

Lipídios de alto valor agregado

High added value lipids

RESUMO

Carlos Alberto Stochi Junior
stochicarlos06@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Luís Fernando Cabeça
lfcabeca77@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

Junior Cesar Gobbi de Farias
Gobbi.junior@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná, Londrina, Paraná, Brasil

A soja que hoje cultivamos é muito diferente de suas espécies ancestrais, que eram plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia. Sua evolução começou com o aparecimento de plantas oriundas de cruzamentos naturais entre duas espécies de soja selvagem que foram domesticadas e melhoradas por cientistas da antiga China. No final da década de 60, dois fatores internos fizeram o Brasil começar a enxergar a soja como um produto comercial, fato que mais tarde influenciaria no cenário mundial de produção do grão. A soja é composta por lipídios que são moléculas com um amplo grupo de compostos químicos orgânicos naturais, que constituem uns dos principais componentes dos seres vivos, formados principalmente por carbono, hidrogênio e oxigênio, apesar de também pode conter fósforo, nitrogênio e enxofre, entre os quais se incluem gorduras, ceras, esteróis, vitaminas lipossolúveis (como as vitaminas A, D, E, e K), fosfolipídios, entre outros. Entre as principais funções biológicas dos lipídios está o armazenamento de energia. O fato de se tratar de moléculas estruturais nas membranas e de intervir na sinalização celular. A extração de lipídios é uma determinação importante em estudos bioquímicos, fisiológicos e nutricionais dos mais diversos tipos de alimentos e, portanto, deve ser realizada com acurácia. Algumas amostras requerem cuidados especiais para a obtenção da fração lipídica, pois fatores como co-extração dos componentes não-lipídicos e a oxidação indesejada podem influenciar a qualidade final da fração lipídica. Realizou-se o isolamento, seguidamente do fracionamento, ambos seguidos de análises e depois comparou-se o resultante com o parâmetro comercial.

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



PALAVRAS-CHAVE: Soja. Lipídios. Extração. Purificação.

ABSTRACT

The soybean we grow today are very different from their ancestral species, which were creeping plants that grew on the east coast of Asia. Its evolution began with the appearance of plants originating from natural crossings between two species of wild soybean that were domesticated and improved by scientists from ancient China. At the end of the 1960s, two internal factors made Brazil begin to see soybean as a commercial product, a fact that would later influence the world grain production scenario. Soybean is composed of lipids that are molecules with a wide group of natural organic chemical compounds, which constitute one of the main components of living beings, formed mainly by carbon, hydrogen and oxygen, although it can also contain phosphorus, nitrogen and sulfur, among which include fats, waxes, sterols, fat-soluble vitamins (such as vitamins A, D, E, and K), phospholipids, among others. Among the main biological functions of lipids is the storage of energy. The fact that they are structural molecules in the membranes and to intervene in cell signaling. Lipid extraction is an important determination in biochemical, physiological and nutritional studies of the most diverse types of foods. and therefore, it must be performed accurately. Some samples require special care to obtain the lipid fraction, as factors such as co-extraction of non-lipid components and unwanted oxidation can influence the final quality of the lipid fraction. Isolation was carried out, followed by fractionation, both followed by analyzes and then the result was compared with the commercial parameter.

KEYWORDS: Soybean. Lipids. Extraction. Purification.

INTRODUÇÃO

A soja é uma matéria prima que tem indícios de ser utilizada como alimento há mais de 5000 anos, na China. Um dos principais indicativos que atestam a importância cultural e nutricional da soja para os chineses é o fato de que já nos anos 200 antes de Cristo (a.C.) o grão era a matéria-prima essencial para a produção do tofu (leite de soja coalhado), tendo representado por milhares de anos a proteína vegetal, o leite, o queijo, o pão e o óleo para os chineses.^[1]

