



biotech

INFORMAÇÃO CIENTÍFICA SOBRE BIOTECNOLOGIA

TOXICOLOGIA

Efeito pleiotrópico é o alvo dos debates



Embora os testes tenham limites, pesquisas já garantiram níveis confiáveis de segurança alimentar

As discussões acerca dos aspectos toxicológicos dos organismos geneticamente modificados (OGMs) vêm sendo fundamentais para o entendimento desse capítulo da biotecnologia. Na prática, descobrir o potencial tóxico do transgênico define sua aceitação na sociedade.

Canadá, Estados Unidos e Argentina, por exemplo, avaliaram tais aspectos dos OGMs para liberar os produtos para consumo, tendo garantido níveis confiáveis de segurança alimentar. Mesmo assim, os cientistas sempre fazem questão de afirmar que é impossível assegurar, em ensaios laboratoriais, a total capacidade tóxica dos alimentos. Sílvia Berlanga de Moraes Barros, Ph.D. em Toxicologia e professora da Universidade de São Paulo (USP), diz que as pesquisas estão voltadas para esclarecer se, no futuro, o gene introduzido no produto vai ou não expressar a proteína em quantidade certa ou se vai reproduzir-se inadequadamente.

Os testes atuais já detectaram que, num eventual desequilíbrio nutricional, a falta de uma proteína é tão prejudicial à saúde quanto sua superexpressão, o que aumentaria o potencial toxicológico do alimento. Trata-se do chamado efeito pleiotrópico: o gene em questão pode, potencialmente, ser capaz de despertar ou de ampliar a expressão de outros genes. Por essa razão, os exames

CACALO KFOURI



Estudos procuram assegurar que os genes produzirão suas proteínas em quantidade certa

toxicológicos têm sido decisivos para a aprovação dos OGMs.

Sílvia, entretanto, explica que é muito difícil descobrir até onde o gene novo vai ser tóxico ao organismo. Em exames toxicológicos de gêneros alimentícios tradicionais, pode-se aplicar altas dosagens de substâncias – como corantes, acidulantes, inseticidas ou pesticidas – até que o efeito tóxico apareça. Mas, nos transgênicos, as proteínas neles inseridas por meio da biotecnologia são estudadas isoladamente. Não dá para elevar a

concentração da proteína aumentando a quantidade do alimento administrado porque disso resultaria um desequilíbrio nutricional, impossibilitando a avaliação da toxicidade do transgênico, além de levar a conclusões equivocadas.

A professora, porém, enfatiza que os OGMs apresentaram níveis confiáveis de segurança nas pesquisas realizadas até agora. Ainda assim, não se pode dar 100% de garantias de que uma pessoa não sofrerá reações toxicológicas no futuro ao consumi-los – o que, para ela, é um conceito normal e natural da Ciência. “O homem selecionou seus alimentos ao longo da história consumindo-os”, conta. “Só assim soube identificar o que faz mal e o que não faz.”



VEJA MAIS

Leia, nas páginas seguintes, o papel dos estudos toxicológicos na segurança alimentar.

CACALO KFOURI



TOXICOLOGIA

Testes em humanos não apontaram efeitos tóxicos



GLADSTONE CAMPOS

Estudos foram feitos para avaliar a segurança de milho e soja geneticamente modificados

Nos processos tradicionais de avaliação toxicológica de alimentos, os pesquisadores precisam provar a segurança química e alimentar, por exemplo, de corantes, adoçantes, acidulantes, defensivos agrícolas e quaisquer substâncias que sejam adicionadas aos produtos. Os transgênicos também passam pelos mesmos testes. “É necessário fazer pesquisas sempre, mas não há o que temer hoje, pois todas as grandes academias de ciências do mundo já aprovaram os estudos com transgênicos”, afirma Crodowaldo Pavan, biólogo e geneticista do Instituto de Ciências Biomédicas da USP.

Os resultados dos testes realizados em projetos autorizados por agências reguladoras garantem que os produtos envolvidos são seguros para consumo. Avaliações em seres humanos, feitas com as substâncias introduzidas em milho e soja GMs, não apontaram efeito tóxico.

Por outro lado, certas conseqüências tóxicas já são hoje conhecidas graças a experimentos que forneceram informações importantes aos pesquisadores. Em batata com genes de expressão da quitinase, ocorreu redução

de 25% dos níveis de glicoalcalóides. A inclusão de glicinina de soja em arroz resultou no aumento não-intencional de 50% do conteúdo de vitamina B6 do alimento, o que poderia ser prejudicial ao consumidor.

