



ILSI
Brasil

notícias

Ano 21 • nº 4
outubro a dezembro de 2013

V Congresso Nacional do ILSI Brasil será em abril

“Sustentabilidade, Comunicação e Percepção do Risco”. Este tripé será a linha-mestra do V Congresso Nacional do ILSI Brasil, agendado entre 2 e 4 de abril de 2014, em Águas de São Pedro, interior de São Paulo.

Mais uma vez o encontro será marcado por uma discussão atual de temas que se convergem e deve chamar a atenção para a ciência como ferramenta de uma sociedade mais comprometida com a saúde e meio ambiente.

“A sustentabilidade passa pela alta demanda da produção de alimentos no mundo, desperdícios e preservação ambiental, onde academia, indústria e governo têm seus papéis a cumprir. As estratégias de comunicação envolvem quem produz a informação, quem a divulga e como ela é percebida pelos diferentes públicos”, comenta Maria Cecília Toledo, que divide a presidência do congresso com Antonio Mantoan.

Mais informações: www.ilsi.org.br. Tel. 11 3035-5585

Dr. Samuel Schvartsman, uma vida dedicada à ciência



É com muita tristeza que informamos que o Prof. Dr. Samuel Schvartsman, médico pediatra, pesquisador, professor e humanista, faleceu no dia 1 de dezembro. Pudemos contar com sua ampla participação no ILSI Brasil, entre 1996 e 2000, quando atuou como Diretor Executivo. A seguir, a reprodução de seu depoimento pela ocasião dos 20 anos do ILSI Brasil:

“Minha passagem pela diretoria do ILSI Brasil ocorreu em circunstâncias peculiares. Era para ser provisória, enquanto se aguardava a indicação de um novo diretor. Mas durou alguns anos. Não sabia exatamente qual era o objetivo da sociedade.

Pensei, de início, que seria uma associação científica voltada para o campo da ciência, da nutrição e dos alimentos. Mas verifiquei que, apesar da ciência e da nutrição serem objetivos do ILSI, não eram os únicos, nem exclusivos. Talvez fosse um local de encontro de empresários e executivos da área de nutrição e alimentos, para conhecimento e discussão de assuntos específicos. Logo verifiquei que, apesar de ser um objetivo do ILSI, também não era o único e exclusivo. Seria uma interface entre empresários da área de nutrição e alimentos e autoridades governamentais, como o Ministério da Saúde, da Agricultura e do Meio Ambiente? Apesar de ser um objetivo do ILSI também não era o único, nem o exclusivo. Assim foi fácil concluir que os objetivos do ILSI Brasil eram a soma de tudo isso, o que, de certa forma, explica seu atual sucesso”.

DESTAQUES DESTA EDIÇÃO

- **artigo:** Ésteres de 3-MCPD em alimentos processados
- **evento:** OGMs: gargalos e avanços

Presidência

Aldo Baccarin

Diretoria

Adriana Matarazzo – Danone Ltda
Ana Carolina Aguirre – Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.
Antonio M. Mantoan – Mead Johnson Nutrition
Ary Bucione – DuPont do Brasil
Dra. Bernadette D. G. Franco – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Eugênio Ulian – FuturaGene Brasil Tecnologia Ltda.
Dr. Flávio A. D. Zambrone – IBTox Instituto Brasileiro de Toxicologia
Dr. Franco Lajolo – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Geórgia Castro – Mondelēz International
Dr. Hélio Vannucchi – Fac. Medicina USP Rib. Preto
Dra. Maria Cecília Toledo – Fac. Eng. Alimentos, UNICAMP
Dr. Paulo Cesar Stringheta – Univ. Federal de Viçosa

