M.; BARRE, P. Automatic detection of assimilable nitrogen deficiencies during alcoholic fermentation in oenological conditions. *Journal of Fermentation and Bioengineering*, v.70, n.4, p.246-252, 1990.

BELTRAN, G.; ESTEVE-ZARZOSO, B.; ROZÈS, N.; MAS, A.; GUILLAMÓN, J. M. Influence of the timing of nitrogen additions during synthetic grape must fermentations on fermentation kinetics and nitrogen consumption. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, v.53, n.4, p.996-1002, 2005.

CELUS, I.; BRIJS, K.; DELCOUR, J. A. The effects of malting and mashing on barley protein extractability**.** *Journal of Cereal Science*, n. 44, p. 203-211, 2006

DANIEL, A. P.; ALVES, A. F.; GIULIANI, C. S.; CIROLINI, A.; ROSA, V P. *Biscoito tipo cookies elaborados com subprodutos de cerveja artesanal*. 2018. Disponível em:< http://www.schenautomacao.com.br/ssa/envio/files/192_arqnovo.pdf>.

FAULDS, C. B.; COLLINS, S.; ROBERTSON, J. A.; TREIMO, J.; EIJSINK, V. G. H.; HINZ, S. W. A.; SCGOLS, H. A.; BUCHERT, J.; WALDRON, K. W. Protease-induced solubilisation of carbohydrates from brewer's spent grain. *Journal of Cereal Science*, v. 50, p. 332-336, 2009.

FERRAZ, F. O. *Estudo dos parâmetros fermentativos, características físico-químicas e sensoriais de hidromel*. Tese (Doutorado em Ciências), EEL da Universidade de São Paulo, 2015.

FILLAUDEAU, L.; BLANPAIN-AVET, P.; DAUFIN, G. Water, wastewater and waste management in brewing industries. *Journal of Cleaner Production*, v. 14, p. 463-471, 2006.

GOBERT, A.; TOURDOT-MARÉCHALA, R.; SPARROWB, C.; MORGEB, C.; ALEXANDREA, H. Influence of nitrogen status in wine alcoholic fermentation. *Food Microbiology*, v. 83, p. 71-85, 2019.

GUPTA, J. K.; SHARMA, R. Production technology and quality characteristics of mead and fruit-honey wines: A review. *Natural Product Radiance*, v. 8, p. 345–355, 2009.

LIMA, U. A. *Matérias-primas dos Alimentos*. São Paulo: Ed Blucher, 2010. 402p.

MENDES-FERREIRA A, COSME F, BARBOSA C, FALCO V, INÊS A, MENDES-FAIA A. Optimization of honey-must preparation and alcoholic fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* for mead production. *International Journal of Food Microbiology*, v. 144, n. 1, p. 193-198, nov. 2010.

MUSSATO, S. I.; DRAGONE, G.; ROBERTO, I. C. Brewers' spent grain: generation, characteristics and potential applications. *Journal of Cereal Sciene*, n. 43, p. 1-14, 2006.

NAVRÁTIL, M.; ŠTURDIK, E.; GEMEINER, P. Batch and continuous mead production with pectate immobilised, ethanol-tolerant yeast. *Biotechnology Letters*, v. 23, n. 12, p. 977-982, 2001.

PIERCE, J. S. The role of nitrogen in brewing. *Journal of the Institute of Brewing*, v. 93, n. 5, p. 378-381, 1987.

PRIEST, F. G.; STEWART, G. G. *Handbook of Brewing*. 2 ed. Flórida: CRC Press and Taylor & Francis Group, 2006. 829p.

RIVALDI, J.D; SILVA, M. M.; COELHO, T. C., OLIVEIRA, C. T.de; MANCILHA, I. M.de. Caracacterização e perfil sensorial de hidromel produzido por *Saccharomyces cerevisae* IZ 888. *Brazilian Journal of Food Technology*, v.7, p.58-63,jun., 2009.

ROBERTSON, J. A.; I'ANSON, K. J. A.; TREIMO, J.; FAULDS, C. B.; BROCKLEHURST, T. F.; EIJSINK, V. G. H.; WALDRON, K. W. Profiling brewers' spent grain for composition and microbial ecology at the site of production. *Food Science and Technology*, n. 43, p. 890-896, 2010.

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Potencial de Consumo de Cervejas no Brasil, 2015. Disponível em: http://www.sebraemercados.com.br/wpcontent/uploads/2015/12/2014_05_20_RT_Mar_Agrn_Cerveja_pdf.pdf.

SRIDEE, W.; LAOPAIBOON, L.; JAISIL, P.; LAOPAIBOON, P. The use of dried spent yeast as a low-cost nitrogen supplement in ethanol fermentation from sweet sorghum juice under very high gravity conditions. *Electronic Journal of Biotechnology*, v.14, n. 6, p. 1-15, 2011.