No Brasil, por mais que tenha registros históricos que apontam para cultivos experimentais de soja na Bahia já em 1882, a introdução da soja no Brasil tem como marco principal o ano de 1901: é quando começam os cultivos na Estação Agropecuária de Campinas e a distribuição de sementes para produtores paulistas. A expansão da soja no Brasil começa mesmo nos anos 1970, quando a indústria de óleo começa a ser ampliada. Um dos importantes agentes desse processo de evolução da sojicultura brasileira foi a Embrapa, que tem desenvolvido desde esse período novas cultivares adaptadas às condições climáticas das regiões produtoras, como o Centro-Oeste e Sul por exemplo.^[1]

A cultura da soja proporcionou uma grande revolução alimentar. Hoje não existe nenhuma outra proteína de origem vegetal com melhor custo benefício para a produção de carnes, ovos, leites e derivados do que a própria soja. Isso não é tudo, a soja está presente quando se come um ovo frito, uma mandioquinha e batata fritas, já que a maior parte do óleo vegetal no país vem da soja.^[1]

Do óleo extraído do grão (aproximadamente 15% da produção de soja em grão são destinados à fabricação de óleo), são produzidos óleo de cozinha, tempero de saladas, margarinas, gordura vegetal e maionese. Do processo de obtenção do óleo refinado de soja, obtém-se a lecitina, um agente emulsificante (que “liga” a fase aquosa e oleosa dos materiais), muito utilizada na área alimentícia, mas que vem ganhando espaço em produtos farmacêuticos e cosméticos.^[1]

O Brasil é o segundo país na produção e processamento mundial de soja, sendo também o segundo maior exportador de grão, óleo e farelo de soja. Estima-se que a cadeia produtiva da soja reúna no País mais de 243 mil produtores, e um mercado de 1,4 milhões de empregos.^[1]

Como citado acima, a lecitina é considerada o principal subproduto da fabricação do óleo vegetal, é de uso bastante difundido na fabricação de tintas, vernizes e nas indústrias farmacêuticas e alimentícias. Lecitina, como é conhecida comercialmente, é um produto rico em fósforo, quimicamente denominado fosfatídios ou fosfolipídios. Os fosfatídios estão presentes em quase todas as células animais e vegetais, tais como: cérebro nervoso, fígado, rins, gema de ovo, pulmão, corpúsculos do sangue, pele, micro-organismo de todas as espécies, fungos, plantas, sementes de girassol e soja.^[2]

O mercado de emulsificantes naturais é dominado pela lecitina, que representa uma variedade de fontes, formatos e funcionalidades. A fonte mais comum é a soja (com percentual de 2 a 3 % de lecitina), em virtude de sua disponibilidade. Estima-se que 95 % da lecitina seja produzida comercialmente a partir da soja.^[2]

A lecitina de soja tem propriedade emoliente, emulsificante e solubilizante. Logo, ela é muito utilizada nas indústrias farmacêutica, cosméticos e de alimentos. Tem aplicação em produtos farmacêuticos para uso oral, parenteral e tópico, onde é usada também para a formação de lipossomas. É constituinte da fase oleosa do gel transdérmico fazendo com que a droga carregada penetre mais facilmente. A

lecitina é um suplemento fornecedor de colina, para distúrbios da memória e doença de Alzheimer. Tem também ação redutora do colesterol e triglicérides e ativadora da circulação, diminuindo assim o risco de doenças cardiovasculares por sua ação emulsificante, que não permite que haja depósito de gordura nos vasos sanguíneos. Melhora o desempenho físico de alguns atletas ajudando a diminuir a fadiga e o cansaço. É utilizada também como adjuvante nos regimes de emagrecimento, por sua presumível ação lipotrópica. Indicada também para tratamento dos sintomas da menopausa.^[2]

Na área gastronômica, a lecitina de soja está entre os tensos ativos com grande aplicação, visto que é um ingrediente de baixo custo, facilmente encontrado no mercado e possui importantes propriedades nutricionais. Sendo um fosfolípido que, em função de sua estrutura química, pode ser solubilizada em soluções polares e apolares, o que gera uma grande versatilidade de utilização deste ingrediente. Cada vez mais a aplicação da lecitina como emulsificante vem sendo reconhecida.^[2]

