



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA

Autorizada pelo Decreto Federal nº 77.496 de 27/04/76
Recredenciamento pelo Decreto nº 17.228 de 25/11/2016



PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENAÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

XXIX SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS **SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2025**

Produção de hidromel suplementado com mosto de malte cervejeiro

Lívia de Souza Porto¹; Hélia Lucila Malta²; **Ernesto Acosta Martinez**³

1. Lívia de Souza Porto, PIBIC/FAPESB, ENGENHARIA DE ALIMENTOS, e-mail: liaporto15@gmail.com

2. Hélia Lucila Malta, DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA, e-mail: hlmalta@uefs.br

3. Ernesto Acosta Martinez, DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA, e-mail: ernesto.amartinez@uefs.br

PALAVRAS-CHAVE: *Saccharomyces*, vinho de mel, braggot

INTRODUÇÃO

O mel é considerado um dos alimentos mais puros da natureza e apresenta riqueza de elementos em sua composição tais como glicose, frutose, sacarose e maltose, sais minerais, vitaminas, enzimas, hormônios, proteínas, ácidos e aminoácidos (Batista, 2004). Entretanto, possui baixa concentração de proteínas necessárias para o metabolismo microbiano na produção de hidromel (Queiroz *et al.*, 2024).

Entre as matérias primas ricas em proteínas o malte é aquele que passou pelo processo de germinação, sob condições controladas, podendo ser usados os seguintes cereais (cevada, milho, trigo, aveia, dentre outros). Qualquer cereal pode ser malteado, considerando o seu poder diastásico e valor econômico (Silva, 2005).

A fermentação é um processo bioquímico anaeróbico que ocorre no citoplasma da levedura. É um processo de grande importância no qual são obtidos os álcoois industriais, a produção de diversas bebidas alcoólicas destiladas e não destiladas, e, como produto secundário, o gás carbônico (Oliveira, 2008).

Dessa forma, este plano de trabalho objetiva produzir hidromel usando mosto à base de mel suplementado com diferentes concentrações de extrato de malte de cevada. A hipótese é que este suplemento, produzido de forma similar ao método cervejeiro, tenha uma influência positiva nos parâmetros da fermentação pela levedura *Saccharomyces bayanus*.

MATERIAL E MÉTODOS

Para obtenção do extrato de malte, foram pesados 66,5 gramas de malte triturado adicionado em 500 mL de água destilada e submetido à sucessivos tratamentos em binômios tempo/temperatura, na sequência descrita: 20 min/35°C; 10 min/45°C; 10 min/52°C; 20 min/62°C; 20 min/72°C; 5 min/75°C; e em autoclave 30 min/120°C. A curva de mosturação (rampa de temperatura) delimita o tempo que as enzimas devem permanecer expostas às temperaturas para que assim sejam produzidos os açúcares desejados. O controle do tempo e da temperatura durante a mosturação ativa enzimas específicas, que determinam os tipos de açúcares formados. O resultado final deste processo é o mosto ou extrato (Kuck, 2008). Após o processo de extração foi realizada a

separação da fração líquida através de filtração que foi utilizada como suplemento no mosto de fermentação.

A ativação da levedura (*Saccharomyces bayanus*) foi realizada em um sistema contendo solução de mel a 30°Brix e mantida sob agitação (150 rpm) em agitador rotatório, Shaker Tecnal TE-420 a 30°C durante 24 horas.

Para a preparação do mosto, foi adicionado água e mel (30 °Brix), extrato do malte (0, 5, 15 e 25 g/L), 0,5 g/L de sulfato de amônio e 0,05 g/L de cloreto de magnésio. Os testes fermentativos foram conduzidos em frascos Erlenmeyer de 500ml contendo 225 mL de mosto de mel (30° Brix). Aliquotas de 25 mL da levedura ativada (10% do volume total) foram adicionadas ao mosto para dar início a fermentação realizada em BOD nas condições de 30°C durante 240 h. A cada 24 horas foram coletadas amostras para análises de concentração de sólidos solúveis (°Brix), concentração celular em (g/L) através da leitura de absorbância em espectrofotômetro, teor de etanol (% v/v) e densidade segundo metodologia de Carneiro e Silva *et al.* (2022). Os parâmetros fermentativos de produtividade volumétrica em etanol e rendimento da fermentação foram determinados segundo Queiroz *et al.* (2023).

