Inulina em escala industrial

Carboidrato é capaz de substituir açúcar ou gordura sem ganho calórico

SILVIO ANUNCIAÇÃO
silviojp@reitoria.unicamp.br

Um processo de secagem inédito desenvolvido na Unicamp abre caminho para a produção, em escala industrial, da inulina em pó, um carboidrato com propriedades que o tornam capaz de substituir o açúcar ou a gordura sem ganho calórico. Este carboidrato de reserva presente naturalmente em diversos produtos vegetais foi obtido a partir da secagem da raiz de uma espécie pouco comum de chicória, a *Cichorium intybus* L. O método empregou técnicas complementares de pré-secagem e processamento de raízes da chicória, secagem por ar quente e radiação infravermelha.

A pesquisa foi conduzida pela engenheira agrícola Carolina Maria Sánchez Sáenz, sob a coordenação e orientação do docente Rafael Augustus de Oliveira, do Departamento de Pré-Processamento de Produtos Agropecuários da Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri) da Unicamp. Os estudos integram doutorado defendido recentemente pela pesquisadora, que atualmente leciona na Universidade Nacional da Colômbia, em Bogotá.

O professor Kil Jin Park, da Feagri, coorientou os trabalhos. A docente Juliana Tófano de Campos Leite Toneli, do Centro de Engenharia, Modelagem e Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do ABC, também colaborou com as pesquisas. A sua dissertação de mestrado, defendida em 2001 na Feagri, desenvolveu também experimentos sobre o tema na Unicamp.

O docente e engenheiro agrícola Rafael de Oliveira informa que, atualmente, não há extração natural da inulina no Brasil. "A produção de inulina e sua aplicação industrial já são muito difundidas em países da Europa, nos Estados Unidos e no Canadá. No Brasil, no entanto, ainda não existe produção natural de inulina em escala industrial. Ela é importada ou produzida sinteticamente. Isso torna a sua utilização bastante restrita devido aos custos dos processos", reconhece.

De acordo com ele, as pesquisas da Unicamp podem tornar a utilização da inulina mais acessível às indústrias locais. "Conseguimos otimizar o processo de secagem da raiz de chicória utilizando um tipo de secador que foi panteado aqui na Unicamp. Além disso, ganhamos tempo usando a radiação infravermelha para aquecer muito mais rapidamente o material. Outra vantagem é a secagem em modo contínuo. Isso dá parâmetros para a obtenção da inulina em escala industrial", ressalta.

Fotos: Antoninho Perri

Carolina Maria Sánchez Sáenz, autora da tese: energia proveniente do emissor é absorvida pelo produto

Rafael Augustus de Oliveira e a raiz de espécie de chicória: otimizando o processo de secagem

O coordenador das pesquisas acrescenta que o próximo objetivo é aprimorar os experimentos no sentido de utilizar a inulina obtida como um agente encapsulante. Neste caso, o composto seria empregado em outros produtos como, por exemplo, sucos em pó. Além de adoçar o suco, a inulina seria um componente nutricional a mais no produto.

"Geralmente em produtos naturais como polpas de frutas não é possível fazer uma transformação em pó sem que haja uma aglomeração nas suas partículas. Para fazer isso nós precisamos incorporar um material que dê estabilidade, que faça com que estas partículas grudem uma nas outras. É aí que usamos o agente encapsulante. Queremos, ao invés de colocar 100% de material encapsulante, inserir uma parte de inulina, enriquecendo nutricionalmente ainda mais o produto", revela.

Ele explica que a inulina é utilizada pela planta, no caso a chicória, para armazenar energia. "A inulina é muito interessante porque ela é composta por uma cadeia de frutose com uma glicose no final. E isso faz com que ela somente seja processada no final do nosso intestino. Portanto, quando ingerimos a inulina não temos ganho calórico. Além disso, ela atua como fibra dietética, ou seja, serve de alimento para as bifidobactérias, que são as bactérias boas presentes no nosso intestino. É bom para quem tem diabetes, para quem quer emagrecer, para quem tem problema intestinal... Ela também pode atuar como substituto de gordura sem ganho calórico", acrescenta.

