

Processo enzimático *in situ* para obtenção de hidrolisado a partir de sementes de girassol

Ana Flavia Arnaldi de Mello (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Bruna Thais Ferreira de Mello, Denise Silva de Aquino (Coorientadora), Camila Silva (Orientadora), e-mail: csilva@uem.br

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Tecnologia / Umuarama, PR.

Ciência e Tecnologia de Alimentos/ Tecnologia de Produtos de Origem Vegetal

Palavras-chave: Extração aquosa enzimática, óleo de girassol, ácidos graxos livres.

Resumo: Neste estudo foi investigada a obtenção do hidrolisado de girassol a partir do processo *in situ*, extração do óleo e reação de hidrólise, em apenas uma etapa. Para este propósito foram aplicadas as enzimas celulase (*Trichoderma reesei*) e lipase (*Thermomyces lanuginosus*), objetivando a extração e reação do óleo, respectivamente. Os experimentos foram conduzidos a 40 °C e o efeito do tempo na obtenção de óleo livre e ácidos graxos livres (AGL) foi reportado. Os resultados obtidos demonstraram que os maiores valores das variáveis resposta consideradas foram obtidos no tempo de 8 h, constatando 16,5% de óleo livre e a obtenção de 9,18% de AGL.

Introdução

A extração enzimática de óleos vegetais tem demonstrado ser uma tecnologia promissora como um método de extração livre de solvente orgânico, pois utiliza água como solvente. Neste processo, a parede celular vegetal é hidrolisada pela ação de uma ou mais enzimas e assim o óleo aprisionado é liberado (LIU et al., 2016).

A conversão de óleos vegetais em produtos de alto valor agregado tem sido de grande interesse comercial, visto que os produtos obtidos podem atuar como componentes essenciais na indústria oleoquímica (HUANG et al., 2010). A hidrólise de óleos vegetais figura como uma rota para obtenção destes compostos, como a produção de ácidos graxos livres (AGL), monoglicerídeos (MG) e diglicerídeos (DG). Os ácidos graxos livres apresentam diversas aplicações, como em indústrias de sabões, agentes tensoativos, lubrificantes, plásticos, tintas, revestimentos, produtos farmacêuticos, alimentos, produtos de higiene pessoais, entre outros (AVELAR et al., 2013), além dos mesmos serem utilizados como substratos para a outras reações de interesse, dentre as quais, destaca-se a esterificação para produção de biodiesel.

O objetivo geral desse trabalho foi realizar o processo enzimático *in situ* para obtenção de hidrolisado a partir de sementes de girassol.

Materiais e métodos

As sementes foram moídas em triturador doméstico (Pratic Blender BLD300 – Cadence) e a classificação granulométrica foi realizada utilizando agitador de peneira (Marconi) e peneiras do tipo Tyler (Bertel) para a obtenção de partículas com diâmetro de 0,711 mm.

Em frascos Erlenmeyer (150 mL) foi adicionado sementes de girassol e água em uma razão de solvente: semente de 5 g/g. O pH da suspensão foi ajustado para 8,0 usando soluções de HCl (1,0 mol/L) e NaOH (1,0 mol/L) e um medidor de pH (Quimis, Modelo Q400AS). A enzima Alcalase® 2.4L FG foi adicionada à uma concentração fixa de 9% (em relação ao volume do meio de extração) e a enzima Lecitase® Ultra foi adicionada na concentração de 1,5% (em relação a massa de semente utilizada). Os frascos foram incubados em um agitador orbital (Marconi, Modelo MA830/A) a 40 °C, 180 rpm. As amostras foram retiradas nos tempos pré-estabelecidos de 2, 4, 6, 8, 12, 18 e 24 horas. Após a extração, o pH das suspensões foi ajustado para 5 e as amostras foram incubadas por 1h sob agitação (180 rpm) a 25 °C e, posteriormente, armazenadas durante a noite a 4 °C. As suspensões foram então centrifugadas (Metroterm, Modelo MTD III PLUS) a 2700 rpm por 15 min. A emulsão formada foi transferida para um tubo do tipo Falcon e centrifugada novamente, e o óleo livre foi removido com uma pipeta de Pasteur e transferido para uma placa de Petri, previamente pesada. A placa Petri contendo o óleo foi aquecida em um uma estufa (Quimis, modelo Q317M) a 105 °C até atingir peso constante.