Diretoria Executiva

Mariela Weingarten Berezovsky

Conselho Científico e de Administração

Dr. Aldo Baccarin – Presidente
Adriana Matarazzo – Danone Ltda.
Ana Carolina Aguirre – Syngenta Proteção de Cultivos Ltda.
Antonio M. Mantoan – Mead Johnson Nutrition
Ary Bucione – DuPont do Brasil
Dra. Bernadette D. G. Franco – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Carla Bartels – Unilever Brasil
Dra. Elizabeth Nascimento – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Eugênio Ulian – FuturaGene Brasil Tecnologia Ltda.
Dr. Félix G. Reyes – Fac. Eng. Alimentos / UNICAMP
Dr. Flávio Ailton Duque Zambrone – IBTox Instituto Brasileiro de Toxicologia
Dr. Franco Lajolo – Fac. Ciências Farmacêuticas / USP
Geórgia Castro – Mondelēz International
Dr. Hélio Vannucchi – Fac. Medicina USP Rib. Preto
Ilton Azevedo – Recofarma Ind. Amazonas Ltda. (Coca-Cola)
Dra. Ione Lemonica – UNESP / Botucatu
Dr. João Lauro Viana de Camargo – UNESP / Botucatu
Karen Cristine Ceroni Cazarin – Basf S/A
Kathia Schmitter – Nestlé Brasil Ltda.
Dra. Lígia Martini – Fac. Saúde Pública/USP
Dra. Maria Cecília Toledo – Fac. Eng. Alimentos, UNICAMP
Dr. Mauro Fisberg – UNIFESP
Dr. Paulo Cesar Stringheta – Univ. Federal de Viçosa
Steven Rumsey – Bunge Alimentos
Tatiana da Costa Raposo Pires – Herbalife

Expediente

Publicação

International Life Sciences Institute ILSI Brasil

Rua Hungria, 664 Cj. 113 – 01455-904 – São Paulo-SP

tel.: 11 3035-5585 – e-mail: ilsibr@ilsil.org.br

Conselho Editorial

Bernadette Franco, Edna Vairoletti e

Mariela Weingarten Berezovsky

Editora Executiva

Mariela Weingarten Berezovsky

Redação

Edna Vairoletti

Produção gráfica

Dagui Design

tel.: 11 3826-5627

dagui@dagui.com.br

Circulação externa

Tiragem de 4.000 exemplares

Direitos reservados ao ILSI Brasil



ILSI

International Life
Sciences Institute

Brasil

Bola pra frente!

Parece que todos os anos somos surpreendidos pelo tempo. Ou melhor, como passa rápido. Mas também nos perguntamos: como conseguimos fazer tanta coisa? Pelo menos aqui no ILSI fizemos muito. No próximo ano, porém, a bola vai rolar e a Copa do Mundo de Futebol irá agitar todos os calendários. E nós já estamos nos preparando para esta agenda atípica.

A rotina de começar o ano participando da **Annual Meeting** permanece. A delegação brasileira terá um convidado especial, Dr. Maurício Lopes, presidente da EMBRAPA, que será o âncora da sessão "One ILSI: Global Partnerships for a Healthier World". A reunião acontecerá em janeiro, em **Southampton, Bermudas**.

Na volta, colocar tudo em ordem para encarar um calendário apertado, antecipando os eventos para antes da Copa do Mundo. Nosso Congresso Nacional, de 2 a 4 de abril, depois o Curso de Amostragem e Estatística na área de Biotecnologia e mais um encontro de Agroquímicos. Nem estou computando as reuniões nos intervalos. Ufa!

Enfim, é o caminho que escolhemos. Encerramos 2013 com um balanço positivo. Elogios, críticas, sugestões de forma equilibrada e a oportunidade de trocar experiências com vários convidados internacionais, num diálogo produtivo, sempre a favor da ciência. A série "Cafés da Manhã" se consolidou como um formato dinâmico. Nossas parcerias abriram espaço em novas frentes, como nossa participação na Fi & Hi South America, além dos eventos da ABRAN (Associação Brasileira de Nutrologia) e SBAN (Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição). Também iniciamos a revisão de todo o material do TIRE 10!, programa que reúne ações de educação em saúde, utilizadas em sala de aula como disciplina transversal, junto às do currículo tradicional. Sucesso em Belo Horizonte e que, em 2014, deve chegar a outras cidades de Minas Gerais.