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO

Com relação às propriedades físico-químicas do extrato de malte oriundo do processo de rampa de temperatura similar ao utilizado na produção de cerveja o pH do extrato de malte apresentou um valor de 5,65 próximo da faixa de 5,5 a 6,0 conforme Reinold (1995). A acidez titulável foi de 0,50% valor superior da faixa 0,09 a 0,27% reportada por Sleiman (2002) em ensaios com concentrações diferentes de malte e cevada. Esse teor de acidez é um indicador do estado de conservação, podendo estar relacionado com as reações de oxidação ou ação de bactérias (Cecchio, 2003). O valor de sólidos solúveis (°Brix) encontrado neste estudo foi de 9,35 para o extrato de malte. Sleiman (2002) cita valores médios de 79 para xarope de malte e 99 do malte em pó. As concentrações de proteínas, cinzas e lipídios foram 0,30%; 0,13%; 8,8%, respectivamente. Araújo *et al.* (2022) encontraram valores superiores de proteínas (0,42%) e cinzas (0,23%) em extratos de farelos de arroz e de soja. O valor de nitrogênio total obtido foi de 87,03 mg/L. De acordo com o estudo feito por Araújo *et al.* (2022) valores inferiores foram encontrados para extratos de farelo de arroz (16,9 mg/L) e de soja (69,10 mg/L). O valor de concentração de açúcares redutores foi de 4,33%. Luz (2021), encontrou valores de 0,44, 0,32 e 0,29% no malte moído nas concentrações de 5, 10 e 15 (%m/m).

No processo fermentativo se verificou que os valores de sólidos solúveis totais (°Brix) diminuíram gradualmente com o avanço do tempo de fermentação para todas as concentrações avaliadas, indicando o consumo dos açúcares presentes no mosto pelas leveduras direcionado para a produção de etanol. O decréscimo mais acentuado foi observado nas primeiras 72 a 96 h, período em que ocorreu a fase exponencial de crescimento microbiano e maior atividade fermentativa. Após esse intervalo, os valores de teor de sólidos solúveis (°Brix) tendem à estabilização, o que indica o esgotamento dos açúcares fermentativos (Egharevba, 2014).

A produção de etanol foi favorecida pelo aumento da concentração inicial de malte no mosto, passando de aproximadamente de 6,6% nos ensaios sem adição de

malte (0 g/L) para valores superiores a 10% com o uso de maior concentração de extrato de malte malte (25 g/L). Esse comportamento já era esperado, já que o maior fornecimento de maior concentração de nitrogênio assimilável favorece o metabolismo microbiano relacionado com o consumo de substrato e a geração de maiores quantidades de produto. Além disso, a incorporação de malte ao mosto de hidromel, aumenta a concentração de açúcares fermentáveis disponíveis assim como de nutrientes como minerais e compostos fenólicos, que favorecem o desempenho fermentativo (Almeida *et al.*, 2024).

Observa-se que nas fermentações com mostos suplementados com extrato de malte nas concentrações de 15% e 25% a eficiência aumentou consideravelmente a eficiência do processo fermentativo atingindo médias entre 44,93% a 47,80%, o que comprova que a presença de malte em concentrações mais elevadas contribui para uma melhor conversão de açúcares em etanol. Os resultados mostram que a eficiência fermentativa foi influenciada pela concentração de malte adicionada em cada amostra, indicando que em concentrações baixas, a suplementação de nutrientes não foi suficiente para proporcionar ganhos significativos no processo fermentativo. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que o malte oferece aminoácidos também, essenciais para o metabolismo da levedura, funcionando como um suplemento nutricional (Kunze, 2010). A produtividade volumétrica (Q_p) se manteve sem muitas variações dentro da faixa de 0,30 a 0,49 g/L.h.