Para Flávio Ailton Duque Zambrone, médico especialista em Saúde Pública e Toxicologia, os possíveis efeitos tóxicos dos OGMs liberados até agora são do conhecimento da comunidade científica. “A soja não precisa ser mais discutida, pois há anos é consumida”, exemplifica.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) observa os exames de toxicidade de produtos comuns, que passam por quatro etapas: identificação do perigo, avaliação dose-resposta, avaliação da exposição e caracterização do risco – sem contar a análise do risco-benefício.

Já os transgênicos são responsabilidade da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), que avalia inicialmente sua segurança alimentar. A Instrução Normativa nº 20 da CTNBio exige das pesquisas, entre outros itens, que os resultados apontem os níveis dos compostos tóxicos ou o aparecimento de proteínas, lipídios ou carboidratos incomuns. “Se surgem novas substâncias no alimento, aí,

sim, é preciso fazer outra série de exames físico-químicos quantitativos e qualitativos antes de liberá-lo para consumo”, alerta Zambrone.

BREVES

Colágeno no bicho-da-seda

Cientistas japoneses desenvolveram um bicho-da-seda (*Bombyx mori*) capaz de produzir colágeno, proteína utilizada na medicina e na indústria de cosméticos. Sem deixar de fabricar seda, o inseto apresenta o maior potencial de produção de colágeno em escala industrial, superando seus concorrentes, como leite de camundongos e plantas do tabaco.
http://www.cib.org.br/em_dia.php?ID=144

Mosquito contra a dengue

O Instituto de Ciências Biomédicas da USP anunciou a criação de mosquitos geneticamente modificados que são incapazes de transmitir malária e dengue. O processo genético não impede que os insetos carreguem os microrganismos causadores dessas doenças, mas impossibilita que eles penetrem no corpo humano.
http://www.cib.org.br/em_dia.php?ID=145

Voto pela não-rotulagem

Um comitê canadense decidiu que os produtos GMs processados naquele país não precisarão obrigatoriamente ter rótulos indicativos do conteúdo transgênico. Os alimentos que contiverem até 5% de OGMs poderão ser rotulados como “livres de OGMs”.
http://www.cib.org.br/no_mundo.php?ID=190

Sem hepatite B

O cientista norte-americano Charles Arntzen está desenvolvendo uma variedade de banana GM que atue como vacina contra a hepatite B. A técnica resultará em uma redução significativa de custos, em comparação com o meio tradicional de imunização. Também nos Estados Unidos, pesquisadores se dedicam a obter uma batata transgênica que estimule o sistema imunológico a combater o vírus Norwalk, causador de doenças intestinais.
http://www.cib.org.br/em_dia.php?ID=146

Alguns estudos toxicológicos realizados com humanos

Alimento	Característica	Parâmetros utilizados
Milho	Endotoxina Cry9C	Reatividade com soro de pacientes alérgicos a milho
Soja GTS	40-3-2 CP4EPS (Agrobacterium)	Reatividade com soro de pacientes alérgicos a soja
Soja	Albumina 2S	Reatividade com soro de pacientes alérgicos a castanha-do-pará

Fonte: Transgênicos – Bases Científicas da Sua Segurança, de Franco Maria Lajolo e Marília Regini Nutti

SAIBA MAIS


www.anvisa.gov.br
www.ctnbio.gov.br



Leia mais sobre estes assuntos:
www.cib.org.br

ENTREVISTA • LEONARD RITTER

“A biotecnologia representa uma grande promessa para a produção de alimentos”

 Um dos maiores especialistas em toxicologia do mundo, o canadense Leonard Ritter, formado na Sir George Williams University (Montreal) e Ph.D. em Bioquímica pela Queen's University School of Medicine (Kingston), veio ao Brasil a convite da Sociedade Brasileira de Toxicologia, em agosto, onde ministrou palestras sobre o sistema de avaliação dos alimentos geneticamente modificados (GMs), a segurança do consumo desses produtos e a toxicologia. Diretor-executivo do Centro de Toxicologia do Canadá e membro do comitê de especialistas em toxicologia da Organização para Alimentação e Agricultura, braço da Organização Mundial da Saúde, o professor Ritter conversou com a equipe do CIB com exclusividade. Confira, a seguir, trechos da entrevista:

O senhor acredita que os parâmetros utilizados hoje para as avaliações de riscos toxicológicos dos alimentos geneticamente modificados podem garantir segurança aos consumidores?