Não há do que reclamar. Somos movidos por ideais profissionais, metas, agendas, mas sempre guiados por pensamentos positivos e acreditando que chegaremos aonde planejamos. A expectativa é que em 2014 possamos crescer ainda mais e ter gente disposta ao nosso lado. E, claro, podermos comemorar o título de campeões no futebol. Bola pra frente no campo, nos nossos projetos e na vida de todos nós!

Mariela Weingarten Berezovsky
Diretoria Executiva

ILSI no mundo e no Brasil

A manutenção de um fórum permanente de atualização de conhecimentos técnico-científicos que contribuem para a saúde da população e são de interesse comum às empresas, governos, universidades e institutos de pesquisa. Este é o principal objetivo do International Life Sciences Institute (ILSI), associação sem fins lucrativos, com sede em Washington, D.C., nos Estados Unidos, e seções regionais na América do Norte, Argentina, Austrália, Brasil, Europa, Japão, México e Sudeste Asiático. É afiliado à Organização Mundial da Saúde (OMS), como entidade não-governamental e órgão consultivo da ONU para Alimentação e Agricultura (FAO).

No Brasil, o ILSI colabora para o melhor entendimento de assuntos ligados à nutrição, segurança alimentar, toxicologia e meio ambiente, reunindo cientistas do meio acadêmico, do governo e da indústria.

Ômegas: equilíbrio e benefícios

Os “ácidos graxos ômega 3” têm sido pauta de avanços importantes obtidos em pesquisas nutricionais e clínicas. Este foi o foco do *workshop* internacional “**Ácidos Graxos Poli-insaturados: Impactos na Saúde**”, que marcou o 12º evento da série sobre alimentos com alegações de propriedades funcionais e/ou de saúde.

Nos dois dias de debates, a programação traçou um panorama sobre a importância destes ácidos graxos poli-insaturados, com abordagens direcionadas para sua estrutura, metabolismo, funções no organismo e fontes. Embora ainda se tenha um amplo espaço para pesquisa, já se sabe que o ômega 3 tem funções diferenciadas e mecanismos de ações específicos, como no desenvolvimento cerebral, acuidade visual, comportamento cognitivo, atuando na sinalização celular e regulação gênica. Estudos mostram avanços no tratamento de câncer, como o de mama, mas deve-se considerar o tipo do tumor. Outro ponto destacado foi o polimorfismo da população que influencia na atuação do ômega 3.

Os peixes, as algas e alguns óleos, como canola e soja, são importantes fontes destes ácidos graxos. Para se atingirem as recomendações nutricionais, o consumo de pescados deve ser duas vezes por semana. Porém, os especialistas lembram que há projeções que se esta recomendação for seguida, poderá haver um déficit deste tipo de alimento. Por isso, o desenvolvimento de novas tecnologias já está sendo direcionada para algas e plantas geneticamente modificadas, considerando o enriquecimento de alimentos e a maior disponibilidade dos ômegas. Outro foco são os biomarcadores que irão contribuir para medir a incorporação e velocidade de absorção destes ácidos no plasma.

Quanto à suplementação, há um consenso sobre a sua importância para gestantes e crianças e, quando realizada, deve considerar uma proporção adequada entre ômega 3 e 6. Esta relação também é importante nas doenças cardiovasculares e no envelhecimento e prevenção de enfermidades neurológicas, devido à ação dos ômegas no cérebro. Em geral, se considera a recomendação para pessoas saudáveis, na prevenção, não em estágio de Alzheimer avançado, por exemplo.

Apesar destas restrições e cuidados na prescrição, numa projeção econômica e análise do custo/benefício em programas de intervenção, o custo da suplementação é extremamente compensador se comparado aos gastos com tratamentos de certas enfermidades ou mesmo desenvolvimento neuropsicomotor. No aspecto regulatório falta ainda uma harmonização, mas trabalha-se com valores de 250 a 500mg/dia de DHA/EPA, em média. Há alegações de propriedades de saúde para desenvolvimento cerebral, visual e diminuição do risco cardiovascular, que ainda não estão contempladas pela ANVISA, embora já tenham sido aprovadas, para rotulagem de alimentos, por outras agências reguladoras (EFSA/EU).

