

HIDRÓLISE ENZIMÁTICA DO TRUB E AVALIAÇÃO DE SUAS PROPRIEDADES TECNOLÓGICAS

Vinicius Cunha dos Santos (PIBIC/FA/UEM), Bianka Saraiva Rocha (Coorientadora),
Aline Cristini Santos Silva, Paula Toshimi Matumoto Pinto (Orientadora),
ptmpintro@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Maringá, PR.

5.00.00.00-4 Ciências Agrárias; 5.07.00.00-6 Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: subproduto de cervejaria; reaproveitamento; novos ingredientes.

RESUMO

O trub é um resíduo cervejeiro com componentes nutricionais importantes, como alto teor de fibras e proteínas, que podem ser utilizadas no enriquecimento de alimentos e na produção de novos ingredientes, como os hidrolisados. O objetivo do trabalho foi aplicar o processo de hidrólise enzimática no trub e avaliar suas propriedades tecnológicas, visando sua caracterização para aplicação em alimentos. O trub foi hidrolisado utilizando a enzima Flavourzyme® por 2 horas sob condições de pH e temperatura indicados pelo fabricante. As análises de coloração, densidade aparente, índice de absorção de água, índice de absorção de óleo, capacidade emulsificante e de formação de espuma, estabilidade da emulsão e formação de espuma, bem como a solubilidade proteica em água foram realizadas no trub e no hidrolisado. A hidrólise enzimática do trub otimizou as propriedades funcionais da amostra, tornando mais evidentes propriedades hidrofílicas quando comparado ao trub sem hidrolisar, apresentando maiores resultados em valores de pH extremos.

INTRODUÇÃO

Embora os compostos amargos do trub tenham limitado sua utilização, sua composição química tem atraído novas pesquisas de reaproveitamento (SARAIVA *et al.*, 2019; 2022). Uma forma de produzir novos ingredientes proteicos e/ou melhorar suas propriedades é a hidrólise enzimática, que possibilita agregar ainda mais valor aos produtos gerados. Ela é capaz tanto de gerar compostos de interesse, como os peptídeos, mas também melhorar as propriedades tecnológicas dos hidrolisados, sendo capazes de melhorar características fundamentais de diversas formulações. O objetivo do trabalho foi hidrolisar o trub, um subproduto de cervejaria, e avaliar o

efeito desse processo em suas propriedades tecnológicas, visando demonstrar mais formas de utilização do subproduto.

MATERIAIS E MÉTODOS

Matéria-prima e Hidrólise enzimática

O trub foi obtido úmido da produção de cerveja tipo pilsen, foi seco em estufa a 55 °C, moído e peneirado. A hidrólise enzimática do trub foi realizada com a enzima Flavourzyme® (Novozymes), na temperatura de 50 °C e pH 7 por 2 horas. Após o processo de hidrólise, foi realizada a inativação da enzima a 100 °C por 10 min. O hidrolisado foi seco em estufa a 40 °C, foi moído e armazenado sob refrigeração. O hidrolisado (H2) e o trub (TB) foram analisados quanto as propriedades tecnológicas.

Propriedades tecnológicas

Foram analisadas a densidade aparente (MONTEIRO; PRAKASH, 1994) e a coloração (colorímetro Chroma Meter CR-400) com iluminante C pelo sistema CIELab.

O índice de absorção de água (IAA), índice de absorção de óleo (IAO), capacidade de formação de espuma (CFE), estabilidade de formação de espuma (EFE), e a solubilidade proteica em água foram determinados nos valores de pH 2, 4, 6, 8, 10 e 12 de acordo com o guia da Embrapa (SILVA *et al.*, 2022). O índice de atividade emulsificante (IAE) e índice de estabilidade de emulsão (IEE) foram determinados de acordo com Mao e Hua (2012), nos valores de pH 2, 4, 6, 8, 10 e 12.

Análise estatística

Os dados foram analisados pelo programa SASM-Agri e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 pode-se observar que houve um aumento significativo no IAA do hidrolisado, obtendo valores elevados dessa propriedade, indicando que a amostra é potencial ingrediente de produtos alimentícios viscosos, como sopas, massas e panificados (SILVA *et al.*, 2022). Entretanto, em relação a IAO, não foi observado diferença significativa entre as amostras, que mantiveram valores baixos na propriedade em questão. Em relação a cor instrumental, ambas as amostras possuem luminosidade média, com tendência ao branco, maior em H2 do que em TB. O índice a^* é positivo, indicando leve inclinação ao vermelho das amostras. Por fim, o parâmetro b^* mostra tendência ao amarelo, mais forte na amostra hidrolisada.

Tabela 1 – Cor, densidade, IAA e CAO do trub (TB) e seu hidrolisado de 2 horas (H2).

Tratamentos		
Análises	TB	H2
Cor	L*	69,56±0,22 ^b
	a*	2,13±0,03 ^b
	b*	15,37±0,13 ^b
Densidade (g/mL)	0,59±0,03 ^b	0,82±0,01 ^a
IAA (%)	2,12±0,15 ^b	5,23±0,06 ^a
CAO (%)	0,97±0,10 ^a	0,56±0,020 ^a

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha representam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Em relação a formação de espuma, apresentado na Tabela 2, o hidrolisado apresentou melhores resultados em relação ao TB, principalmente em pH ácido e alcalino.