Os emulsificantes são moléculas ativas que aderem à superfície das gotículas formadas durante a homogeneização, promovendo a estabilidade da emulsão. A maioria dos emulsificantes de alimentos são moléculas anfifílicas, ou seja, eles têm ambas as regiões polares e apolares na mesma molécula. Os tipos mais comuns utilizados na indústria de alimentos são emulsionantes de base lipídica (fosfolípidos) e biopolímeros anfifílicos (proteínas e polissacarídeos).^[2]

O termo lecitina é uma denominação muito geral e comercial, que descreve a composição de componentes lipídicos de um emulsificante derivado do óleo bruto da soja. Entretanto, em termos químicos o nome lecitina também representa a classe das fosfatidilcolinas e são considerados sinônimos.^[2]

Muito se falou dos lipídios e fosfolípidos como sendo emulsificantes, mas de uma forma geral o que eles são? Os lipídios, são moléculas de gordura que, no organismo dos seres vivos, desempenham uma série de funções biológicas, principalmente o armazenamento de energia. Uma de suas características é que são facilmente armazenados pelo organismo, mas são difíceis de serem consumidos. Isso explica por que os alimentos ricos em lipídios normalmente são os que mais contribuem para aquelas gordurinhas indesejáveis.^[2]

De fato, quando ingeridos em excesso, eles ficam armazenados no tecido adiposo. O organismo, normalmente, só passa a consumir essas moléculas quando ocorre privação de outras fontes de energia.^[2]

Os fosfolípidos são uma classe de lípidos, que são um componente importante de todas as membranas celulares uma vez que podem formar bicamadas lipídicas.^[2]

A maioria dos fosfolípidos contém um diglicérido, um grupo fosfato, e uma molécula orgânica simples, tais como a colina; uma exceção a esta regra é a esfingomielina, que é derivado da esfingosina em vez de glicerol.^{[3][4]}

O primeiro fosfolípidos identificado como tal em tecidos biológicos foi a lecitina ou fosfatidilcolina, citadas logo a cima, na gema de ovo, por Theodore Nicolas Gobley, um químico e farmacêutico francês, em 1847.^{[3][4]}

A estrutura da molécula de fosfolípidos geralmente consiste em hidrofóbicas e um hidrofílico.

Membranas biológicas em eucariotas contem também uma outra classe de lípidos, esteróis, intercalados entre os fosfolípidos e juntos fornecem a fluidez da membrana e a resistência mecânica.^{[3][4]}

OBJETIVOS

Esse trabalho tem por objetivo abordar conceitos e execução de extração e purificação de substâncias anfifílicas provenientes dos lipídeos encontrados na soja a partir de métodos físico-químicos. Porém como esse trabalho tem fortes indícios para ser patenteado, portanto alguns dados não podem ser publicados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os seguintes reagentes foram usados sem purificação prévia: ácido acético (99,8%), tolueno, clorofórmio, éter etílico, metanol, diclorometano, colesterol. Todos reagentes foram comprados da empresa Sigma-Aldrich e água deionizada proveniente da UTFPR- Londrina.

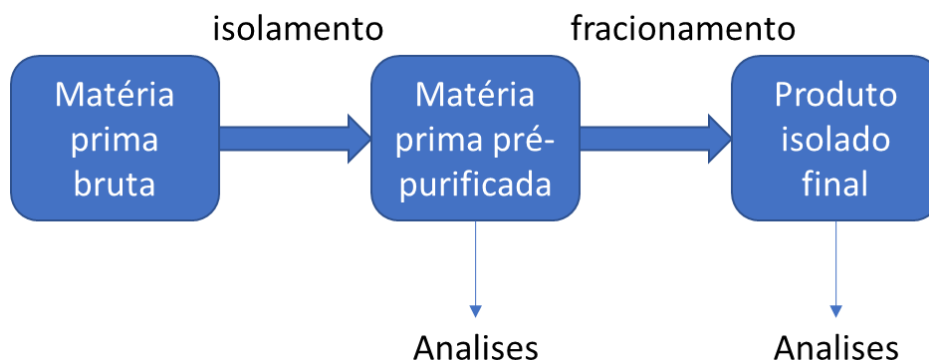
Os espectros vibracionais na região do infravermelho para as amostras foram obtidos no espectrofotômetro FT-IR Spectrometer Spectrum Two, Perkin Elmer, acoplado ao acessório de reflectância total atenuada (ATR/FTIR) sendo as medidas feitas no intervalo de 4000 a 400 cm^{-1} , com resolução de 4 cm^{-1} .

