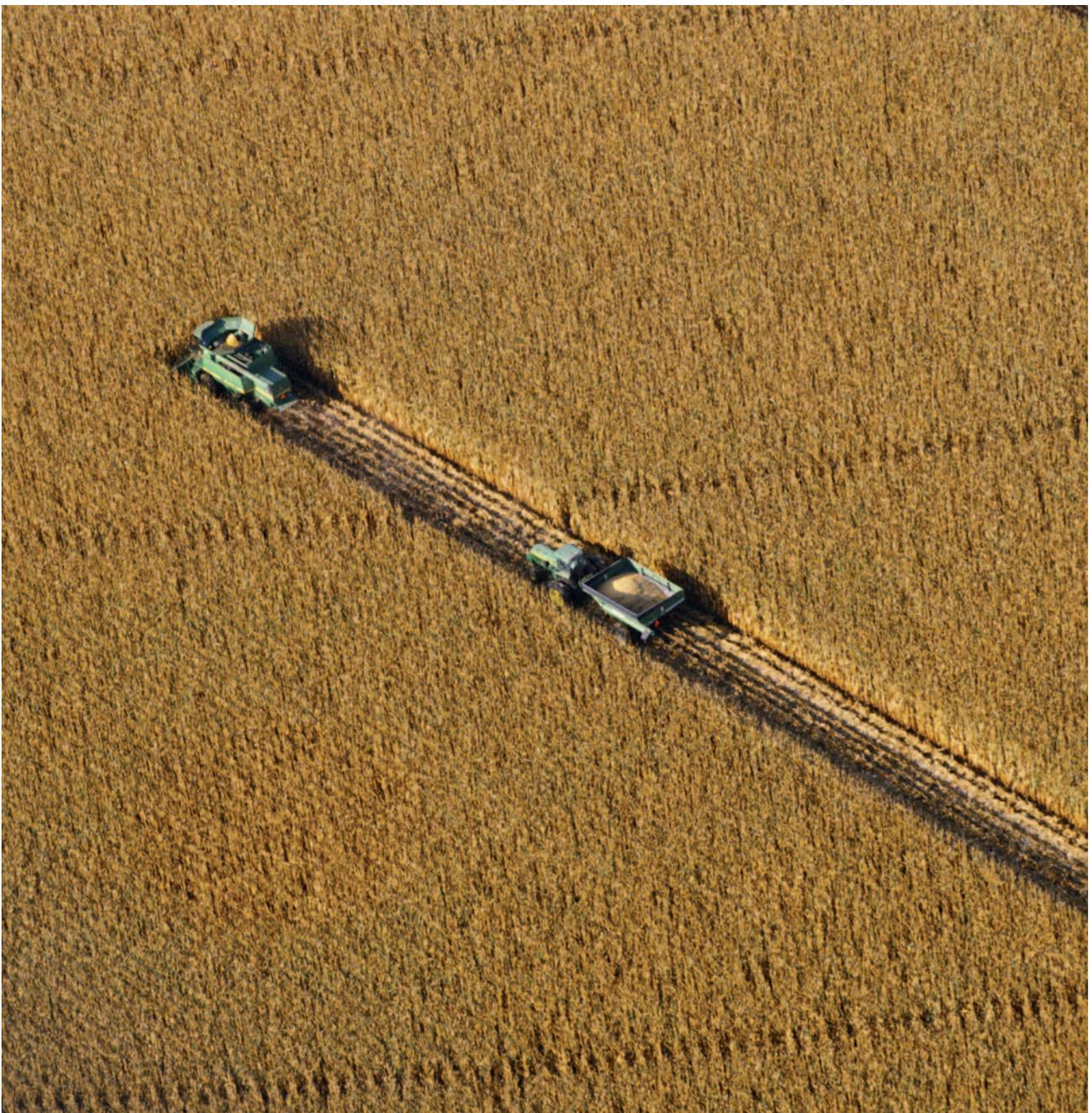




Documento de Posicionamento do Slow Food sobre Organismos Geneticamente Modificados





Redação encerrada: dezembro de 2016

Este documento surgiu da exigência de esclarecer a postura do Slow Food quanto aos organismos geneticamente modificados e de fornecer um quadro, o mais exaustivo possível, que ressalte os problemas relacionados com o uso desse tipo de cultivo. Nossa análise enquadra a questão dos organismos geneticamente modificados através da exasperação de um sistema agrícola, econômico e político global, que vê os agricultores privados de seus meios de produção e subsistência e que vê, ao mesmo tempo, a progressiva concentração de controle dos alimentos nas mãos de multinacionais.

Examinaremos, primeiramente, as consequências socioeconômicas da difusão de variedades geneticamente modificadas e o feito de como estas sejam, de fato, uma negação do princípio de soberania alimentar; logo, apresentaremos as consequências ambientais partindo da depauperação da biodiversidade tanto animal como vegetal; para então determo-nos nas dúvidas que tais variedades despertam no tocante à saúde humana e animal; enfim, examinaremos brevemente questões concernentes a pesquisa e a legislação. Encerra-se o documento com uma série de propostas alternativas para o futuro da agricultura e da produção de alimentos.

