Fungo gera enzimas usadas em ração

Estudo da FEA demonstra ser viável produção de fitase e tanase

JEVERSON BARBIERI
jeverson@unicamp.br

Fotos: Antoninho Perri

O biólogo José Valdo Madeira Júnior, autor da dissertação: resultados superaram expectativa

O emprego do fungo *Paecilomyces variotii* na fermentação sólida de bagaço de laranja e de torta de mamona demonstrou, *in vitro*, uma viabilidade muito grande para produzir, no Brasil, simultaneamente fitase e tanase – enzimas consideradas peças-chave na produção de ração animal. No caso específico da mamona, uma oleaginosa muito estudada para a produção do biodiesel, essa novidade tem ainda mais importância, uma vez que a torta residual da extração do óleo é rica em proteínas, porém acusa a presença da ricina, composto tóxico que inibe a sua utilização como alimento animal. A utilização do fungo nessa fermentação levou à detoxificação da torta de mamona, abrindo definitivamente a possibilidade de uso do resíduo como ração. Já no caso do bagaço da laranja, o processo culminou com um expressivo aumento no número de compostos bioativos, algo em torno de dez vezes mais. O estudo conduzido no Laboratório de Bioquímica do departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA), sob a orientação da professora Gabriela Alves Macedo, originou dissertação de mestrado apresentada pelo biólogo José Valdo Madeira Júnior.

Macedo esclareceu que a fitase é uma enzima produzida em alguns países, em escala comercial, para a fabricação de ração animal, principalmente porque enriquece o fósforo no alimento e impede que esse mesmo animal excrete o fósforo para o ambiente. A docente disse ainda que em alguns países da Europa e no Japão o uso dessa enzima é obrigatório por causa da questão ambiental. "Trata-se de uma enzima comercial, e não temos produção no Brasil", contou a professora.

Já a tanase é uma enzima produzida comercialmente, em nível mundial, por apenas dois fabricantes, no entanto, no Brasil ela ainda não é comercializada. A docente contou ainda que seu laboratório trabalha com essa enzima há mais de cinco anos, justamente para estudar sua viabilidade e aplicação técnica, objetivando aumentar a disponibilidade de proteínas e minerais em vegetais, tanto para humanos quanto para animais. "Temos aplicado essa enzima em vários cereais com alto teor de taninos. A fitase atua nos fitatos, cujas características são antinutricionais e a tanase em taninos, que também são fatores antinutricionais, hidrolizando esses fatores, aumentando assim a disponibilidade de nutrientes como proteínas, cálcio, zinco e ferro", disse Macedo.

O *Paecilomyces variotii* foi isolado há seis anos pelo Laboratório de Bioquímica, tendo como meta obter a tanase, uma vez que a novidade era ter uma produção desta enzima e viabilizar isso em escala nacional, já que no Brasil ela não é encontrada. Macedo explicou que a pesquisa de Madeira tinha como proposta aproveitar o trabalho desenvolvido por outro projeto de escopo maior, cuja finalidade é produzir biodiesel, também com enzimas. A partir da extração do óleo da mamona e do pinhão manso para obter o biodiesel, sobra a torta tóxica. Na mamona, o impedimento é a ricina, no pinhão-manso, ésteres de forbol. "São produtos tóxicos que não podem ser descartados de qualquer maneira porque existe o risco de contaminar o meio ambiente", disse Macedo. Nesse momento, surgiu a ideia de tentar produzir a enzima para ração nessa torta, porque ela é suporte para o crescimento do fungo.

Madeira revelou que os resultados da pesquisa superaram as expectativas iniciais. "A nossa grande e feliz surpresa foi a detoxificação da torta de mamona e, consequentemente, a sua utilização como alimento para peixes. "Além disso, conseguimos produzir a tanase e a fitase em um só processo pelo mesmo microrganismo, o que era totalmente novo", disse o pesquisador. Ele explicou que o produto obtido é um complexo - não purificado - que é um pó de proteína composto de duas enzimas que podem ser usadas em ração e, possivelmente, em alimentos para humanos. No caso da ração, esse pó aumentaria o valor nutritivo do alimento animal.