O rendimento em óleo livre (R_{OL}) foi calculado pela razão entre a massa de óleo obtida e massa de semente utilizada. O teor de ácidos graxos livres (T_{AGL}) nas amostras foi determinado com base no método Ca 5a-40 (WALKER, 1998) e o rendimento em ácidos graxos livres (M_{AGL}) foi determinada considerando a massa de semente utilizada, massa de óleo obtida e o T_{AGL} .

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de rendimento em óleo livre (R_{OL}), teor de ácidos graxos livres (T_{AGL}) e rendimento em ácidos graxos livres (R_{AGL}) obtidos nos experimentos realizados nos tempos de 2 a 24 h.

Tabela 1 – Efeito do tempo na extração do óleo livre e obtenção de ácidos graxos livres.

Tempo (h)	R_{OL} (%)	T_{AGL} (%)	R_{AGL} (%)
2	6.1±0,9	54.0±0,3	3.29
4	9.1±1,9	54.5±3,4	4.98
6	14.4±0,4	56.8±2,2	8.17
8	16.5±0,3	55.5±0,5	9.18
12	13.9±1,3	60.1±0,9	8.33
18	12.4±0,5	67.5±0,8	8.37
24	11.5±1,6	67.5±0,3	7.76

A partir dos resultados apresentados na Tabela 1 verifica-se que o R_{OL} aumentou até o tempo de 8 h e a partir deste tempo o decréscimo no rendimento foi observado. O menor valor do rendimento em óleo livre de girassol após 12 h de extração sugere a degradação dos componentes da parede celular da oleaginosa e a possível extração de outros componentes, os quais reduzem o rendimento e a qualidade do óleo extraído (JIANG et al., 2010; LIU et al., 2016).

O máximo T_{AGL} foi obtido em 18 h e manteve-se constante até 24h, o que sugere que o equilíbrio da reação tenha sido atingido. No entanto, ao verificar o R_{AGL} obtido em função do tempo de reação, constata-se que os valores obtidos para esta variável aumentaram até 8 h e após o decréscimo é observado, em decorrência dos menores R_{OL} obtidos nos tempos de 12, 18 e 24 h.

Conclusões

Neste trabalho o processo *in situ* para extração do óleo e obtenção de hidrolisado, rico em ácidos graxos livres (AGL), foi reportado. O tempo influenciou a obtenção do óleo e AGL, com aumento de 175% e 179%, respectivamente, considerando os resultados obtidos em 2 h e 8 h de processo. A aplicação de maiores tempos não foi eficiente no processo, devido ao decréscimo no valor das variáveis resposta consideradas.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação Araucária pela bolsa de estudos.

Referências

- AVELAR, M. H. M.; CASSIMIRO, D.M.J.; DOMINGUES, R.C.C.; CASTRO, H.F.; MENDES, A.A. Hydrolysis of vegetable oils catalyzed by lipase extract powder from dormant castor bean seeds. **Industrial Crops and Products**, v.44, p.452-458, 2013.
- HUANG, J.; LIU, Y.; SONG, Z.; JIN, Q.; LIU, Y.; WANG, X. Kinetic study on the effect of ultrasound on lipase-catalyzed hydrolysis of soy oil: Study of the interfacial area and the initial rates. **Ultrasonics Sonochemistry**, v.17, p.521–525, 2010.
- JIANG, L., HUA, D., WANG, Z., XU, S. Aqueous enzymatic extraction of peanut oil and protein hydrolysates. **Food and Bioproducts Processing**, v.88, p.233-238, 2010.
- LIU, J. J.; GASMALLA, M. A. A.; LI, P.; YANG, R. Enzyme-assisted extraction processing from oilseeds: Principle, processing and application. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, v. 35, p.184-193, 2016.
- WALKER, R. E. **Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society (Method AOCS Ca 5a-40)**. 5th ed. United States: Champaign, 1998.