O posicionamento do Slow Food foi elaborado após discussão constante com estudiosos e especialistas, nacionais e internacionais, nos diversos setores e também graças ao nosso trabalho diário com as comunidades rurais do mundo, com o objetivo de promover alimentos bons, limpos e justos, cuja qualidade seja determinada: pela atenção aos aspectos organolépticos; pelo respeito do meio ambiente, do trabalho, da diversidade cultural e das tradições daqueles que produzem os alimentos. Acreditamos portanto que seja útil remeter a outros documentos de posicionamento que propiciem a compreensão de nossa postura:

Documento de posicionamento sobre agroecologia

http://www.slowfood.com/sloweurope/wp-content/uploads/ING_agroecologia-1.pdf

Documento de posicionamento sobre biodiversidade

<http://www.slowfood.com/sloweurope/wp-content/uploads/ENG-bio-paper.pdf>

Documento de posicionamento sobre solos

http://www.slowfood.com/sloweurope/wp-content/uploads/ING_position_paper_semi.pdf

Documento de posicionamento sobre sementes

http://www.slowfood.com/sloweurope/wp-content/uploads/ING_suolo-2.pdf

Introdução

Nos anos Setenta havia mais de 7000 empresas atuantes no segmento sementeiro. A partir de então, com a crescente concentração da indústria alimentar, mediante escaladas de fusões e de aquisições, o número de empresas do setor reduziu-se progressivamente (Howard, 2009): atualmente, o mercado das sementes concentra-se nas mãos de um número restrito de empresas¹ (Etc Group, 2011). De acordo com um estudo encarregado pelo Greens/Efa Group, na União Europeia, 75% do mercado de sementes de milho está sob o controle das cinco primeiras companhias do setor (Pioneer, KWS, Bayern-Monsanto, Vilmorin, Syngenta), como também 86% do mercado da beterraba açucareira e 95% das hortaliças (Mammana, 2014). Com o passar do tempo, as sementes produzidas e comercializadas por empresas sementeiras, funcionais a um modelo de agricultura de tipo industrial, suplantaram as sementes que outrora eram conservadas e reproduzidas pelos agricultores, que melhoravam o rendimento, o sabor, os valores nutricionais e a capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas, em harmonia com os recursos dos territórios. As sementes comerciais atendem prevalentemente a critérios de novidade através de fatores de distinção, uniformidade e estabilidade (DUS, *distinctness uniformity and stability*) que as distintas formas de registro industrial requerem, e que foram introduzidas segundo fundamentos da Convenção Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV, 1961), incorporados ao direito italiano a partir do Decreto Legislativo 455 de 1998. As sementes dos agricultores, em decorrência da variabilidade natural que as caracteriza, não podem preencher os requisitos UPOV previstos para o registro oficial. Essa variabilidade é a base da biodiversidade agrária e consolida o papel dos agricultores como únicos guardiões da soberania alimentar representada pelas variedades tradicionais.

As mesmas companhias que detêm o controle das sementes (quer híbridas quer geneticamente modificadas) são líderes na produção de insumos químicos como herbicidas, pesticidas e, em muitos casos, de fertilizantes, criando, de uma certa forma, uma dependência direta entre os materiais vegetais e os produtos químicos. Isso deixa supor um urdido incindível entre aqueles que produzem sementes e aqueles que produzem substâncias químicas de síntese para combater ervas infestantes, insetos ou doenças criptogâmicas. Em 2011, por exemplo, a Monsanto, que até a recente aquisição pela Bayer era a maior empresa sementeira do mundo e a quarta empresa mundial na produção de pesticidas, controlava mais de um quarto (27%) das sementes no mercado global (Etc Group, 2011); além do herbicida Roundup®, a empresa produz também as sementes transgênicas Roundup® Ready, modificadas para tolerar esse produto e permitir a eliminação indiscriminada de ervas, certos de não prejudicar os cultivos (mas não de evitar que neles se acumulem resíduos de herbicida).

Nesse quadro geral, **os organismos geneticamente modificados representam o ponto extremo de um sistema agrícola, econômico e também político, que concentra cada vez mais o poder nas mãos de poucos, não somente para benefício das corporações, mas em detrimento das comunidades rurais e dos consumidores, do meio ambiente e da biodiversidade.** Por essa razão, nossa campanha de defesa de um sistema alimentar isento de OGMs constitui parte integrante de uma estratégia mais ampla, que abrange as políticas das sementes e dos alimentos.

A partir dos anos Sessenta, começou-se a predispor uma legislação que, paulatinamente, tornou possível a criação de **“monopólios de alimentos”**. A concentração da indústria alimentar, através de escaladas de fusões e aquisições, cresceu de uma forma avassaladora tanto nos Estados Unidos como na Europa e, posteriormente, em decorrência de acordos comerciais multilaterais cada vez mais influentes, no mundo inteiro. Nenhum segmento da cadeia produtiva de alimentos ficou imune a essa tendência. A partir dos anos Oitenta, as multinacionais usufruíram da possibilidade de patentear os organismos vivos e, por conseguinte, também as sementes, subjugando o mundo agrícola às leis que regem a produção industrial e transformando em mercadoria um bem coletivo extremamente importante, colocando-o sob o controle da indústria.

¹ Em setembro de 2016, o gigante farmacêutico Bayer concluiu a operação Monsanto, adquirindo, por 57 bilhões de dólares, o líder americano das sementes e criando um novo protagonista mundial do agronegócio. De acordo com um estudo feito em 2011 pelo Etc Group, as três primeiras companhias sementeiras (Monsanto, Pioneer Dupont e Syngenta) detinham 53% do mercado global enquanto as dez primeiras, detinham 74%.