"A pesquisa foi realizada em escala de laboratório, usando 20-100 gramas de matéria-prima. Para uso comercial, disse Macedo, são necessários fermentadores ou bandejas que fermentem 200 kg.". "Temos um processo que foi estruturado numa escala laboratorial e aumentá-lo significa um estudo sobre a demanda. Não se consegue aumentar a escala de maneira simples, com as mesmas condições", disse a orientadora. No entanto, ela ressaltou que o resultado é importante porque revela que o fungo tem um requerimento nutricional muito baixo, ou seja, cresce em condições adversas e muito facilmente. "Precisa de um controle de umidade, mas isso não é complicado", acrescentou. Além disso, ele tem capacidade de detoxificar a mamona e através da lavagem desse material, depois de fermentado, extrair um material rico em enzimas importantes para a indústria que não existe no Brasil.

Na opinião da docente, a fermentação sólida, da maneira que é executada atualmente, não é um processo muito difícil de ter sua escala aumentada. A limitação industrial bastante importante está no tamanho do fermentador. "Apesar de ser um processo em batelada, ou seja, de maneira não contínua, não é uma limitação que inviabilizaria o processo. Tem um potencial muito grande", assegurou.

Outras sementes oleaginosas que estão sendo testadas pelo Laboratório da professora Macedo também são tóxicas e pertencem a mesma família. O projeto de doutorado de Madeira concentra-se justamente na continuidade dessa linha de pesquisa, no sentido de detoxificar todas elas. Do ponto de vista econômico, observou a docente, é interessante porque fecha um ciclo. "A produção do combustível, na verdade, não tem nada a ver com esse processo, porém, gera resíduos e eles têm que estar engajados em outros processos", avaliou a docente.

Por outro lado, como a área de pesquisa de Macedo é sobre enzimas, ela prognosticou a autosuficiência na área de produção de enzimas para ração, pois trata-se de um mercado chave para o Brasil. De acordo com a professora, o rebanho existente no país hoje é muito grande e deve aumentar muito mais nos próximos anos. "Insumos do tipo vitaminas, minerais e enzimas, que são os de maior valor agregado na ração, nós não temos produção nacional. Tudo é importado de grandes multinacionais", comentou.

Publicação
Dissertação de mestrado:
"Estudo da produção simultânea de fitase e tanase por *Paecilomyces variotii* e detoxificação de resíduos agroindustriais para reuso em ração animal"
Autor: José Valdo Madeira Júnior
Orientadora: Gabriela Alves Macedo
Unidade: Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA)
Fonte Financiadora: Capes

FEA checa níveis de ferro e ácido fólico em farinhas

Apesar de diferenças, produtos estão dentro de especificações

Foto: Antoninho Perri

A pesquisadora Elede Martins Elias: banco de dados precisa ser ampliado

Com o intuito de verificar se os níveis de ácido fólico e de ferro, contidos em farinhas de trigo e milho, e também em leites e sucos à base de soja, estavam compatíveis com o determinado pela legislação vigente, a pesquisadora Elede Martins Elias concluiu que, apesar da oscilação entre os produtos pesquisados, no geral quase todos atendem às normas. No entanto, ainda não é possível determinar se essas quantidades encontradas são as ideais, uma vez que há uma carência desses nutrientes na maior parte da população brasileira. Ademais, a pesquisa também verificou que o banco de dados atual para produtos finais, direcionados ao consumidor, é incipiente. "Obviamente, uma pessoa não consome apenas uma fatia de bolo ao dia. Portanto, é importante saber quais alimentos ela ingere diariamente e seus respectivos níveis de nutrientes", disse Elias.

Para essa pesquisa, foi escolhido o bolo de fubá justamente porque sua formulação contém as duas farinhas. Diferentemente do leite ou suco, o bolo sofre o processo do cozimento, ocasionando perdas de nutrientes. O leite tem esses mesmos nutrientes adicionados após a fase de pasteurização, portanto não sofre perdas. É importante ressaltar que tanto o leite e o suco de soja quanto o bolo de fubá são bastante consumidos pela população. Em 2009, os produtos à base de soja foram os que apresentaram avanço significativo no consumo.

A legislação orienta que cada 100 gramas de farinha, seja ela de trigo ou milho, deve conter no mínimo 150 microgramas de ácido fólico. No que diz respeito ao ferro, cada 100 gramas deve conter no mínimo 4,2 miligramas. Para a pesquisadora, foi possível perceber que os níveis oscilam bastante. "Cerca de 20% das farinhas de trigo apresentaram níveis abaixo do determinado. Já no caso do fubá de milho, todas as amostras apresentaram teores de nutrientes dentro da legislação", esclareceu Elias.