O potencial alergênico dos alimentos GMs constitui uma das principais preocupações relacionadas com a segurança. Na medida em que a identificação de alergias potenciais a proteínas – vindas de conhecidas fontes alergênicas – é exata e confiável, a avaliação de novas proteínas e de fontes desconhecidas e sem histórico de exposição humana é indireta e inespecífica. Não há uma análise ou um conjunto delas que possam prever os riscos de uma substância cujo potencial alergênico ninguém conhece. Precisamos de mais pesquisas para dar suporte ao desenvolvimento de um banco de soros de indivíduos que têm

alergias provenientes de proteínas que possam ser utilizadas pela manipulação genética.

Na minha opinião, há também a necessidade de manter e atualizar os dados referentes aos processos alérgicos, assim como o registro de voluntários que desenvolvam problemas dessa natureza em relação a algum alimento. Acredita-se que os principais causadores de alergias alimentares e efeitos adversos – amendoim, leite, ovos, peixes, frutos do mar e trigo – estejam implicados com mais de 90% das reações alérgicas alimentares, de moderadas a severas. Não levando em

conta as limitações da tecnologia, os produtos GMs que passarem por um processo – completo e cientificamente válido – de avaliação do

potencial alergênico e apresentarem resultados negativos devem ser considerados de baixo risco para alergias. De fato, os alimentos GMs podem ser tão seguros quanto os convencionais ou os exóticos que não forem submetidos a um nível similar de apuração e avaliação.

Qual o papel dos especialistas em toxicologia na análise dos produtos GMs?

Especialistas internacionais em toxicologia têm um papel crucial, não só na avaliação de segurança dos alimentos GMs, mas igualmente no sentido de propiciar uma confiança



pública mais ampla. Essa preocupação será evidenciada pela dupla função de muitas agências reguladoras ao redor do mundo, que compreende a promoção da tecnologia e a regulamentação dos produtos. Elas devem especial atenção à manutenção de uma posição neutra no que diz respeito ao debate público sobre os riscos e benefícios do uso da biotecnologia na produção alimentar. A neutralidade precisa ser reforçada pela transparência nas informações que dão suporte às decisões que as agências tomam e pelos princípios científicos nos quais tais decisões se baseiam.

E quanto à eliminação de fatores antinutricionais dos alimentos pela biotecnologia?

O uso de qualquer tecnologia, incluindo a do DNA recombinante, para render alimentos mais nutritivos tem de ser perseguido. Reconhecendo as preocupações relacionadas com a segurança de qualquer novo produto, a aplicação da biotecnologia deve ser cuidadosamente considerada com o objetivo de eliminar possíveis efeitos adversos.

“Há necessidade de manter e atualizar os dados referentes aos processos alérgicos”



FALE COM O CIB

Se você tem sugestões de temas a serem abordados nas próximas edições, entre em contato conosco. E-mail da redação: faleconosco@cib.org.br
Endereço: R. André Ampère, 34 - Unidade 12 - Brooklin Paulista - São Paulo - CEP: 04562-080

DIVULGAÇÃO



NO SITE DO CIB

Leia a entrevista completa no site www.cib.org.br

Equivalência substancial: garantia de segurança para o consumidor



Os OGMs devem manter as características, a composição, os valores nutricionais e a utilidade de seus equivalentes convencionais

A necessidade de informar e advertir o consumidor a respeito do emprego da transgenia nos alimentos vem sendo discutida no mundo inteiro. Existem três posições quanto à apresentação de tais produtos no mercado de consumo. A primeira refere-se à rotulagem moderada, segundo a qual o transgênico deve ser rotulado apenas se ficar provado que ele difere em algum aspecto de seu equivalente convencional. A segunda defende a rotulagem obrigatória, para a qual todos os gêneros alimentícios com OGMs em sua composição precisam ser rotulados. E, por último, pede-se apenas que as informações essenciais constem no rótulo dos produtos.

Especialistas no tema apontam que, se o item modificado geneticamente mantiver as características, a composição, os valores

nutricionais e a utilidade de sua contraparte tradicional, não há motivo para segregá-lo em razão do uso da biotecnologia. Isso porque se trata do mesmo alimento, só que obtido por diferentes métodos. "Além de fatores como toxicidade e potencial alergênico, a equivalência substancial é uma das avaliações mais importantes, pois assegura que o transgênico possui as mesmas propriedades dos produtos convencionais", explica Neuza Brunoro, professora do Departamento de Nutrição e Saúde da Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Ph.D. em Nutrição Humana.