O afirmar-se progressivo da agricultura industrial, com sua necessidade de uniformidade e homogeneização, e a atenção concentrada sobre o conceito de “rentabilidade” trouxe uma substancial redução das espécies e das variedades cultivadas, com uma grave erosão da biodiversidade vegetal. Tratou-se de uma mudança histórica, pouco evidente talvez, na qual se observou uma evolução rápida com a difusão comercial das sementes híbridas e que teve seu acme com a tecnologia transgênica.

As primeiras plantas transgênicas foram desenvolvidas em 1983² mas entraram no mercado somente a partir dos anos Noventa, quando a Administração Federal de Alimentos e Medicamentos dos EUA (Food and Drug Administration, USA) autorizou sua liberação, fundamentada no princípio da equivalência substancial, segundo a qual o produto geneticamente modificado é equiparado a seu análogo convencional, obtido mediante cruzamentos tradicionais.

Os OGMs, contudo, não equivalem às variedades selecionadas por métodos tradicionais baseados no cruzamento e na seleção no âmbito de uma mesma espécie vegetal e na compatibilidade biológica natural. Todos os indivíduos de uma espécie possuem exatamente os mesmos genes que desempenham as mesmas funções, mesmo que, em cada indivíduo, encontrem-se variantes e combinações diferentes. Duas espécies diferentes, por outro lado, possuem genes diferentes com funções diferentes. Não só: os genes alinham-se ao longo dos cromossomas e, nos indivíduos da mesma espécie, ocupam as mesmas posições. Ao introduzir o gene de uma espécie distante (por exemplo o gene de uma bactéria num vegetal), não sabemos antecipadamente quantas cópias do segmento de DNA serão introduzidas na bagagem genética do hospedeiro ou se vai romper-se ou inativar-se um único gene ou uma área importante do DNA receptor, e ainda, se o gene introduzido será modificado pela planta ou não, se o produto do gene irá ou não combinar com o metabolismo do hospedeiro e quanto será duradouro o efeito obtido e assim por diante. Enquanto a expressão de determinados caracteres – por exemplo a resistência aos herbicidas – pode ser averiguada antes da chegada ao mercado, há muitos fatores que permanecem desconhecidos, principalmente em termos de potenciais consequências para o entorno do cultivo e para o consumidor. Não sabemos se, tratando-se de produtos que consumimos como alimento, a colocação/recolocação de genes pode exercer uma influência a longo prazo sobre a alimentação humana. Esse tipo de operação leva portanto a um elevado nível de imprevisibilidade do resultado, sempre e de qualquer forma, diferente daquele esperado (Buiatti, 2011) e, ainda pior, os efeitos dessa imprevisibilidade poderiam expressar-se após muitos anos.

O que é um OGM

A Organização Mundial da Saúde define como geneticamente modificados “os organismos nos quais o material genético (DNA) foi alterado de forma diferente respeito ao que ocorre na natureza”. Segundo a legislação europeia, os OGMs são “organismos e microrganismos cujo material genético (o ácido desoxirribonucleico ou ADN, em inglês DNA) foi modificado contrariamente ao que ocorre na natureza com a conjugação ou a recombinação genética natural”. A engenharia genética consiste na manipulação do material genético (genoma) de um organismo em laboratório, mediante a introdução ou a remoção de um ou mais segmentos de DNA ou a modificação de uma ou mais letras básicas do código genético. Essa operação reprograma as células do organismo geneticamente modificado, tornando-o capaz de expressar uma nova proteína, de inativar um gene ou de modificar a estrutura e a função de uma proteína existente. A modificação genética confere novas propriedades ou segmentos que não estão naturalmente presentes, ou que de qualquer forma não estavam presentes anteriormente, no organismo.

Além do elemento da imprevisibilidade, peculiar de cada sistema complexo e portanto também de cada organismo vivo, cabe ressaltar que, embora a tecnologia da engenharia genética representasse inicialmente uma técnica inovadora, a tecnologia de transformação, transcorridos tantos anos, ficou praticamente inalterada (Buiatti, 2011).

² Foi nesse ano que Chaleff apresentou uma planta de tabaco na qual haviam introduzido genes do *Bacillus thuringensis* que proporcionavam resistência aos insetos. O primeiro produto a entrar em comércio foi o tomate Flavr Savr em 1994, com um gene que impedia a marcescência, mas visto o escasso sucesso foi retirado do mercado; posteriormente, em 1996, foi autorizada a comercialização de plantas resistentes a insetos e tolerantes a herbicidas, ambas obtidas com genes bacterianos.

1. Os OGMs não saciam o mundo, são uma negação da soberania alimentar e desnaturam o papel dos agricultores

Desde o princípio, os OGMs foram apresentados como capazes de incrementar a produção de alimentos e saciar a população mundial em crescimento contínuo. Apesar disso, até agora não se mostraram capazes de fornecer soluções reais ao problema da fome. **Seu desenvolvimento e produção, com efeito, respondem aos interesses econômicos das multinacionais e não à exigência de saciar a população que cresce:** até hoje, em termos comerciais, trata-se de cultivos hidróvoros e energívoros, que, no que diz respeito ao abastecimento, não estão ao alcance dos países em desenvolvimento e nem são convenientes. Além disso, os OGMs não só não resolvem o problema da fome, mas o agravam em decorrência do controle das multinacionais sobre as sementes e do abandono progressivo das sementes locais e da desagregação das comunidades rurais com a consequente progressiva redução da agrobiodiversidade e de seu valor econômico, social e cultural.

