

AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE ÓLEO DE GIRASSOL OBTIDO A PARTIR DA EXTRAÇÃO AQUOSA ENZIMÁTICA

Hellen Stefany da Silva Souza (PIC/Uem)¹, Denise Silva de Aquino¹, Natália Stevanato² (Coorientadora), Camila da Silva^{1,2} (Orientadora), e-mail: camiladasilva.eq@gmail.com

¹Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Tecnologia /Umuarama, PR

²Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Engenharia Química /Maringá, PR

Ciências Agrárias/Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: Extração de óleo, *Helianthus annuus* L., qualidade do óleo.

Resumo: Neste estudo foi investigado a influência da extração aquosa enzimática (EAE) sobre os parâmetros de qualidade do óleo de girassol, como a composição em ácidos graxos e teores de fitosteróis e de tocoferol. Em paralelo, a extração convencional Soxhlet utilizando *n*-hexano como solvente foi conduzida para comparação dos resultados obtidos. Os óleos obtidos apresentaram elevados teores de ácido oleico e linoleico, que corresponderam ~90% da composição total em ácidos graxos, cujo perfil não foi afetado pelo método de extração. Os principais compostos ativos determinados no óleo foram o β -sitosterol e o α -tocoferol. Os óleos obtidos pela EAE apresentaram maiores teores de fitosteróis comparado ao óleo produzido pela extração Soxhlet, enquanto o teor de tocoferol não foi influenciado pelo método de extração.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.), que pertence à família Asteraceae, é uma planta com colheita anual, cujas sementes são ricas em óleo (~54%) (RAI; MOHANTY; BHARGAVA, 2016). Este óleo é composto principalmente em ácidos graxos insaturados (77-82%), os quais são representados predominantemente pelo ácido oleico e linoleico (RAI; MOHANTY; BHARGAVA, 2016). O ácido linoleico, conhecido como ômega 6, possui vários benefícios à saúde, por exemplo, mantém a estrutura das membranas celulares, reduz a viscosidade do sangue, ajuda a manter a pressão sanguínea e melhora a permeabilidade dos vasos (LAMBERT et al., 2007).

A extração de óleos vegetais é tradicionalmente realizada pelos métodos de extração com solventes orgânicos, como o *n*-hexano. Porém, este processo apresenta algumas desvantagens, como elevada inflamabilidade e toxicidade do solvente, o qual necessita de cuidados especiais no manuseio (GOULA et al., 2018). Neste contexto, a extração aquosa enzimática (EAE) é um método que permite a diminuição significativa ou completa do uso de solventes orgânico no processo, desta forma, podemos classificá-la como uma “tecnologia de processo verde”. A extração enzimática de óleo vegetal torna-se uma metodologia promissora na obtenção de óleos, pois utiliza como solvente a água e condições operacionais

amenas, quando comparada a extração de óleo pelos métodos convencionais (GOULA et al., 2018). Desta forma, objetivo do presente estudo foi avaliar a composição química do óleo de girassol obtido a partir da extração aquosa enzimática, bem como comparar os resultados com a extração Soxhlet.

Materiais e métodos

Preparo do Material

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.

Extração Convencional

A extração do óleo pelo método convencional foi realizada em aparato Soxhlet (LS Logen) utilizando *n*-hexano como solvente. Cerca de 5 g de sementes de girassol foram colocadas no extrator e submetidas ao refluxo de solvente contínuo à uma temperatura de 70 °C durante 8 horas. Após este período, o solvente foi removido por evaporação em estufa de circulação de ar (Marconi – MA 035) a 70 °C até peso constante.

Extração Aquosa enzimática

Em frascos Erlenmeyer (250 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 4,5 usando soluções de HCl (1,0 mol/L) e NaOH (1,0 mol/L) e um medidor de pH (Quimis, Modelo Q400AS). A enzima celulase (Celluclast® 1.5 L) foi adicionada à uma concentração de 1% (em relação ao volume do meio de extração). Os frascos foram incubados em um agitador orbital (Marconi, Modelo MA830/A) a 60 ° C, 180 rpm e durante 5 horas. Após a extração, o pH das suspensões foi ajustado para 5 e as amostras foram incubadas por 1 h 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 estufa (Quimis, modelo Q317M) a 105 ° C até atingir peso constante. O procedimento foi conduzido em duplicata.

Determinação da composição em ácidos graxos do óleo

As amostras foram preparadas convertendo o óleo obtido em ésteres metílicos de ácidos graxos por catálise alcalina (solução metanólica de KOH a 2 mol/L) e ácida (5% de H₂SO₄ em metanol, v/v), as quais foram conduzidas em um banho de aquecimento (Nova Ética, model 314/8) durante 5 e 15 min, respectivamente. As amostras foram analisadas em cromatógrafo a gás (Shimadzu, GC-2010 Plus)

equipado com detector de ionização de chama (DIC), nas condições cromatográficas descritas por Stevanato e Silva (2019).

