

FEA obtém composto bioativo de alecrim e cravo-da-índia

Engenheiro de alimentos testa novo processo de extração a partir de matrizes vegetais

ISABEL GARDENAL
bel@unicamp.br

Substâncias naturais extraídas de plantas têm propriedades funcionais que as tornam preferíveis em relação às substâncias sintéticas para aplicação farmacológica e elaboração de bioprodutos. Técnicas de extração, como a que utiliza fluidos supercríticos, vêm se destacando por permitirem a obtenção seletiva de compostos bioativos com elevada pureza e qualidade.

Atualmente, os compostos bioativos, industrialmente falando, são produzidos com solventes orgânicos. Estes compostos são alcançados mediante extração convencional. Ocorre que muitas vezes acabam deixando resíduos no extrato e prejudicando a purificação. Consequentemente, interferem nas aplicações no setor industrial.

O pesquisador Giovani Leone Zabet viu então a chance de testar em sua tese de doutorado, defendida na Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), um novo processo de extração de compostos a partir de duas matrizes vegetais – o cravo-da-índia e o alecrim – com fluido supercrítico.

“O método mostrou aproveitamento maior da matriz vegetal para uma obtenção diversificada de compostos bioativos, permitindo a redução em 28% dos custos anuais de produção”, concluiu o autor no estudo, realizado no período de 2011 a 2015. O processo teve a capacidade de gerar um extrato isento de solvente, com a vantagem de estar disponível na natureza, já que ele é o próprio CO₂, o que facilita o desenvolvimento do processo.

Publicações

Artigos

[1] G.L. Zabet, M.N. Moraes, A.J. Ptenate, M.A.A. Meireles, Influence of the bed geometry on the kinetics of the extraction of clove bud oil with supercritical CO₂, *Journal of Supercritical Fluids*, 93 (2014) 56-66.

[2] G.L. Zabet, M.N. Moraes, M.A.A. Meireles, Influence of the bed geometry on the kinetics of rosemary compounds extraction with supercritical CO₂, *Journal of Supercritical Fluids*, 94 (2014) 234-244.

[3] G.L. Zabet, M.N. Moraes, M.A. Rostagno, M.A.A. Meireles, Fast analysis of phenolic terpenes by high-performance liquid chromatography using a fused-core column, *Analytical Methods*, 6 (2014) 7457-7468.

[4] G.L. Zabet, M.N. Moraes, M.A.A. Meireles, Supercritical fluid extraction of bioactive compounds from botanic matrices: Experimental data, process parameters and economic evaluation, *Recent Patents on Engineering*, 6 (2012) 182-206.

Tese: “Obtenção de compostos bioativos de cravo-da-índia e alecrim utilizando tecnologia supercrítica: influência da geometria do leito, intensificação de processos de extração e custo de manufatura dos extratos”

Autor: Giovani Leone Zabet

Orientadora: Maria Angela de Almeida Meireles

Unidade: Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA)

Financiamento: Fapesp e CNPq



O pesquisador Giovani Leone Zabet: processo supercrítico tem tecnologia 100% limpa

Composto de alecrim: produto pode ser usado na indústria de alimentos

Ele acredita que o meio científico necessita desse tipo de informação para estimular empreendedores a investirem neste setor. Até então, não tinham sido testadas de forma sistemática e aprofundada estas duas matrizes vegetais com a tecnologia proposta no presente estudo: testar a influência da geometria do leito de extração.

No Brasil, ainda não havia relatos sobre isso. Mas, segundo o autor, outros testes já tinham sido feitos na FEA, com outros parâmetros de processo (temperatura e pressão principalmente), porém mais com o enfoque de avaliar atividade antioxidante e rendimento dos extratos.

Com o novo método, foi averiguada a influência da geometria do leito (a relação altura pelo diâmetro). Avaliou-se se o processo industrial vai diferir do que ocorre em escala laboratorial; a interferência na obtenção dos compostos bioativos, a fim de aplicá-los na indústria de cosméticos, produtos farmacêuticos, alimentício e químico.

DESCOBERTAS

O processo começa com a introdução da matéria-prima no leito extrator. Acontece a pressurização com CO₂, que escoar pelo leito e atua como solvente. Com alta pressão, atinge densidade próxima de líquido e, quando despressuriza, ele se separa do extrato e culmina com o produto final.

Trata-se de uma tecnologia 100% limpa, conta o doutorando. O processo supercrítico integra a chamada ‘tecnologia verde’, que não agride o meio ambiente.

O pesquisador salientou que adotou o próprio CO₂ na condição de supercrítico mas que o devolveu para a natureza da forma como foi obtido. Assim, o próprio resíduo da extração pode ser usado como coproduto para outras etapas de processo, entre elas a hidrólise e a obtenção de amido modificado, quando a fonte vegetal é rica em material amiláceo (fonte de amido). Então a geração de resíduo é reduzida.

INTERESSE

Para o engenheiro de alimentos, o seu estudo foi importante porque trouxe um parâmetro de processo que internacionalmente ninguém havia estudado sistematicamente. “A geometria de leito de extração influencia a etapa de obtenção dos compostos bioativos. Futuramente, poderá estimular aplicação baseada nos dados não somente herdados dessa tese. Poderemos juntá-los e aplicá-los a priori no Brasil, visto que aqui temos uma rica diversidade de matérias-primas”, relatou.

