

NOVAS OPORTUNIDADES DE NEGÓCIO PARA A INDÚSTRIA DE CARNE: USO DA HIDRÓLISE ENZIMÁTICA PARA A PRODUÇÃO DE PROTEÍNAS DE ALTA PERFORMANCE

LARISSA ECHEVERRIA¹, CARINA CONTINI TRIQUES¹, KEITI LOPES MAESTRE¹, GABRIELLE CAROLINE PEITER¹, JOACIR JOÃO NETO PIANA¹, MÔNICA LADY FIORESE¹, VINÍCIUS TORQUATO²

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Toledo – Graduação e/ou Pós-Graduação em Engenharia Química;
Oestergaard-Kontinuer Ltda

Contato: larissa.echeverria@unioeste.br / Apresentador: LARISSA ECHEVERRIA

Resumo: No dinâmico cenário da indústria de carne, a hidrólise enzimática surge como estratégia promissora, permitindo o aproveitamento máximo de matérias-primas subutilizadas e a geração de produtos de alto valor agregado com potenciais benefícios nutricionais e bioativos. Os peptídeos bioativos, por exemplo, apresentam atividades fisiológicas benéficas, como antioxidante, antimicrobiana, anti-hipertensiva e outras. Além disso, a hidrólise enzimática melhora a digestibilidade e absorção de proteínas, tornando os produtos resultantes mais facilmente assimilados pelo organismo. Esta pesquisa objetivou desenvolver hidrolisados proteicos de vísceras de frango e de subprodutos de peixes marinhos utilizando diferentes enzimas comerciais. Os resultados demonstraram a viabilidade do uso de pequenas quantidades de enzima, obtendo elevado grau de hidrólise (GH) e recuperação de proteína para o hidrolisado de vísceras de frango. Um perfil semelhante foi observado nos subprodutos de peixes marinhos. Para ambos os processos, foi obtido mais de 75% de peso molecular abaixo de 3 kDa. Isso ressalta o potencial da hidrólise enzimática para produzir peptídeos com propriedades bioativas, os quais podem ser direcionados para a indústria de ingredientes para rações de animais de corte e de estimação.

PalavrasChaves: Vísceras de frango; Subproduto de Peixes Marinhos; Proteína Alternativa; Bioeconomia Circular

NEW BUSINESS OPPORTUNITIES FOR THE MEAT INDUSTRY: USE OF ENZYMATIC HYDROLYSIS FOR THE PRODUCTION OF HIGH-PERFORMANCE PROTEINS

Abstract: In the dynamic scenario of the meat industry, enzymatic hydrolysis emerges as a promising strategy, allowing for the maximal utilization of underutilized raw materials and the generation of high-value products with potential nutritional and bioactive benefits. Bioactive peptides, for instance, exhibit beneficial physiological activities such as antioxidant, antimicrobial, antihypertensive, and others. Additionally, enzymatic hydrolysis enhances the digestibility and absorption of proteins, turning the resulting products more readily assimilated by the body. This research aimed to develop protein hydrolysates from chicken viscera and marine fish by-products using different commercial enzymes. The results demonstrated the feasibility of using small quantities of enzyme, achieving a high degree of hydrolysis (DH) and protein recovery for the chicken viscera hydrolysate. A similar profile was observed in the marine fish by-products. For both processes, more than 75% of molecular weight below 3 kDa was obtained. This underscores the potential of enzymatic hydrolysis to produce peptides with bioactive properties, which can be directed towards the animal feed industry for both livestock and pet application.

Keywords: Chicken Viscera; Marine Fish by-products; Alternative Protein; Circular Bioeconomy

Introdução: Existe uma grande variedade de matérias-primas secundárias, subutilizadas, que são produzidas em abatedouros, os quais contém significativa quantidade de nutrientes como aminoácidos essenciais, minerais e vitaminas (TOLDRA et al., 2016). A produção de hidrolisados proteicos é um dos métodos com maior possibilidade de valorização de resíduos, que podem ser utilizados como matérias-primas para a geração de hidrolisados de proteínas com bioatividades (LASEKAN et al., 2013). Os hidrolisados estão sendo cada vez mais aplicados devido aos seus diversos benefícios à saúde (animal e humana), e isso tem sido atribuído principalmente aos seus peptídeos bioativos (NIU et al., 2018). Assim, esta pesquisa teve como objetivo hidrolisar enzimaticamente vísceras de frango e subprodutos de peixes marinhos utilizando diferentes enzimas comerciais de origem microbiana, para aplicação como ingredientes proteico bioativo em rações de animais de corte e de estimação.