Segundo o Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações de Agrobiotecnologia (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, ISAAA), de 1996 a 2015, o número de hectares cultivados com OGMs aumentou de 1,7 milhões a 179,7 milhões. Pela primeira vez em 2015, verificou-se uma queda mundial, com 1,8 milhões de hectares a menos com relação ao ano anterior (Clive, 2015). Sempre segundo os dados ISAAA (2015), na produção de cultivos transgênicos, os Estados Unidos ocupam o primeiro lugar, com 70,9 milhões de hectares cultivados; o Brasil coloca-se em segundo lugar, com 44,2 milhões de hectares cultivados, a Argentina em terceiro, com 24,5 milhões de hectares, a Índia em quarto, com 11,6 milhões de hectares; o Canadá em quinto, com 11 milhões de hectares e a China em sexto lugar, com 3,6 milhões de hectares (Clive, 2015).

Cultivados em 28 países do mundo, os OGMs que atualmente possuem ampla difusão no mercado são quatro – soja, milho, algodão e colza – e são concebidos para desenvolver apenas dois caracteres, considerados conjunta ou separadamente: a resistência a um herbicida e a um parasita. Nenhuma outra característica, como tolerância a condições de aridez ou a capacidade de crescer em solos particularmente pobres de nutrientes, duas condições comuns nos países pobres e expostos a carestias, foi até agora desenvolvida com sucesso, mesmo sendo objeto de comunicação midiática.

Desses quatro OGMs, os **dois mais difundidos mundialmente são a soja e o milho** (Bøhn et al., 2013): **cujo principal destino é a ração animal** (no caso da soja aproxima-se a 90%), **seguido, no caso do milho, para produção de agrocombustíveis** (Fagan et al., 2014). Em menor quantidades, ambas as matérias-primas – após passarem por processos químicos – entram na composição de inúmeros alimentos industrializados. Uma percentual quase irrelevante é consumida em forma natural (grãos ou farinha de milho, sementes, óleos ou germen de soja). Além daqueles aqui mencionados, outros cultivos geneticamente modificados e principalmente difundidos nos campos dos EUA são: batata, abóbora, beterraba açucareira, mamão papaia, alfafa ou erva médica e berinjela (Bangladesh) (ISAAA, 2015).

Segundo os partidários do modelo agroindustrial, a segurança alimentar do planeta depende da extensão das terras cultiváveis e do aumento do rendimento por hectare, mediante irrigação, uso mais intenso de fertilizantes agrícolas, desenvolvimento e difusão de híbridos vegetais selecionados, raças animais melhoradas e de organismos geneticamente modificados. Como consequência, a produção concentra-se cada vez mais em explorações agrícolas e pecuárias de tipo industrial, tornando menos significativo o papel dos agricultores de pequena escala.

A fome, porém, presente em amplas camadas da população mundial, é causada pela pobreza e pela dificuldade de acesso a alimentos saudáveis e nutrientes e não pela falta de alimentos e pela insuficiência da produção (Holt-Giménez et al., 2012). Para melhor entender essa visão é suficiente analisar os dados da FAO segundo os quais **atualmente são produzidos alimentos para mais de 12 bilhões de pessoas, mais**

do que suficiente para saciar a população mundial. Mesmo assim, em 2015, 792,5 milhões dos 7 bilhões de habitantes do planeta ainda sofriam de desnutrição (<http://www.fao.org/faostat/en/>). Este dado ajuda a compreender como **a solução** não esteja no aumento de terras cultivadas ou do rendimento por hectare e **sim num sistema completamente diferente: de produção, armazenamento, distribuição e acesso ao alimento.** Aumentar a produção, consumindo energia, solos e águas, atende apenas a finalidades de fomentar lógicas de mercado que não deveriam encontrar espaço na dinâmica de abastecimento dos meios de subsistência.

As causas reais da fome e da desnutrição são complexas (Wfp, 2016) e abarcam fatores como a pobreza, a dificuldade de acesso aos alimentos e, em medida cada vez maior, de acesso à terra para cultivar (Ziegler, 2002; Holt-Giménez e Patel, 2009), o desperdício de alimentos³, a instabilidade dos mercados, a mudança climática e ~~ainda os conflitos que comprometem sistematicamente a agricultura e a produção de alimentos.~~ Faz-se evidente que os OGMs não representam a solução do problema, mas descrevem uma ulterior manifestação dele.

O caso da soja e do milho transgênicos

O OGM mais difundido mundialmente é a **soja resistente ao herbicida Roundup®** (Bøhn et al., 2013), seguida pelo milho resistente aos insetos (denominado Bt, porque engenheirado com seqüências genéticas procedentes da bactéria *Bacillus thuringiensis*).

A soja GM é difundida sobretudo nos países da América Latina, alguns dos quais ocupam os primeiros lugares dentre os países produtores de cultivos geneticamente modificados. A soja é uma das principais matérias-primas agrícolas do mundo e uma das mais rentáveis em termos comerciais. Na safra 2015/2016, foram produzidos aproximadamente 313 milhões de toneladas (USDA, 2015), 93% dos quais oriundos de apenas seis países: Estados Unidos (106 milhões), Brasil (97 milhões), Argentina (61 milhões), China (12 milhões), Índia (9 milhões) e Paraguai (7 milhões).