Tabela 2 – Formação de espuma, emulsão e solubilidade do trub (TB) e seu hidrolisado de 2 horas (H2) em diferentes valores de pH.

Variação do pH						
	2	4	6	8	10	12
Formação de espuma (%)						
TB	0,0±0,0 ^{ab}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{ab}
H2	50±0,0 ^{bA}	0,0±0,0 ^{dA}	0,0±0,0 ^{dA}	12,5±0,0 ^{cA}	0,0±0,0 ^{dA}	101,9±18,0 ^a _A
Estabilidade da espuma (%)						
TB	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{aA}	0,0±0,0 ^{ab}
H2	0,0±0,0 ^{bA}	0,0±0,0 ^{bA}	0,0±0,0 ^{bA}	0,0±0,0 ^{bA}	0,0±0,0 ^{bA}	6,25±0,0 ^{aA}
Emulsão						
TB	0,0±0,0 ^{dB}	0,0±0,0 ^{dB}	0,0±0,0 ^{dB}	1,8±0,1 ^{cB}	3,7±0,1 ^{bA}	10,8±0,2 ^{ab}
H2	27,9±0,7 ^{aA}	1,8±0,1 ^{eA}	25,8±0,3 ^{bA}	24,1±1,2 ^{cA}	1,8±0,1 ^{eb}	22,4±0,8 ^{dA}
Estabilidade da emulsão						
TB	0,0±0,0 ^{dB}	0,0±0,0 ^{dB}	0,0±0,0 ^{dB}	0,9±0,1 ^{cA}	1,8±0,1 ^{bA}	3,6±0,1 ^{ab}
H2	3,8±0,1 ^{Ca}	7,3±0,2 ^{aA}	1,8±0,1 ^{dA}	0,9±0,1 ^{eA}	1,8±0,1 ^{dA}	5,8±0,3 ^{bA}
Solubilidade						
TB	7,5±0,5 ^{cdB}	3,7±0,2 ^{dB}	7,3±0,7 ^{cdB}	13,8±0,5 ^{CB}	42,2±3,2 ^{dB}	67,4±4,5 ^{ab}
H2	20,5±1,3 ^{eA}	33,3±2,0 ^{dA}	38,5±1,8 ^{cdA}	44,6±3,3 ^{CA}	63,4±3,8 ^{BA}	88,0±2,0 ^{aA}

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha e letras maiúsculas diferentes na mesma coluna representam diferença significativa ($p \leq 0,05$) entre si pelo teste de Tukey.

Entretanto, somente se pode observar estabilidade da espuma no pH alcalino, propriedade funcional importante no mercado confeitiro, como na produção de mousses e coberturas. Já a formação de emulsão, propriedade importante de produtos como hambúrgueres e embutidos, a hidrólise enzimática também melhorou a propriedade na amostra em diversos valores de pH. Em relação a solubilidade, importante na produção de alimentos líquidos, como extratos vegetais, a hidrólise otimizou a propriedade em todas as faixas de pH, alcançando melhores resultados em condições alcalinas (SILVA *et al.*, 2022).

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a hidrólise enzimática do trub melhorou as propriedades funcionais da amostra, como o IAA, solubilidade, capacidade de emulsão e formação de espuma, principalmente em faixas de pH alcalinos. Dessa maneira, a caracterização dessas propriedades é fundamental direcionar o uso desse subproduto cervejeiro como potencial ingrediente de origem vegetal na indústria alimentícia.

AGRADECIMENTOS

À fundação Araucária pela bolsa de iniciação científica, à Universidade Estadual de Maringá (UEM) e ao grupo de pesquisa em alimentos funcionais (GPAF-UEM).

REFERÊNCIAS

MAO, X.; HUA, Y. Composition, structure and functional properties of protein concentrates and isolates produced from walnut (*Juglans regia* L.). **International Journal of Molecular Sciences**, v. 13, n. 2, p. 1561-1581, 2012, nov./fev. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3291977/>. Acesso em: 22 de jan. 2024.

SARAIVA, B. R.; ZANCHETA, J. C.; SVERSUT GIBIN, M.; *et al.* Brewing by-product valorisation: trub debittered for nutritional and quality improvement of pasta. **International Journal of Food Sciences and Nutrition**, v. 73, n. 7, p. 915–926, 2022, mar./jun. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35775312/>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

SARAIVA, B. R.; ANJO, F. A.; VITAL, A. C. P.; *et al.* Waste from brewing (trub) as a source of protein for the food industry. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 54, n. 4, p. 1247-1255, 2019, set./fev. Disponível em: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ijfs.14101>. Acesso em: 21 de mar. 2024.

33º Encontro Anual de Iniciação Científica
13º Encontro Anual de Iniciação Científica Júnior



10 e 11 de Outubro de 2024

SILVA, C.; FELBERG, I.; LIMA, J.; *et al.* **Guia para caracterização tecnológica-funcional de ingredientes proteicos para o mercado de produtos de origem vegetal.** Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2022. p. 13-21.