“Do ponto de vista científico, considerando a importância do equilíbrio na ingestão de qualquer substância para que possa trazer bons resultados para a saúde e bem-estar, os ômegas abrem uma janela de oportunidades para pesquisa, pois as respostas são diferentes para cada indivíduo e há evidências de alguns efeitos, em determinadas condições de dietas. O desafio é transformar o conhecimento em informação para população e garantir um *status* nutricional ao longo da vida”, comentou o Prof. Franco Lajolo, da Universidade de São Paulo, membro da diretoria do ILSI Brasil e Coordenador Científico do evento.

Presença marcante em Granada

Durante o 20º Congresso Internacional de Nutrição – ICN 2013 – que aconteceu em Granada, na Espanha, o ILSI International marcou forte presença. Sob a coordenação do ILSI Europa e com a colaboração do ILSI China, ILSI Japão, ILSI SEAR, HESI e ILSI América do Norte, foram organizadas diversas sessões científicas. O evento é considerado um dos maiores do mundo por reunir áreas distintas da Nutrição.

Na ampla programação, dois momentos se destacaram. Um deles foi o reconhecimento de especialistas, com mais de 70 anos, que se dedicaram à ciência e pesquisa ao longo de suas vidas e são considerados “lendas vivas” pela importância de seu trabalho. Entre eles foram homenageados três brasileiros, sendo dois deles membros do C3 – Conselho Científico do ILSI Brasil, Dr. Hélio Vannucchi e Dr. José Eduardo Dutra de Oliveira, nutrólogos da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP, ao lado do Dr. Malaquias Batista Filho, médico do Departamento de Nutrição da Universidade Federal de Pernambuco.

O pré-congresso também foi um momento relevante na agenda do ICN. Com o apoio do ILSI Norte América, ILSI SEAR e ILSI Brasil foi organizado um importante *workshop*, **Low-grade Inflammation – A High-Grade Challenge. Biomarkers and**



Estande do ILSI no ICN 2013 com representantes de diversas partes do mundo

Modulation by Dietary Strategies, que contou com o Prof. Franco Lajolo, da USP, como representante do Brasil. Hoje sabe-se que a inflamação de baixo grau é um componente essencial da resposta imunológica e está sendo cada vez mais reconhecida como uma característica patológica de inúmeras doenças crônicas comuns. Daí o interesse pelo tema.

Ésteres de 3-MCPD em alimentos processados

Adriana P. Arisseto, Priscila F. C. Marcolino, Eduardo Vicente

Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL)

1. INTRODUÇÃO

O 3-monocloropropano-1,2-diol (3-MCPD) é um conhecido contaminante químico pertencente ao grupo dos cloropropanóis que pode ser encontrado em alimentos processados e ingredientes alimentícios tanto em sua forma livre quanto em sua forma esterificada com ácidos graxos, sendo estes últimos denominados ésteres de 3-MCPD (Velisek et al., 1980; Svejková et al., 2004). As formas ligadas de 3-MCPD compreendem diferentes compostos, entre eles diésteres e monoésteres, a depender do número de grupos hidroxila esterificados e do tipo de ácido graxo presente na molécula (Figura 1).



Figura 1. Estruturas químicas do 3-MCPD e de seus ésteres (R = alquila).

Estudos recentes têm demonstrado que ésteres de 3-MCPD podem estar presentes em concentrações significativamente superiores aos níveis encontrados para sua forma livre, especialmente em óleos e gorduras destinados ao consumo humano (Svejková et al., 2004; Zelinková et al., 2006). Este fato levantou uma preocupação imediata em termos de saúde pública devido à possibilidade destes compostos serem hidrolisados pelas enzimas do sistema digestivo humano e representarem, assim, uma fonte adicional de exposição ao 3-MCPD até então não conhecida. Esta preocupação é justificada pelo potencial tóxico do composto livre, que inclui propriedades nefrotóxicas, efeitos tóxicos na reprodução e capacidade de induzir câncer em animais experimentais, sendo classificado como um possível carcinógeno humano - grupo 2B (IARC, 2012).