Os hidromeis produzidos apresentaram valores de pH iguais a 2,78, 2,97, 2,98, 3,04 nas concentrações de 0, 5, 15 e 25 g/L de extrato de malte, respectivamente. Segundo Valknut (2016), a faixa ideal para o fermentado de mel deve oscilar no valor final de 3 a 4. Em relação à acidez titulável foram encontrados valores de 1,37, 1,38, 1,5 e 1,5% nas respectivas concentrações (0, 5, 15 e 25 g/L de extrato de malte). Para assegurar a qualidade e a integridade do produto, bem como avaliar seu estado de conservação, grau de decomposição e condições sanitárias através da acidez titulável (IAL, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de produção do fermentado de mel ou hidromel apresentou características físico-químicas que atendem à parâmetros próximos dos permitidos pela legislação, tornando possível a produção de hidromel braggot produzido com extrato de malte cervejeiro obtido através da extração utilizando a rampa de temperatura típica do processo cervejeiro. O extrato contém concentrações de nitrogênio assimilável superiores a outros extratos de grão e cereais reportados na literatura. A produção de etanol, produtividade volumétrica em etanol e a eficiência da fermentação foram favorecidas pelo uso de maiores concentrações (25 g/L) de extrato de malte, indicando que o suplemento influencia no metabolismo microbiano para o consumo de substrato, crescimento celular e produção de etanol no processo fermentativo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. L. M. de et al. Higher proportions of hopped barley malt enhance antioxidant activity and phenolic compounds in braggots. Journal of Food Science and Technology. [S. l.], Online ahead of print, 2024. DOI: 10.1007/s13197-024-06484-8

ARAÚJO, G. S. et al. Rice (*Oryza sativa*) bran and soybean (*Glycine max*) meal: unconventional supplements in the mead production. Food Technology and Biotechnology, v. 60, n. 1, p. 89-98, 2022.

BATISTA, Cristiane. A Natureza é o meio. Almanaque Rural Apicultura nº 01. São Paulo: Escala, 2004. p 64, 65.

CARNEIRO E SILVA, A. K., ANUNCIACÃO, A. S., CANETTIERI, E. V., et al. Reuse of cells in mead production using Tamarindus indica pulp as an unconventional supplement. European Food Research Technology, v. 248, p.2539-2551, 2022

CECCHIO, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP, 2003. 207.

EGHAREVBA, F. et al. A kinetic study of the fermentation of cane sugar using Saccharomyces cerevisiae. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology, v.7, n.1, p.121–127, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/269794960>

IAL - Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Edição IV, 4ª ed.. Núcleo de Informação Tecnológica - NIT/IAL, p. 1020. São Paulo, 2008.

KUCK, Luiza Siede. Cerveja: Sabor e Aroma. Pelotas: UFPEL, 2008. 46p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Química de Alimentos)- Departamento de Ciências dos Alimentos. Universidade Federal de Pelotas, 2008.

KUNZE, W. Technology Brewing & Malting. Berlin: VLB, 2010.

LUZ, Felipe Staciaki da. O malte de cevada como fonte de amilases: hidrólise dos amidos de mandioca e batata-doce e fermentação alcoólica dos mostos obtidos. 2021. Dissertação (Pós-Graduação) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CENTRO-OESTE, [S. l.], 2021.

OLIVEIRA, R.H. A. Estudo dos processos de sacarificação, fermentação e destilação de cascas e pontas de mandioca no processo de obtenção de aguardente. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, XII . Universidade Federal de Uberlândia MG, 2008.

QUEIROZ, E. L., DE ALMEIDA, T. B., E SILVA, A. K. C., et al. (2024). Optimization of the fermentation process for mead production: a review. Cuadernos de Educación y Desarrollo, v.16, n.1, p.3103–3133. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n1-162>.

QUEIROZ, E. L.; BASTOS, T. S.; SOUZA, S. M. A.; RODRÍGUES, R. C. L.; MARTINEZ, E. A. Melomel Production by using hydrolyzed jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) pulp, pollen, and rice (*Oryza sativa*) bran extract as unconventional supplements. Industrial Biotechnology, v. 19, p. 151-162, 2023

REINOLD, M. R. O processo de elaboração do mosto. São Paulo: Aden, 1995. 47p.

SILVA, J. B. A. Cerveja. In: VENTURINI, W. G. Filho. Tecnologia de bebidas. São Paulo: Edgar Blücher, 2005. Cap. 15 p. 353.

SLEIMAN, M. Produção de cerveja com extrato de malte nas formas de xarope e pó: análise físico-química, sensorial e energética. 2002. 110f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

VALKNUT HIDROMÉIS. Monitoramento e Controle da acidez no Hidromel, 2016.

<https://www.valknuthidromeis.com.br/single-post/2016/06/08/Monitoramento-de-pH-e-acidez-no-Hidromel>.