Antes dos anos Setenta, o plantio de soja na América Latina era marginal, porém, entre 1976 e 2010, Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai, juntos, passaram de 1,58 milhões de toneladas de soja em 1,37 milhões de hectares, a 130 milhões de toneladas em 45 milhões de hectares (Valdemar, 2016). No Brasil, o segundo produtor de soja GM do mundo, em 2015, a superfície cultivada com soja transgênica alcançou 33,3 milhões de hectares; na Argentina, no mesmo ano, a superfície ocupada pelo plantio de soja GM era de 19,3 milhões de hectares (USDA 2015). Esse aumento da produção afetou de forma contundente a perda de ecossistemas naturais. Ao longo das últimas décadas, vastas áreas de florestas, campos e savanas foram convertidos para uso agrícola.

A soja transgênica destina-se à exportação e à produção de rações.

Esse produto – alheio à cultura alimentar local – em poucas décadas transformou totalmente o tecido agrícola, reduzindo a diversidade das atividades agrícolas, marginalizando plantios mais tradicionais como batata, milho, trigo, painço, levando a uma extrema concentração da propriedade fundiária e das atividades de produção, com conseqüente perda de soberania dos camponeses. Sempre no Brasil, por exemplo, de 1975 a 2006, os produtores de soja passaram de 487.000 a 217.000, no mesmo período porém, a superfície cultivada cresceu em 216% e a produção aumentou em 430%. No Paraguai, de 1991 a 2008, o número de produtores com mais de mil hectares aumentou em 487% (Valdemar, 2016).

Outro produto que conheceu um estrondoso sucesso de mercado nos últimos 20 anos foi o **milho geneticamente modificado**. O milho (ou melhor, as poucas variedades de milho patenteadas pelas indústrias sementeiras, quer obtidas por hibridação convencional quer mediante transgênese) venceu sobre outros produtos agrícolas pois cresce rapidamente, garante altíssimo rendimento e é muito versátil (torna-se farinha, ração para animais, ingrediente para milhares de produtos industriais, etanol usado como combustível e matéria-prima para a produção de biogás ou materiais biodegradáveis). Apoiado e privilegiado pelas políticas agrárias (especialmente pela americana, desde o início dos anos Setenta, e a europeia), o milho tornou-se o primeiro produto agrícola do mundo. Nos últimos 50 anos,

³ Todos os anos, desperdiçam-se mais de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos comestíveis, equivalentes a aproximadamente um terço dos alimentos produzidos mundialmente. Se apenas um quarto dos alimentos desperdiçados ou eliminados fosse preservado, seria suficiente para saciar mais de 800 milhões de pessoas (FAO, 2011).

a produção mundial aumentou em 374%. Com 345 milhões de toneladas, os Estados Unidos são os primeiros produtores de milho do mundo batendo nitidamente o segundo (a China, 224 milhões de toneladas) e o terceiro (o Brasil, 67 milhões de toneladas). A América do Norte está em primeiro lugar também dentre os países exportadores, seguido pela Argentina e pelo Brasil (USDA 2015).

No mundo, a percentual de hectares cultivados com milho geneticamente modificado sobre o total de hectares cultivados com milho é 32%. Nos Estados Unidos, o milho geneticamente modificado representa 90% do total, no Canadá 98%, na África do Sul 86%, no Brasil 82% e na Argentina 80%. A maioria do milho produzido no mundo transforma-se em ração para animais (na Europa essa quota alcança 80%). O segundo destino de aplicação é a obtenção de etanol, usado como combustível. O restante é processado pela indústria de alimentos mas também pela indústria de plásticos e farmacêutica. O milho entra na lista dos ingredientes da maioria dos alimentos embalados produzidos pela indústria alimentar: é ingrediente de biscoitos, lanchinhos, pudins, sorvetes, cremes, manteiga de amendoim, batatas fritas, ketchup, cachorro quente, pratos prontos, balas, barras de suplemento nutricional, chicletes, maionese, geleias, molhos prontos, doces prontos, flocos de cereais e granolas, compotas de frutas, iogurtes aromatizados, margarina, alimentos infantis. Serve como espessante, colante, adoçante, fermento; melhora a acidez de molhos e torna o pão mais dourado. É difícil contudo detectá-lo, pois a palavra milho nunca aparece nos rótulos. Seus derivados possuem nomes insuspeitáveis: glicose, xarope de glicose, ácido ascórbico, ácido cítrico, malte, maltodextrina, dextrina, frutose cristalizada, amido modificado, sorbitol, lecitina, levedura em pó, dextrose, lisina, ácido láctico, maltose, sacarose, caramelo, goma xantana, açúcar invertido, monoglicéridos, glutamato monossódico. Nos últimos 30 anos, a fonte de açúcar mais difundida no mundo tornou-se o xarope de frutose (Xarope de Milho Rico em Frutose, HFCS). Sua versão mais econômica, e por isso mais comum, extrai-se do amido de milho. A maioria das bebidas gasosas, por exemplo, é adoçada com xarope de frutose feito com milho. A percentual de milho consumida nas cozinhas em forma de grãos ou farinhas (sem submeter-se a processos químicos de separação) é irrelevante: menos de 1% (Pollan, 2008).