De acordo com essa teoria, um alimento só pode deixar de ser considerado equivalente a um outro quando estudos científicos descobrirem uma característica diferente entre os dois. "Ele pode ser melhor que seu correspondente, como

é o caso de muitos transgênicos, mas nunca pior", sublinha a professora. Com base em tal raciocínio, portanto, a rotulagem adicional só se justifica para identificar a presença de riscos à saúde ou à segurança do consumidor, segundo os padrões internacionais.

Os órgãos norte-americanos, por outro lado, defendem que essa medida sirva como fonte de informação. Rotular pressupõe que o alimento foi estudado, é seguro e está disponível para consumo humano. "Para um alimento chegar às prateleiras, transgênico ou não, o produto passa por testes extremamente rígidos", esclarece Neuza. "E, se está sendo comercializado, é porque foi aprovado." Nesse sentido, prossegue a professora, a discussão em torno da rotulagem fica restrita à questão do direito de escolha do consumidor, e não mais à segurança.

Como a biotecnologia pode melhorar os alimentos



O processo é usado para eliminar os aspectos antinutricionais, alergênicos e toxicológicos

Os alimentos de origem vegetal provêm o homem de quase todas as vitaminas, minerais e fitoquímicos que atuam na promoção da saúde. Agora, a segunda via dos processos biotecnológicos está eliminando substâncias tóxicas e alergênicas naturalmente presentes em algumas espécies.

"A biotecnologia oferece muitas perspectivas no que se refere à produção de alimentos mais nutritivos e menos alergênicos, mas é preciso uma evolução das pesquisas quanto à segurança dessas práticas", entende a médica Cristina Jacob, chefe da Unidade de Alergia e Imunologia do Instituto da Criança da Faculdade de Medicina da USP.

A utilização da tecnologia do DNA recombinante tem se mostrado bastante eficiente na eliminação de fatores

antinutricionais, que impedem a maior absorção, pelo corpo humano, das vitaminas encontradas nos vegetais. Uma dessas substâncias é o fitato, que está presente em alimentos ricos em ferro e zinco e se une a tais minerais, tornando-os indisponíveis para absorção. "Por meio de alterações genéticas, é possível eliminar esses antinutrientes, de forma que a grande quantidade de ferro que possui o feijão, por exemplo, seja realmente aproveitada pelo organismo", comenta Neuza Bronoro, professora da UFV.

De maneira inversa, a biotecnologia também

GLADSTONE CAMPOS



Sem antinutrientes, o feijão torna-se ainda mais nutritivo

pode acrescentar substâncias a alimentos para aumentar seu valor nutricional. A adição, via transgenese, da fitase de *Aspergillus niger* à soja e à canola leva a uma maior biodisponibilidade de minerais benéficos à saúde nessas plantas.

A tecnologia da manipulação genética igualmente está a serviço do homem no que diz respeito à redução do potencial alergênico e tóxico de muitos alimentos. "É possível modificar geneticamente proteínas do trigo e da castanha-do-pará, que causam alergia em uma porcentagem significativa da população, assim como diminuir o potencial tóxico da mandioca", exemplifica a professora, para quem esse é um grande passo para aumentar a disponibilidade de alimentos em âmbito mundial.



sobre biotecnologia e seus benefícios, aumentando a familiaridade de todos os setores da sociedade com o tema. É meta do CIB, também, estabelecer-se como fonte de informações para jornalistas, pesquisadores, empresas e instituições interessadas em biotecnologia. Para tanto, possui um grupo de conselheiros, formado por cientistas e especialistas de diversas áreas de atuação.

• Veja mais informações no nosso site: www.cib.org.br

www.cib.org.br



Coordenação geral	Eugênio Araújo
Editor executivo	Antonio Celso Villari
Editor médico	Dr. Paulo Augusto de Almeida Junqueira
Conselho editorial	Silvia Berlanga de Moraes Barros Flávio Ailton Duque Zambone
Colaboradores	Débora Marques Guilherme Sierra Tatiana Engelbrecht
Gerência Técnica	Vinicius Carvalho
Fotografia / coordenação	Cacalo Kfourir
Designer gráfico	Sérgio Brito
Apoio operacional	Jacqueline Ambrósio