Determinação dos compostos ativos do óleo

Para determinar os teores de fitosteróis e tocoferol, as amostras foram derivatizadas conforme o procedimento descrito por Stevanato e Silva (2019) e analisadas em um cromatógrafo a gás acoplado com espectro de massas (Shimadzu, CGMS-QP2010 SE) e equipado com coluna capilar RH-Rtx-5MS (Shimadzu, 30 m x 0,25 mm x 0,25 m). As condições cromatográficas empregadas foram reportadas por Stevanato e Silva (2019).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta a composição em ácidos graxos e de compostos ativos, fitosteróis e tocoferóis, presentes no óleo de girassol obtido pela extração aquosa enzimática (EAE) e por Soxhlet. O método de extração não influenciou ($p > 0,05$) o perfil de ácidos graxos do óleo de girassol, exceto para o ácido linolênico e ácido esteárico. Os ácidos oleico (48,56-49,10%) e linoléico (41,72-41,91%) foram os ácidos graxos majoritários determinados no óleo, os quais representam ~90% da composição total, o que atribui carácter altamente insaturado ao óleo.

Tabela 1 – Composição de ácidos graxos e teores de fitosteróis e tocoferol em amostras de óleo de girassol obtidas por extração aquosa enzimática (EAE) e extração de Soxhlet.

Propriedades		Métodos de extração	
		EAE	Soxhlet
Ácidos graxos (%)	Mirístico	0,04±0,00 ^a	0,04±0,00 ^a
	Palmítico	5,16±0,03 ^a	4,96±0,01 ^a
	Palmitoleico	0,07±0,01 ^a	0,07±0,00 ^a
	Esteárico	3,18±0,17 ^a	2,80±0,02 ^b
	Oleico	48,56±0,21 ^a	49,10±0,03 ^a
	Linoleico	41,91±0,52 ^a	41,72±0,05 ^a
	Araquídico	0,05±0,00 ^a	0,05±0,00 ^a
	Linolênico	0,05±0,00 ^b	0,17±0,00 ^a
	Não identificado	0,98±0,01 ^a	1,10±0,01 ^a
Fitosteróis (mg/100 g)	Campesterol	13,82±0,11 ^a	14,49±0,01 ^a
	Estigmasterol	21,75±1,51 ^a	15,87±0,79 ^b
	β-Sitosterol	98,72±1,83 ^a	79,13±0,99 ^b
	Fitosteróis totais	134,29±3,44 ^a	109,49±0,50 ^b
Tocoferóis (mg/100 g)	α-Tocoferol	64,90±2,01 ^a	61,53±0,23 ^a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula (em cada linha) não diferem estatisticamente ($p > 0,05$).

É possível observar na Tabela 1, que o óleo de girassol contém estigmasterol, campesterol e β -sitosterol como fitosteróis em sua composição, dentre os quais o β -sitosterol é o componente mais abundante (79,13-98,72 mg/100 g). O α -tocoferol (61,53-64,90 mg/100 g) foi o único tocoferol determinado no óleo. O processo de extração aquosa enzimática resultou em um maior teor de fitosteróis totais ($p < 0,05$) nos óleos obtidos comparados à extração por Soxhlet, que pode ser atribuído a ruptura da parede celular causado pela interação entre a enzima e o substrato (YUSOFF et al., 2015). Entretanto, o método de extração não afetou ($p > 0,05$) a remoção de tocoferol.

Conclusões

A composição em ácidos graxos do óleo de girassol não foi afetada pelos métodos de extração avaliados, apresentando predominância em ácido linoleico e ácido oleico (~90%). A extração aquosa enzimática forneceu um maior teor de fitosteróis e um teor semelhante de tocoferol em comparação à extração Soxhlet com *n*-hexano, com a vantagem de utilizar um solvente ecológico.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Maringá - Campus Umuarama pela infraestrutura e fornecimento de materiais e reagentes

Referências

GOULA, A. M.; PAPTHEODOROU, A.; KARASAVVA, S.; KADERIDES, K. Ultrasound-Assisted aqueous enzymatic extraction of oil from pomegranate seeds. **Waste Biomass Valorization**, v. 9, p. 1-11, 2018.

LAMBERT, E. V.; GOEDECKE, J. H.; BLUETT, K.; HEGGIE, K. Conjugated linoleic acid versus high-oleic acid sunflower oil: effects on energy metabolism, glucose tolerance, blood lipids, appetite and body composition in regularly exercising individuals. **British Journal of Nutrition**, v. 97 p. 1001-1011, 2007.

RAI, A.; MOHANTY, B.; BHARGAVA, R. Supercritical extraction of sunflower oil: A central composite design for extraction variables. **Food Chemistry**, v. 192, p. 647-659, 2016.

STEVANATO, N.; SILVA, C. Radish seed oil: Ultrasound-assisted extraction using ethanol as solvent and assessment of its potential for ester production. **Industrial Crops & Products**, v. 132, p. 283-291, 2019.

YUSOFF, M. M.; GORDON M. H.; NIRANJAN, K. Aqueous enzyme assisted oil extraction from oilseeds and emulsion de-emulsifying methods: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 41, p. 60-82, 2015.