Dados preliminares sobre estimativa de ingestão na Alemanha, considerando os níveis de ésteres de 3-MCPD encontrados em alimentos e assumindo que 100% destes ésteres são hidrolisados durante a digestão, mostraram que a exposição ao 3-MCPD livre poderia ultrapassar o valor da ingestão diária máxima tolerável provisória (PMTDI) de 2 µg/kg de peso corpóreo (pc) estabelecida atualmente para este composto, sugerindo um risco potencial à saúde (BfR, 2007). Por este motivo, a ocorrência de ésteres de 3-MCPD em alimentos tem sido considerada uma questão prioritária em relação à segurança alimentar.

2. OCORRÊNCIA E FORMAÇÃO

Altas concentrações de ésteres de 3-MCPD vêm sendo frequentemente reportadas em óleos e gorduras vegetais, especialmente em produtos derivados do fruto da palmeira oleaginosa *Elaeis guineensis* Jacq. (palma), para os quais níveis de até 14,4 mg/kg já foram observados (Yamazaki et al., 2013). A contaminação de alimentos devido ao uso de óleos e gorduras em suas formulações ou processos também foi confirmada em diversos estudos, incluindo produtos como fórmulas infantis e alimentos fritos (Zelinková et al., 2009; Ilko et al., 2011). Duas revisões detalhadas sobre a ocorrência de ésteres de 3-MCPD em diversos alimentos e ingredientes foram recentemente publicadas (Arisseto et al., 2013; Crews et al., 2013).

Tem sido sugerido que os ésteres de 3-MCPD são formados em óleos e gorduras a partir de triacilgliceróis e espécies de cloro orgânico e inorgânico resultantes do metabolismo endógeno da planta e da contaminação ambiental (Nagy et al., 2011; Destailats et al., 2012). A formação ocorre durante o processo de refino, mais especificamente na etapa de desodorização, na qual temperaturas acima de 200 °C são utilizadas. O tipo de refino (químico ou físico) e as condições utilizadas (tempo e temperatura) parecem não exercer influência significativa nos níveis finais dos compostos (Franke et al., 2009; Hrnčirik et al., 2011). Óleos não refinados têm apresentado concentrações inferiores a 0,4 mg/kg (Zelinková et al., 2006).

3. MÉTODOS ANALÍTICOS

As estratégias analíticas estabelecidas para a determinação de ésteres de 3-MCPD envolvem a análise indireta, na qual a concentração total dos compostos (correspondente à soma de diésteres e monoésteres) é medida como 3-MCPD livre obtido após um procedimento de hidrólise/metanólise, e a análise direta, na qual as diferentes espécies de ésteres de 3-MCPD são identificadas individualmente. A determinação dos compostos é geralmente realizada por cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massas (GC-MS). Entretanto, a cromatografia líquida de alta eficiência acoplada à espectrometria de massas (LC-MS) vem mostrando grande potencial para os procedimentos de análise direta (Crews et al., 2013).

Para ensaios de rotina, métodos indiretos têm mostrado melhor aplicação devido à necessidade de um número reduzido de padrões analíticos. A maior parte dos procedimentos descritos na literatura emprega metanólise catalisada por ácido ou base (transesterificação química) para a liberação de

3-MCPD a partir de seus ésteres. A escolha do procedimento a ser utilizado deve considerar a presença de ésteres de glicidol nas amostras que, em condições alcalinas, podem ser hidrolisados à glicidol, superestimando os resultados como consequência da formação de 3-MCPD durante a análise na presença de cloretos (Crews et al., 2013). Um estudo colaborativo realizado recentemente pela *American Oil Chemists' Society* (AOCS) com 20 participantes de oito países validou três métodos indiretos para a determinação de ésteres de 3-MCPD em óleos e gorduras utilizando transesterificação química (AOCS, 2013). Como uma alternativa aos procedimentos que utilizam metanólise catalisada por ácido ou base, alguns autores têm sugerido o uso de hidrólise enzimática realizada com lipase obtida de culturas de *Aspergillus oryzae* e *Candida rugosa* (Crews et al., 2013).