Com relação aos leites à base de soja, nas embalagens de 200 ml, o teor da vitamina e do mineral estava muito próximo ao declarado pelos fabricantes em seus rótulos, 36 microgramas de ácido fólico e 2,10 miligramas de ferro. Elias, que é farmacêutica bioquímica, revelou que as indústrias têm uma preocupação muito grande de estar com o produto dentro do que se declara no rótulo para que os níveis desses micronutrientes estejam adequados até o final da vida de prateleira.

Ingestão diária

É importante frisar que crianças, adultos e gestantes têm necessidades diferentes de consumo de nutrientes. Com relação ao ácido fólico, crianças devem consumir diariamente entre 100 e 180 microgramas; homens e mulheres, 240 microgramas e gestantes, 355 microgramas. "A demanda de uma gestante requer uma quantidade maior", disse Elias. Para o ferro, crianças devem ingerir entre 6 a 9 miligramas por dia; homens e mulheres, 14 miligramas e gestantes, 27 miligramas.

O consumo de uma fatia de bolo normal representa 20% das recomendações diárias de ácido fólico, assim como 15% para o ferro, para adultos.

Para a pesquisadora, é preciso pensar que outros alimentos também contêm esses nutrientes. "O que falta é um banco de dados mais completo para saber o que a população brasileira está consumindo, a que tipos de alimentos ela está mais suscetível e quanto cada um desses alimentos poderia contribuir para que se atinja o valor recomendado. Falta essa ligação", afirmou Elias.

É preciso ficar atento, prosseguiu ela, porque a legislação estabelecida pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) e o Ministério da Saúde (MS) preconizou esses valores apenas para as farinhas in natura. Não há legislação para o produto final – o bolo, por exemplo – porque a farinha é um alimento de baixo custo, atinge a maioria das pessoas, não tem problema de toxicidade e não tem mudanças organolépticas também. "Por isso mesmo, os valores básicos têm sido bastante questionados", assegurou. Segundo Elias, mais importante que ficar só na farinha é verificar os produtos finais – bolachas, pães, bolos, massas.

No assamento de bolos de fubá foram encontradas perdas entre 15% e 25% para as vitaminas; para o ferro, não. Foi possível verificar que o mineral ferro é estável pós-processamento, mas a vitamina não. Elias conta que o material encontrado na literatura sobre pães e pizzas confirma esses dados. "Isso tem que ser contabilizado, porque é o que vai ser ingerido. Portanto, há muito que contribuir com esse estudo", garantiu.

Vários estudos têm relatado que até 50% das crianças apresentam anemia ferropriva. Em torno de 2 bilhões de pessoas no mundo, cerca de 1/3 da população, tem anemia. "E o ferro é um mineral muito importante, principalmente para crianças e gestantes", afirmou a pesquisadora.

Quanto ao ácido fólico, que é uma vitamina do complexo B hidrosolúvel, ele tem sido muito comentado na literatura por sua atuação na diminuição do risco de doenças do tubo neural – estrutura embrionária que dá origem ao cérebro e a medula espinhal. A ingestão correta dessa vitamina tem apresentado uma redução de até 30% desses casos. Ela protege ainda contra certos tipos de câncer, diminui a incidência de problemas cardíacos e neurológicos, e na fase da gestação é importante que a mulher ingira a quantidade preconizada. O problema, segundo Elias, é que a maioria das mulheres não sabe que está grávida logo no começo. E esses problemas tendem a aparecer a partir do 20° dia até o 70° dia. Então, o planejamento familiar é muito importante e o preconizado é que 3 meses antes de engravidar a mulher comece a tomar o ácido fólico.

Quanto ao leite e suco a base de soja, o que foi verificado é que a ingestão de uma caixinha de 200 ml significa 30% das recomendações diárias para crianças, 15% para homens e mulheres e 8% para gestantes. **(J.B.)**

Publicação
Tese de doutorado: "Ácido fólico e ferro em alimentos"
Autora: Elede Martins Elias
Orientadora: Helena Teixeira Godoy
Unidade: Faculdade de Engenharia de Alimentos (FEA)
Fonte de financiamento: Capes