A escalada do milho é, ao mesmo tempo, causa e consequência do processo de industrialização da pecuária. O milho é o principal ingrediente da dieta de animais que nunca o haviam utilizado, como os bovinos, ou que nunca o haviam comido como os salmões de cativeiro.

Até hoje, além de não ter mantido a promessa inicial de contribuir a saciar o planeta, os OGMs tiveram o efeito de **desnaturar rapidamente o papel – inclusive social e cultural – dos agricultores**. A história das sementes possui raízes antigas, desde que, aproximadamente 10.000 anos atrás, o ser humano passou de nômade a sedentário e começou a dedicar-se à agricultura. Desde então, as comunidades rurais do mundo inteiro sempre utilizaram e compartilharam os próprios conhecimentos, e aquilo que aprendiam com a experiência era aplicado em selecionar, conservar, multiplicar e reproduzir as sementes, melhorando o rendimento, o sabor, os valores nutritivos e outras qualidades, em harmonia com as peculiaridades e os recursos dos territórios.

O trabalho dos agricultores sempre se fundou sobre conhecimentos tradicionais complexos, transmitidos e aperfeiçoados através de gerações. Dentro das comunidades, baseando-se na cooperação e na reciprocidade, mas também na capacidade de recuperar e conservar a semente dos frutos, os agricultores costumavam, e ainda costumam, trocar sementes contribuindo assim para a contínua obra de preservação da biodiversidade.

As sementes são também alicerce da soberania alimentar e garantia de segurança alimentar. Por um lado, cabe reconhecer aos agricultores o direito de selecionar livremente, produzir, preservar e trocar, compartilhar ou vender as próprias sementes. Por outro lado, a diversidade genética dos cultivares e sua natural variabilidade são indispensáveis para enfrentar as mudanças ambientais e climáticas imprevisíveis, para garantir a maior estabilidade da produção e para preservar o ambiente natural.

Soberania alimentar e comunidades rurais na América Latina

A expressão “**soberania alimentar**” foi ratificada, em 1996, pelo Fórum Mundial de Alimentação da FAO em Roma, e define: “o direito dos povos, das comunidades e dos Países de definir as próprias políticas agrícolas, de trabalho, de pesca, de alimentos e de solo que sejam apropriadas sob o aspecto ecológico, social, econômico e cultural à própria realidade única. Abarca o verdadeiro direito à alimentação e à produção de alimentos, o que significa que todos têm o direito a alimentos saudáveis, nutrientes e culturalmente apropriados, a recursos para produzi-los, e à capacidade de sustentar a si próprios e à própria sociedade”. Em 2007, essa expressão foi retomada na declaração de Nyéléni, no encerramento de um fórum sobre soberania alimentar: “A soberania alimentar é o direito dos povos a terem alimentos nutritivos e culturalmente adequados, acessíveis, produzidos de forma sustentável e ecológica e também o direito de poder decidir o próprio sistema alimentar e produtivo”. Segundo as convenções internacionais, a soberania alimentar é um direito, e o sistema dos conhecimentos tradicionais representa um conjunto de valores que, contudo, não são defendidos por uma legislação adequada. Analogamente, Olivier De Schutter, em seu relatório de 2014, salienta como a democracia nos sistemas alimentares implicaria a possibilidade para as comunidades de escolherem os próprios sistemas alimentares e as formas de remodelá-los, mostrando como a soberania alimentar é uma condição para a plena realização do direito ao alimento (De Schutter, 2014). Ao contrário, em muitos lugares do mundo, as comunidades rurais estão sofrendo injustiças que lesam seus direitos de produzirem o próprio alimento e de selecionarem as próprias sementes. Em 2008, o Banco Mundial e quatro empresas das Nações Unidas encerraram um estudo de quatro anos sobre o futuro da agricultura, conduzido por mais de 400 cientistas e especialistas de 80 países e aprovado por 61 governos (exceto Estados Unidos, Canadá e Austrália). O relatório, *Avaliação Internacional da Ciência e da Tecnologia Agrícolas para o Desenvolvimento (International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development, laastd)*, mostra que os fatores que limitam a produção, a distribuição justa e a sustentabilidade ambiental são de natureza prevalentemente social e não tecnológica, e que muitas práticas agroecológicas consolidadas para aumentar a produção de forma sustentável já são difundidas no Sul do planeta mas não podem dar o salto qualitativo por falta-lhes o apoio de alçada comercial, política e institucional. O laastd recomenda melhorar as condições para uma agricultura sustentável em vez de propor somente avanços tecnológicos e mostra, dentre outras coisas, como as patentes ligadas aos OGMs podem comprometer a prática de conservação das sementes e a segurança alimentar nos países em vias de desenvolvimento (IAASTD, 2009).

Os cultivos geneticamente modificados representam a exasperação de um sistema agrícola, econômico e político que está privando os agricultores de seus meios de produção e subsistência e que, paralelamente, está concentrando progressivamente o controle dos alimentos nas mãos das multinacionais. Com as sementes GM, as multinacionais tornam-se proprietárias da semente e o agricultor deve dirigir-se a elas a cada nova semeadura para adquirir novas sementes. A tentativa de obter melhorias nas variedades a partir de sementes GM desencadeia litígios legais com os detentores das patentes das variedades originárias e a legislação é bastante diversificada ao redor do mundo. Os OGMs atualmente em comércio quase nunca são estéreis; podem ser fruto de hibridação e – como ocorre também no caso das sementes híbridas – devem ser adquiridos novamente a cada ano, pois as gerações posteriores perdem progressivamente as características de melhora. Mesmo quando não são híbridos, os agricultores preferem adquiri-las novamente a cada ano, pois sua reprodução com a geração posterior, fornece resultados menos satisfatórios devido a uma possível progressiva degeneração das características genéticas.