Giovani disse que escolheu inicialmente o cravo-da-índia por ele ter boa quantidade de óleo volátil. Essa matéria-prima contém

compostos essenciais como o eugenol, o acetato de eugenila, o alfa-humuleno e o beta-cariofileno. Majoritários, eles perfazem mais de 80% da composição mássica.

O cravo-da-índia, lembrou, tem uma boa quantidade de óleo em botões (cerca de 20%). Esse foi um achado. Outro achado foi ter testado ainda uma matéria-prima com menos quantidade de óleo e que fosse proveniente de outra matriz vegetal – as folhas de alecrim. “Conseguimos extrair uma grande quantidade de terpenóides, com atividade funcional para uso na indústria farmacêutica. Poderiam ser utilizados na composição de medicamentos com poder antioxidante, anti-inflamatório e para tratamento anticâncer.”

E quais são os benefícios dos extratos? Giovani explicou que o extrato do cravo-da-índia pode ser mais direcionado a aplicações na área odontológica, com grande potencial para uso como anestésico. Já o extrato de alecrim seria mais empregado na indústria de alimentos, pelo seu enorme poder saborizante.

GEOMETRIA DE LEITO

Um dos méritos da investigação de Giovani foi apontar que nem sempre uma condição de geometria de leito, conceito trabalhado nesse estudo, é um parâmetro de processo sistematicamente avaliado. “Não se pode fixá-lo, pois nem sempre fica adequado a todas as matérias-primas em diferentes escalas”, advertiu.

O pesquisador conseguiu mostrar que isso também precisa ser levado em conta quando se passa do estudo de laboratório para um estudo piloto. Isso porque um investidor vai querer saber se aquele processo será idêntico quando for levado à escala industrial para investir no processo. Para dizer que será idêntico, é necessário avaliar este parâmetro de processo (geometria do leito), pois ninguém tinha feito isso até o momento de maneira sistemática.

A boa notícia é que esse processo já pode ser replicado com ganhos na otimização do tempo, podendo atingir um rendimento mais rapidamente. Para isso, o engenheiro de alimentos utilizou dois extratores. O extrator 1, que é mais alto em relação ao seu diâmetro, demorou cerca de 30% a 40% mais para obter a mesma quantidade de extrato em relação ao extrator 2, que se mostrou mais adequado.

A geometria do extrator 1 é de sete vezes a sua altura pelo seu diâmetro e a do extrator 2 é de três vezes a sua altura pelo seu diâmetro. O leito fica situado dentro do extrator. Os experimentos deixaram claro que essa geometria influenciou nos resultados técnicos e na parte econômica.

Giovani esclareceu que, na indústria, quando se encomendam dois extratores, o extrator 2 é mais caro, uma vez que requer uma espessura maior de parede. Entretanto, em termos técnicos, é mais adequado porque, em longo prazo, traz benefícios inclusive à obtenção do extrato do alecrim. O cravo-da-índia não sinalizou diferença significativa.

Em um estudo paralelo ao de Giovani, efetuado por Moysés Naves de Moraes na FEA, foi testada a relação com o urucum, que também se mostrou mais adequado adotando-se o extrator 2.

Usando a extração com fluido supercrítico, o extrator 2 proporcionou um melhor rendimento e uma composição maior em termos de compostos bioativos em todos os elementos avaliados, para ir à escala industrial.

“Como não existe pesquisa detalhada fora do país com essa sistemática adotada, o Brasil está avançando. Com relação a esse parâmetro de processo, somos um dos primeiros grupos de pesquisa a publicar informações acerca desta variável em nível experimental. Minha tese resultou em seis publicações”, acrescentou Giovani.

Esse trabalho, financiado pela Fapesp e pelo CNPq, foi produzido no grupo de pesquisa de Tecnologia Supercrítica, coordenado pela professora Maria Angela de Almeida Meireles, orientadora da tese e coordenadora do Laboratório de Separações Físicas, Fracionamento e Identificação de Extratos Vegetais.

O engenheiro de alimentos, apesar de acabar de concluir o seu doutorado, possui uma produção científica considerável. Já publicou 18 artigos em periódicos especializados, 40 trabalhos científicos em anais de eventos, integrou cinco projetos de pesquisa sobre Engenharia de Bioprocessos e Separações Físicas, entre outras atuações.

FUTURO

A intensificação de processos produtivos é promissora. Todavia, a utilização dessa técnica de tecnologia supercrítica é recente e precisa ser mais pesquisada, na opinião de Giovani.

O uso do alecrim é apropriado para este estudo. Por outro lado, alguns compostos fenólicos (com propriedades que ajudam a prevenir doenças e que possuem atividade anti-inflamatória) dificilmente são extraídos com CO₂ supercrítico, havendo a necessidade de obtê-los por outras técnicas verdes.

Em escalas maiores, a proposição de processos intensificados na obtenção de compostos bioativos de alecrim pode gerar menos resíduos e reduzir custos, a ponto de contribuir com a comercialização desses compostos.

Fotos: Antoninho Perri