4. RISCOS À SAÚDE

Até o presente, a preocupação primária em relação à presença de ésteres de 3-MCPD em alimentos tem sido a liberação potencial de suas formas livres pela ação de enzimas do sistema digestivo humano. Portanto, as condições de hidrólise e absorção dos ésteres de 3-MCPD no organismo devem ser bem conhecidas para que os verdadeiros riscos à saúde humana possam ser avaliados.

Estudos *in vitro* já demonstraram o potencial de monoésteres de 3-MCPD serem hidrolisados por lipases (Seefelder et al., 2008; Buhrke et al., 2011). Mais recentemente, experimentos conduzidos com roedores indicaram tanto a hidrólise de diésteres *in vivo* quanto a alta biodisponibilidade de 3-MCPD a partir destes compostos após administração oral (Abraham et al., 2013). Portanto, para fins de avaliação do risco, estas evidências sugerem que a hidrólise completa de ésteres de 3-MCPD deve ser considerada.

Com base nestas observações e considerando dados coletados entre 2009 e 2011 por países europeus sobre a ocorrência de 3-MCPD em alimentos (sem fazer distinção entre o composto livre e seus ésteres), a *European Food Safety Authority* (EFSA) estimou que a exposição de consumidores médios e grandes consumidores ao 3-MCPD foi inferior a 1 e 2 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc por dia, respectivamente, para a maioria das populações avaliadas. Entretanto, para grandes consumidores de alguns grupos específicos, como crianças e idosos, valores de ingestão entre 2 e 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ pc por dia foram observados, o que ultrapassa a PMTDI estabelecida. Os alimentos que mais contribuíram para a exposição ao 3-MCPD foram margarina, produtos de panificação e óleos e gorduras vegetais (EFSA, 2013).