Desde 2001 são desenvolvidos experimentos na Unicamp visando a otimização dos processos de concentração e secagem de inulina a partir de raízes de chicória, situa Rafael de Oliveira. Atualmente, ele coordena linha de pesquisa nesta área, financiada pela Fapesp. O docente informa que as técnicas atuais em secagem consomem, em média, entre 20% e 25% da energia utilizada pelo processamento na indústria de alimentos. "Portanto, a necessidade de que sejam explorados novos métodos e combinações de técnicas em secagem", justifica.

O engenheiro agrícola esclarece que para obter a inulina da chicória foi realizada uma pré-secagem das raízes da planta por meio de uma técnica conhecida como HTST, do inglês *High Temperature and Short Time* (alta temperatura e curto tempo). Esta técnica é combinada com a secagem convectiva contínua com aplicação de radiação infravermelha, visando a obtenção de um produto de qualidade e com baixa demanda de energia elétrica no processo.

"Pré-processamos as raízes e colocamos neste equipamento, que é um secador, agitador e misturador. O equipamento foi desenvolvido aqui na Feagri e patenteado como parte da minha tese de doutoramento, orientada pelo professor Kil Jin Park. Fazemos uma pré-secagem para reduzir drasticamente a umidade das raízes antes de entrar na máquina, que pode trabalhar tanto em batelada, quanto em modo contínuo", explica.

Além disso, prossegue Rafael de Oliveira, a secagem é complementada por meio de emissores de radiação infravermelha. "Conseguimos complementar a energia necessária para a secagem mais rapidamente porque a energia sai do emissor e é absorvida diretamente pelo produto. O ar quente vai passar pelo produto, mas, além disso, o equipamento vai emitir radiação infravermelha para o produto."

Chicória

A espécie *Cichorium intybus* L, além da folhagem, apresenta raízes que podem pesar até 800 gramas. O tubérculo, a principal fonte de inulina, possui cor castanha e formato cônico e alongado. Este tipo de espécie, esclarece o docente, deve ser colhida após sete meses de cultivo, ao contrário da chicória mais comumente consumida, cujo cultivo pode ser feito entre dois e três meses. As raízes de chicória apresentam sabor amargo provocado pela presença da inulina, carboidrato pertencente ao grupo de polissacarídeos.

Publicação

Tese: "Secagem contínua de raízes de chicória com aplicação de radiação infravermelha em um secador agitador/misturador"

Autora: Carolina Maria Sánchez Sáenz

Orientador: Rafael Augustus De Oliveira

Coorientador: Kil Jin Park

Unidade: Faculdade de Engenharia Agrícola (Feagri)

Financiamento: Fapesp

RESENHA

Uma defesa não marxista de Marx

CLAUS M. GERMER
cmgermer@ufpr.br

A obra de Cohen, agora publicada pela Editora Unicamp, apareceu em primeira edição em 1978, e em segunda edição ampliada em 2000. A obra é tida como fundadora de uma corrente – mais propriamente de um grupo de autores – que veio a denominar-se "marxismo analítico", cujos líderes foram Cohen, John Roemer e Jon Elster. O objetivo do autor, explícito no título, é apresentar uma defesa da teoria da história de Marx, especificamente da tese marxista de que o desenvolvimento das forças produtivas determina o curso histórico da sociedade humana, mas uma defesa baseada em uma profunda e ampla – pode-se dizer radical – reformulação do materialismo histórico, tal como formulado por Marx.

Assim, antes de falar do livro, é indispensável mencionar as características gerais do projeto a ele subjacente, o "marxismo analítico", pois o livro, embora em defesa de uma importante parte da teoria de Marx, constitui um contundente desafio ao marxismo. Essa é a razão pela qual a polêmica em torno do livro girou tanto ou mais em torno da legitimidade do uso do termo "marxismo", no marxismo analítico, do que em torno do seu objeto. Eis como Cohen define o marxismo analítico: "ser analítico é ser o oposto à forma de pensamento tradicionalmente pensada como parte integrante do marxismo: (...) é o oposto do assim denominado pensamento dialético; (...) é o oposto do que se pode chamar de pensamento 'holístico'". Cohen investe, assim, diretamente contra dois pilares do materialismo histórico: a dialética e a concepção holística da realidade. O oposto do pensamento holístico é o individualismo metodológico, base filosófica e metodológica das ciências sociais burguesas, adotado pelo marxismo analítico.