Com os OGMs, procede-se no rumo de uma agricultura cada vez mais intensiva, com uma difundida abordagem de monoculturas, onde espécies que normalmente não possuem nenhuma ligação histórica, cultural e gastronômica com o território e com seus habitantes, representam uma ameaça crescente para a sobrevivência das sementes tradicionais e das próprias comunidades rurais.

Por outro lado, os OGMs, para imporem-se, comprometeram a liberdade do consumidor de escolher o próprio alimento. Na Europa, por exemplo, a lei prevê que os OGMs sejam assinalados nos rótulos quando presentes num produto em proporção igual ou superior a 0,9%, considerada uma contaminação acidental. Essa obrigação contudo não existe para produtos animais – carnes, ovos, leite e derivados – obtidos de animais alimentados com rações transgênicas. Embora, segundo algumas estimativas (Tecco, 2013), a dieta de animais criados na Europa seja composta por 30% de rações GM que indiretamente entram em nossa cadeia alimentar, não é prevista a rotulagem específica para os produtos de origem animal.

Em outros lugares do mundo, os consumidores sequer possuem essa forma de proteção ou a possibilidade de escolha. Nos Estados Unidos, por exemplo, onde os OGMs são normalmente vendidos para consumo humano e constituem o ingrediente dos alimentos diários, não obstante as diversas tentativas feitas, não há hoje uma legislação nacional que regulamente uma rotulagem explícita dos produtos contendo OGMs ou derivados de OGMs (Centro para Segurança de Alimentos - Center for Food Safety, 2014). No entanto, 92% dos cidadãos norte-americanos desejaria a rotulagem obrigatória dos produtos alimentícios transgênicos (Centro Nacional de Pesquisas do Consumidor - Consumer Reports National Research Center, 2014). Fica claro que os lobbies fomentam as decisões finais e regem as escolhas mesmo que através de votos públicos. Isso levanta um problema sério de compatibilidade democrática do modelo de produção agrícola baseado nos OGMs.

2. Os OGMs não trazem benefícios ao meio ambiente

Os partidários dos organismos geneticamente modificados afirmam que os mesmos representam um benefício para o meio ambiente e para os agricultores, garantindo uma produção mais elevada no mesmo terreno e, simultaneamente, reduzindo o uso de insumos químicos como pesticidas e herbicidas e, de forma geral, beneficiam o meio ambiente⁴.

Essas asserções, porém, são desprovidas de fundamento se examinarmos os únicos OGMs comercializados em vasta escala e modificados, como já dito, em apenas dois caracteres, considerados separada ou conjuntamente: a resistência a um herbicida e a um parasita.

Os riscos e os danos ambientais ligados ao cultivo de OGMs são inúmeros e comprovados.

- *Os cultivos geneticamente modificados empobrecem a biodiversidade vegetal e animal quer silvestre quer cultivada.* Como já assinalado, os OGMs são a ponta do iceberg e a exasperação de um modelo agroindustrial que representa uma das causas principais da contínua erosão da biodiversidade. Os OGMs são cultivados em monoculturas em grandes superfícies, e fazem parte de sistemas de agricultura intensiva que, substituindo-se aos cultivos de variedades tradicionais, determinam o empobrecimento da biodiversidade de interesse agrário (Modonesi e Oldani, 2011). Sob esse aspecto, os cultivos transgênicos desenvolvidos até agora não se comparam com outros sistemas agrícolas – como a agricultura orgânica de pequena escala (Migliorini, 2015) e a agroecologia – pois estes visam expressamente preservar e, se possível, incrementar a biodiversidade e a fertilidade dos solos; existem inclusive evidências de como, sob este aspecto, os cultivos transgênicos são prejudiciais para os cultivos convencionais (Burke M., 2005).

Segundo a FAO, 75% dos cultivos agrários presentes no início do século XX já está irremediavelmente perdido. O México, de 1930 até nossos dias, perdeu 80% de suas variedades de milho. Nos Estados Unidos, a perda de biodiversidade para muitos cultivos aproxima-se a 95%.

Somente em Quebrada de la Humahuaca, na Argentina, nos anos Sessenta, cultivavam-se umas setenta variedades locais de batatas: o mercado mundial baseia-se hoje em quatro variedades de batatas híbridas e, recentemente, foram desenvolvidas variedades geneticamente modificadas de maior teor de amido, ideais para as exigências da indústria (FAO, 2009).