Os riscos relacionados à presença de ésteres de 3-MCPD em alimentos ainda não foram avaliados pelo *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA), mas a avaliação destes contaminantes tem sido considerada uma alta prioridade pelo Comitê do Codex sobre Contaminantes em Alimentos desde 2009 (CCCF, 2013). Por enquanto, é altamente recomendável que métodos analíticos sejam harmonizados e interlaboratorialmente validados, que a base de dados sobre a ocorrência destes compostos seja ampliada e que informações toxicológicas mais detalhadas sejam disponibilizadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, K.; Appel, K. E.; Berger-Preiss, E.; Apel, E.; Gerling, S.; Mielke, H.; Creutzenberg, O.; Lampen, A. Relative oral bioavailability of 3-MCPD from 3-MCPD fatty acid esters in rats. *Arch. Toxicol.*, v. 87, p. 649-659, 2013.
- AOCS (American Oil Chemists' Society). **AOCS validates methods for MCPD ester analysis**, 2013. Disponível em: <http://www.aocs.org/Resources/content.cfm?ItemNumber=1011>, acessada em Outubro 2013.
- Arisseto, A.P.; Marcolino, P.F.C.; Vicente, E.; Sampaio, K.A. Ésteres de cloroopropanóis e de glicidol em alimentos. *Quim. Nova*, artigo no prelo. Disponível em: <http://quimicanova.sbq.org.br/qn/No%20Prelo/RV/RV13229.pdf>, acessada em Outubro 2013.
- BfR (Bundesinstitut für Risikobewertung). Infant formula and follow-up formula may contain harmful 3-MCPD fatty acid esters. *BfR Opinion* No. 047/2007, 11 December 2007. Disponível em: http://www.bfr.bund.de/cm/349/infant_formula_and_follow_up_formula_may_contain_harmful_3_mcpd_fatty_acid_esters.pdf, acessada em Outubro 2013.
- Buhrke, T.; Weisshaar, R.; Lampen, A. Absorption and metabolism of the food contaminant 3-chloro-1,2-propanediol (3-MCPD) and its fatty acid esters by human intestinal Caco-2 cells. *Arch. Toxicol.*, v. 85, p. 1201-1208, 2011.
- CCCF (Codex Committee on Contaminants in Foods). **Report of the seventh session of the Codex Committee on Contaminants in Foods**. Moscou, 8 a 12 de abril de 2013. Disponível em: ftp://ftp.fao.org/codex/Reports/Reports_2013/REP13_CFe.pdf, acessada em Outubro 2013.
- Crews, C.; Chiodini, A.; Granvogel, M.; Hamlet, C.; Hrnčirik, K.; Kuhlmann, J.; Lampen, A.; Scholz, G.; Weißhaar, R.; Wenzl, T.; Jasti P. R.; Seefelder, W. Analytical approaches for MCPD esters and glycidyl esters in food and biological samples: a review and future perspectives. *Food Addit. Contam.*, v. 30, p. 11-45, 2013.
- Destaillets, F.; Craft, B.D.; Sandoz, L.; Nagy, K. Formation mechanisms of monochloropropanediol (MCPD) fatty acid diesters in refined palm (*Elaeis guineensis*) oil and related fractions. *Food Addit. Contam.*, v. 29, p. 29-37, 2012.
- EFSA (European Food Safety Authority). Analysis of occurrence of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in food in Europe in the years 2009-2011 and preliminary exposure assessment. *EFSA Journal*, v. 11, p. 3381-3425, 2013.
- Franke, K.; Strijowski, U.; Fleck, G.; Pudiel, F. Influence of chemical refining process and oil type on bound 3-chloro-1,2-propanediol contents in palm oil and rapeseed oil. *LWT – Food Sci. Technol.*, v. 42, p. 1751, 2009.
- Hrnčirik, K.; Van Duijn, G. An initial study on the formation of 3-MCPD esters during oil refining. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.*, v. 113, p. 374-379, 2011.
- IARC (International Agency for Research on Cancer). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. *IARC (Lyon)*, v. 101, 586 p., 2012.
- Ilko, V.; Zelinkova, Z.; Doležal, M.; Velišek, J. 3-Chloropropane-1,2-diol fatty acid esters in potato products. *Czech J. Food Sci.*, v. 29, p. 411-419, 2011.
- Nagy, K.; Sandoz, L.; Craft, B.D.; Destaillets, F. Mass-defect filtering of isotope signatures to reveal the source of chlorinated palm oil contaminants. *Food Addit. Contam.*, v. 28, p. 1492-1500, 2011.
- Seefelder, W.; Varga, N.; Studer, A.; Williamson, G.; Scanlan, F.P.; Stadler, R.H. Esters of 3-chloro-1,2-propanediol (3-MCPD) in vegetable oils: significance in the formation of 3-MCPD. *Food Addit. Contam.*, v. 25, p. 391-400, 2008.
- Svejkovská, B.; Novotny, O.; Divinová, V.; Réblová, Z.; Doležal, M.; Velišek, J. Esters of 3-chloropropane-1,2-diol in foodstuffs. *Czech J. Food Sci.*, v. 22, p. 190-196, 2004.
- Velišek, J.; Davídek, J.; Kubelka, V.; Janíček, G.; Svobodová, Z.; Simicová, Z. New chlorine-containing organic compounds in protein hydrolysates. *J. Agric. Food Chem.*, v. 28, p. 1142-1144, 1980.
- Yamazaki, K.; Ogiso, M.; Isagawa, S.; Urushiyama, T.; Ukena, T.; Kibune, N. A new, direct analytical method using LC-MS/MS for fatty acid esters of 3-chloro-1,2-propanediol (3-MCPD esters) in edible oils. *Food Addit. Contam.*, v. 30, p. 52-68, 2013.
- Zelinková, Z.; Doležal, M.; Velišek, J. Occurrence of 3-chloropropane-1,2-diol fatty acid esters in infant and baby foods. *Eur. Food Res. Technol.*, v. 228, p. 571-578, 2009.
- Zelinková, Z.; Svejkovská, B.; Velišek, J.; Doležal, M. Fatty acid esters of 3-chloropropane-1,2-diol in edible oils. *Food Addit. Contam.*, v. 23, p. 1290-1298, 2006.