Cohen define como meramente "técnicas" as correntes teóricas não marxistas constitutivas, segundo ele, do marxismo analítico: 1) as "técnicas de análise lógica e linguística" da filosofia analítica, a corrente filosófica dominante do establishment *acadêmico anglófono, no século XX, origem do nome do "marxismo analítico"; 2) as "técnicas de análise econômica" da economia neoclássica, desenvolvimento do que Marx denominou "economia vulgar", também amplamente dominante em todo o mundo capitalista; 3) a "teoria da decisão", a "teoria dos jogos" e, mais geralmente, a "teoria da escolha racional". "(...) que se desenvolveram a partir e ao longo da economia neoclássica" (21); 4) a análise funcionalista, que, embora o próprio Cohen não a acrescente a esta lista, comparece em todo o livro com grande destaque. Considerando o audacioso propósito de realizar uma análise marxista com a inclusão de correntes tão opostas ao marxismo, causa surpresa que Cohen não tenha procurado demonstrar a compatibilidade dessas correntes com os princípios fundamentais do materialismo histórico.*

Os capítulos que se referem diretamente ao tema central são os capítulos II e III, nos quais o autor procura definir e identificar detalhadamente as forças produtivas e as relações de produção. Esta constitui uma contribuição efetiva ao debate marxista, geralmente limitado aos conceitos mais gerais sobre o tema, dispensando os necessários detalhamento e precisão conceitual. No capítulo VI o objetivo é demonstrar textualmente a defesa de Marx da tese da primazia das forças produtivas e expor a natureza dessa primazia. Mas parte da defesa baseia-se em princípios não marxistas, como a "natureza humana" permanente, o comportamento racional e a escassez (pp. 190-200). O capítulo VII é uma análise principalmente linguística da tese da primazia e da sua aplicação à explicação da sucessão de modos de produção, em parte divergente da apresentada por Marx. Nesses dois capítulos, "o materialismo histórico foi apresentado mais especificamente (...) enquanto uma teoria funcionalista da história e da sociedade" (p. 295).

A luta de classes comparece modestamente, mas Cohen aborda o problema da presença simultânea e não resolvida, na literatura marxista, de duas causas da revolução social, por um lado a contradição Forças Produtivas (FP) x Relações de Produção (RP), e por outro a luta de classes, o "motor da história", segundo o Manifesto, *cujo vínculo ou não é identificado, ou, se o é, não é explicado. Cohen não dá o merecido destaque ao problema, mas fornece, embora ambiguamente, elementos da sua solução. Por um lado, considera que "o poder explicativo da luta de classes é (...) limitado", por não ser "a explicação fundamental da mudança social", que é a contradição FP x RP (p. 188). Por outro lado, afirma não suprimir "a luta de classes do centro da história" (p. 339) por ser "*um dos principais meios *através dos quais as forças produtivas se impõem sobre as relações de produção" (p. 339; itálicos nossos), sem esclarecer quais poderiam ser os outros meios.*

O último capítulo, acrescentado à edição de 2000, fornece uma nota provocativa à conclusão da obra. Resumidamente, Cohen argumenta que o colapso da União Soviética pode ser considerado um "triunfo" da teoria da história de Marx, pois este afirmara que "uma formação social jamais perece antes que se desenvolvam todas as forças produtivas que ela contém" (pp. 447-448). Como isso não havia ocorrido na Rússia antes da revolução, o fracasso do socialismo lá intentado confirmaria essa tese de Marx.

SERVIÇO

Título: A teoria da história de Karl Marx – Uma defesa

Autor: Gerald A. Cohen

Tradução: Angela Lazagna

Páginas: 504 páginas

Editora da Unicamp

Áreas de interesse: Ciências sociais e História

Preço: R$ 96,00

Claus M. Germer é professor aposentado do Departamento de Economia da UFPR.