A análise de RMN foi registrada em um espectrômetro Bruker Avance III, 400 MHz operado a uma frequência de 400,6 MHz para ^1H e a 100 MHz para ^{13}C , usando uma sonda direta de 5 mm, BBo, a 25 °C. Os espectros são expressos em ppm e calibrado de acordo com o sinal de solvente residual por deslocamentos químicos (δ).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O isolamento e identificação das substâncias anfifílicas a partir de fontes naturais ricas nas mesmas segue uma abordagem como indica no fluxograma abaixo:

Figura 1 - Fluxograma da estratégia de trabalho

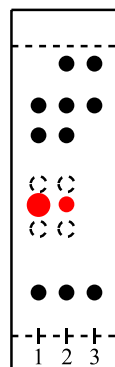


Fonte: Autoria Própria (2020)

Neste tipo de abordagem se tem como objetivo aumentar o grau de pureza do material e assim melhorar substancialmente seu valor agregado. Na primeira parte do processo, aqui chamado de isolamento, pretendeu-se usar de técnicas laboratoriais que permitam se obter uma fração pré-enriquecida das substâncias desejadas. Na fase de fracionamento, que pode executada ou não, de acordo com objetivo final do produto, usou-se de técnicas cromatográficas para se obter um produto mais puro. Todas essas etapas são analisadas por métodos como cromatografia, análise por ressonância magnética nuclear e espectroscopia no infravermelho.

A etapa de pré-purificação foi realizada testando uma série de solventes orgânicos de amplo espectro de polaridade, como hexano, éter de petróleo, acetato de etila, isopropanol, n-butanol, acetona, tetrahidrofurano, acetonitrila, metanol, etanol, tolueno. Como critério de sucesso, foi utilizado a massa do material obtido ao final do tratamento. Até o presente momento identificou-se que os solventes polares como os álcoois, acetato de etila e cetonas foram mais eficientes na etapa de pré-purificação. O produto resultante foi comparado com padrão comercial por meio da técnica de cromatografia em camada delgada, conforme figura abaixo (Figura 2).

Figura 2 - Comparacao das frações isoladas e padrão por cromatografia em camada delgada. 1) Padrão produto; 2) Fração isolada usando um solvente polar; 3) Fração isolada usando um solvente apolar



Fonte: Autoria Própria (2020)

Observa-se que nesta primeira etapa já foi possível obter um produto com perfil qualitativo semelhante ao do padrão comercial e com rendimentos entre 40-60% em massa.

CONCLUSÃO

Finalmente para finalizar o produto, ainda resta analisar grau de pureza e outras caracterizações químicas, por meio de técnicas como ressonância magnética nuclear, espectroscopia no infravermelho e análise por cromatografia líquida de alta eficiência.

AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de agradecer à UTFPR pelo auxílio financeiro concedido pela bolsa HT e à DIREC-Ld pelo espaço físico cedido para execução do projeto.

REFERÊNCIAS

1 A SOJA. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>. Acesso em: 3 set. 2020.

2 LIPÍDIOS: o que são, funções e tipos! [S. l.], 5 jul. 2020. Disponível em: <https://www.stoodi.com.br/blog/quimica/lipidios-o-que-sao-funcoes/>. Acesso em: 3 set. 2020.

3 ZULIAN, Sibeles. **ADIÇÃO DE ÁCIDO GRAXO DE SOJA COMO AGENTE ESTABILIZANTE DA VISCOSIDADE DE LECITINA DE SOJA**. 2016. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, [S. l.], 2016.

4 FOSFOLIPÍDIOS. [S. l.], 2018. Disponível em: <https://www.portalsaofrancisco.com.br/biologia/fosfolipidios>. Acesso em: 3 set. 2020.