OGMs: gargalos e avanços



O workshop **“Avaliação do Risco Ambiental e Segurança Alimentar de OGM (Organismo Geneticamente Modificado)”**, que aconteceu em outubro, em Brasília, inovou abordando, pela primeira vez em um evento, o tema portabilidade de dados, que despertou grande interesse. O programa ainda focou em produtos GMs e suas implicações para a segurança alimentar e avaliação do risco ambiental e novas tecnologias para a produção de plantas GMs.

“Hoje o intercâmbio de informações possibilita o alinhamento entre as perspectivas nacionais e de outros países. As tecnologias avançadas abrem novas fronteiras para que se amplie o leque de produtos GMs, com cada vez mais segurança e menos polêmica”, comentou Dra. Deise Capalbo, pesquisadora da EMBRAPA Meio Ambiente e Coordenadora Científica do evento.

As apresentações direcionadas para novos produtos mostraram eventos GMs em trâmite pelo sistema regulatório para fins de experimentação controlada. Porém, neste processo há gargalos a serem vencidos. No caso da cana-de-açúcar, o desafio é a escolha da melhor forma de descarte nas áreas experimentais; do eucalipto, uma avaliação do mel produzido por abelhas com pólen do eucalipto GM. Quando se analisou estudo com mosquitos ressaltou-se a importância dos comitês de ética humana e animal para execução dos ensaios e a relevância da comunicação com comunidades onde se realizam os ensaios.

Em relação aos microrganismos, os fatores de escala e volume autorizados precisam ser revistos, pois os parâmetros estabelecidos foram inicialmente baseados em casos de plantas GMs. Para o sorgo, as medidas de mitigação são o foco principal para que reduzam adequadamente os riscos de invasividade.

Estudos de caso ilustraram o uso de novas tecnologias, nos quais as modificações genéticas foram realizadas por metodologias que podem ou não ser compreendidas como modificação genética sob os olhos das regulamentações dos OGMs; esses produtos poderão ser impactados pelo tipo de definição ou análise hoje empregado.

Modificações por nucleases sítio-dirigida, RNA de interferência, cisgenia e intragenia foram comentadas e tiveram reflexão sobre quais implicações poderiam ter as normas regulatórias sobre a liberação dos produtos assim obtidos, com impactos ambientais ou sobre a alimentação.

As novas tecnologias também são, em geral, mais precisas e direcionadas com relação aos métodos utilizados para os OGMs já liberados e, portanto, a previsão de possibilidade de impactos ambientais é pequena ou de menor risco. Para a segurança alimentar, o risco é ainda mais reduzido, pois as barreiras naturais do trato digestivo dos animais superiores são muito eficazes na desativação de possíveis produtos não intencionais. Além disso, os caminhos metabólicos não foram alterados pelas novas tecnologias.

Em resumo, os dois primeiros simpósios mostraram que a metodologia de análise atual de impactos, tanto alimentar quanto ambiental, são aplicáveis às novas tecnologias e alguns pontos das normativas que regulamentam tais análises precisam de revisão frente ao avanço da ciência.

A última sessão gerou grande expectativa por se tratar de um tema novo e que ainda suscita muitas dúvidas. O primeiro passo foi definir o termo “portabilidade” e a que ele se aplica. Foram discutidos como os sistemas regulatórios impactam no custo, para o desenvolvedor do processo – em confinamento e comercial –, pela necessidade de replicação de áreas experimentais em diferentes condições ambientais e em distintos países.

As evidências científicas, ou a falta delas, para tais solicitações foram apresentadas, além de discutidos os resultados de um projeto de pesquisa que analisou a situação com *experts* de várias áreas e desenvolveu ferramentas científicas e robustas para dar suporte à decisão sobre a portabilidade de dados, ensaios e parâmetros sob determinadas condições, bióticas e/ou abióticas. A principal etapa para a qual se vislumbra sua aplicabilidade é a de ensaios confinados a campo.