Material e Métodos: Matéria – Prima: As vísceras de frango e os subprodutos de peixes marinhos foram disponibilizados pela empresa Oestergaard Kontinuer. Estes foram moídos (4-5 mm) para posterior uso nas hidrólises enzimáticas e determinações analíticas. Hidrólise Enzimática: Os experimentos de hidrólise foram conduzidos em reator encamisado de 1 L. Soluções contendo as matérias-primas foram preparadas com água. Para as vísceras, testou-se diferentes concentrações de enzimas, e para os subprodutos de peixes marinhos diferentes combinações de enzima. O sistema reacional foi mantido em condições de pH e temperatura adequados para cada enzima, e em agitação constante. Após cada processo hidrolítico, as soluções foram filtradas (D=1 mm) e posteriormente centrifugadas a 4000 rpm por 30 min para separação de fases. Determinações Analíticas: O Grau de hidrólise foi determinado conforme Hoyle & Merrit (1994) com modificações. O método é determinado pela porcentagem de proteína solúvel no hidrolisado em 10% (p/v) de ácido tricloroacético em relação ao teor de proteína total no substrato inicial (matéria-prima). O teor de proteína solúvel em 10% de TCA e proteína no substrato foram determinados conforme Markwell et al. (1978) pelo método de Lowry. A recuperação de proteína foi determinada por meio da relação entre a proteína total da fração solúvel pela proteína total da matéria-prima in natura. A determinação do peso molecular por fracionamento foi realizada utilizando membranas Amicon® Ultra (Merk Millipore) de 3000Da, 10000Da e 30000Da, seguindo as metodologias propostas por Nwachukwu et al. (2014).

Resultado e Discussão: No desenvolvimento de hidrolisados proteicos, o conhecimento da composição química da matéria-prima que será hidrolisada, principalmente o teor de proteína, se faz necessário, para definir as condições processuais. A composição centesimal para as vísceras de frango foi a seguinte: 69% de umidade; 14% de proteína; 14% de lipídios e 2% de cinzas. Para os subprodutos de peixes marinhos, a composição centesimal foi de 71% de umidade; 16% de proteína; 7% de lipídios e 6% de cinzas. O GH tem sido utilizado como um indicador para a quebra de ligações peptídicas (GUO et al., 2007), por meio do qual é possível avaliar a eficiência do processo de hidrólise (SANTOS et al., 2024). Na hidrólise das vísceras de frango, a utilização da menor concentração de enzima (1,5%) mostrou-se promissora, com GH de 73%. Para a hidrólise de subprodutos de peixes marinhos, foram avaliadas duas combinações de enzimas, ambas mostrando-se eficazes, com GHs de 38 e 42%. A porcentagem de recuperação de proteína reflete o percentual de rendimento do processo, ou seja, quanto da proteína inicial foi recuperada como hidrolisado proteico solúvel e de baixo peso molecular (GUO et al., 2007). Para as vísceras, este foi de 74%, e para os subprodutos de peixes marinhos, de 56 e 71%. As enzimas comerciais testadas com as diferentes matérias-primas mostraram-se eficazes, produzindo peptídeos de baixo peso molecular, sendo mais de 75% <3 kDa, os quais são os principais responsáveis pelas propriedades bioativas em proteínas alimentares (MUDGIL et al., 2019).

Conclusão: Conclui-se que os processos hidrolíticos, com enzimas individuais ou em combinação, proporcionaram hidrolisados proteicos com boa recuperação de proteína, altos índices de GH e peptídeos de baixo peso molecular (<3 kDa). Estes têm potencial para uso em rações tanto para animais de corte quanto de estimação. Essa abordagem é uma solução sustentável para reduzir o desperdício de alimentos.

Agradecimentos: Os autores agradecem a empresa OESTERGAAR KONTINUER Ltda. pelo fornecimento das matérias-primas e enzima e pelo investimento financeiro para a realização deste estudo e a equipe de pesquisadores do Grupo de Pesquisa em Engenharias Sustentáveis – Pós-Graduação em Engenharia Química – Unioeste – Toledo-PR pela infraestrutura laboratorial e expertise.

Referências Bibliográficas: GUO, Shan-Guang. et al. Proteolytic degradation and amino acid liberation during extensive hydrolysis of porcine blood hemoglobin by protease admixture. *Jour. of Food Proc. Eng.*, v. 30, p. 640-659, 2007. HOYLE, Nana T.; MERRITT, John H. Quality of Fish Protein Hydrolysates from Herring (*Clupea harengus*). *Jour. of Food Sci.*, v. 59, p. 76-79, 1994. LASEKAN, Adeseye. ; BAKAR, Fatimah A. ; HASHIM, Dzulkifly. Potential of chicken by-products as sources of useful biological resources. *Was. Manag.*, v. 33, p. 552-565, 2013. MARKWELL, Mary A.K. et al. A modification of the lowry procedure to simplify protein determination in membrane and lipoprotein samples. *Anal. Bioch.*, v. 87, p. 206-210, 1978. MUDGIL, Priti. et al. Dipeptidyl peptidase-IV, α -amylase, and angiotensin I converting enzyme inhibitory properties of novel camel skin gelatin hydrolysates. *LWT*, v. 101, p. 251-258, 2019. NIU, Haili. et al. Effect of porcine plasma protein hydrolysates on long-term retrogradation of corn starch. *Food Chem.*, v. 239, p. 172-179, 2018. NWACHUKWU, Ifeanyi D. et al. Thermoase-derived flaxseed protein hydrolysates and membrane ultrafiltration peptide fractions have systolic blood pressure-lowering effects in spontaneously hypertensive rats. *Int J Mol Sci.*, v. 15, p. 18131-47, 2014. SANTOS, Maria M.F. et al. Biotransformation of free-range chicken feather into functional protein hydrolysates using microwave alkaline pretreatment. *Food Biosci.*, v. 59, 103897, 2024. TOLDRÁ, F.; MORA, Leticia.; REIG, Milagro. New insights into meat by-product utilization. *Meat Sci.*, v. 120, p. 54-59, 2016.