4 A Monsanto, por exemplo, ao falar do próprio compromisso com uma agricultura sustentável, assim define seus objetivos: produzir mais, conservar mais, melhorar a vida. O segundo objetivo fica explicado com as seguintes palavras: "Reforçamos nosso objetivo de duplicar os rendimentos e para obtê-lo utilizaremos um terço a menos de recursos como solo, água e energia por unidade produzida. Continuamos desenvolvendo sementes melhores e trabalhamos para aprimorar as práticas, para que os agricultores possam lidar da melhor maneira com ervas infestantes, parasitas e com estresse ambiental, ...", <http://monsanto.info/1RmgDmF>

- Desde a introdução dos OGMs nas lavouras, o uso de herbicidas não só não diminuiu mas aumentou, como demonstra o pico de vendas do Roundup®. Como já dito, uma das duas características obtidas mediante modificação genética é a resistência ao Roundup®, um herbicida cujo princípio ativo é o glifosato. Essa molécula, utilizada também para a capina química por muito produtores, contaminou as águas superficiais e freáticas (Scribner et al., 2007; Greenpeace, 2011), além de ter sido detectada em cultivos limítrofes aos campos onde foi utilizada. O impacto dessa substância sobre a biodiversidade silvestre e sobre a biologia dos solos é contundente, assim como é elevado o risco para a saúde de quem a utiliza (De María et al., 1996; Di Cagno et al., 2011; Greenpeace, 2011). Ainda assim, o uso do glifosato aumenta continuamente, proporcionalmente ao aumento de cultivos GM, especialmente no caso da soja (Benbrook, 2012): nos campos dos Estados Unidos passou-se de quase 2 milhões de quilos usados no ano 2000, a mais de 10 milhões em 2005, a mais de 25 milhões em 2010 (Beyond Pesticide, 2016; USDA, 2010). Esses números não podem se não crescer, se refletirmos sobre o feito de que, quando se utilizam herbicidas, as espécies infestantes tendem naturalmente a desenvolver formas de resistência, requisitando o uso de quantidades ainda maiores de produtos químicos e a constante introdução no ambiente de novas moléculas criadas especificamente.
- A toxina Bt expressa em algumas plantas GM não levou a uma redução significativa dos inseticidas na agricultura. Além disso, prejudica também os insetos úteis enquanto os insetos daninhos desenvolvem rapidamente formas de resistência a essa toxina. A tecnologia Bt também não produz benefícios ambientais significativos e não implica a eliminação dos inseticidas na agricultura, apenas um uso diferente dos mesmos. Em vez de serem pulverizados sobre a planta, com a tecnologia Bt os inseticidas são desenvolvidos pela própria planta, independentemente da real necessidade, com sérias consequências ambientais. Por exemplo, num estudo conduzido pela Universidade de Nova Iorque, os cientistas norte-americanos demonstraram que as raízes do milho Bt eram capazes de exsudar a toxina inseticida Bt no solo, onde permanecia ativa e protegida da degradação microbiana, pois absorvida nas partículas de argila por um tempo variável entre 180 a 234 dias, sugerindo possíveis efeitos de longo prazo sobre organismos não-alvo ou sobre a seleção de insetos-alvo resistentes à toxina (Saxena et al. 2009 e 2002). As toxinas Bt expressas em cultivos GM não matam apenas os insetos nocivos, mas também os insetos polinizadores úteis como abelhas, borboletas e falenas (Hilbeck et al. 1998; Ramirez-Romero R. et al., 2008; Han et al., 2010; Aqoob et al., 2016). Não último, os parasitas podem desenvolver resistência à toxina Bt (Tabashnik, 2008; Carrière et al., 2016) com a qual as plantas foram modificadas, em proporção maior do que aconteceria pulverizando inseticidas, segundo um calendário agronomicamente racional. A planta GM (geralmente graças à introdução em seu DNA de um gene próprio da bactéria *Bacillus thuringensis*) é sempre venenosa para os insetos, enquanto a planta convencional é venenosa apenas por um tempo limitado após a pulverização. Isto significa que o organismo GM "trabalha" constantemente a seleção de mutações de insetos fitófagos que, geração após geração, podem desenvolver resistência.
- Segundo os partidários dos OGMs, os cultivos transgênicos resistentes aos herbicidas evitariam a erosão dos solos, pois dispensariam a lavoura do terreno. A lavoura profunda, praticada mecanicamente na agricultura intensiva, é uma das causas da erosão e portanto de perda de fertilidade dos solos, pois altera de forma relevante a estrutura do terreno, alterando os equilíbrios entre microrganismos presentes em seu interior. Nos campos de OGMs, essa prática mecânica de lavoura resolve-se aplicando herbicidas que desempenham a mesma função de eliminação da flora espontânea. Uma agricultura desse tipo não é sustentável do ponto de vista ambiental, pois prevê um uso elevado de insumos químicos e são justamente esses insumos que, determinando altas quantidades de emissões de gases do efeito estufa, estão dentre as principais causas da mudança climática (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001). A agricultura, a silvicultura e a pecuária, segundo a FAO, são responsáveis por uma percentual de 22-25% das emissões de gases do efeito estufa. Há também uma relação direta entre o uso indiscriminado de herbicidas à base de glifosato e as alterações no comportamento da massa microbiana que, em função do tipo de solo, são muito mais consistentes quanto maior forem as doses de herbicida aplicadas (Nguyen et al., 2016).

- *A coexistência de cultivos GM com outros tipos de cultivos não é possível.* Com o uso de OGMs, difunde-se a contaminação genética de variedades naturais (Migliorini, 2008) e daquelas tradicionalmente cultivadas pelos agricultores de pequena escala (*fluxo gênico - gene flow*) devido ao transporte de pólen pelo vento ou pelos insetos polinizadores para outras variedades de cultivos ou para parentes silvestres (Pollack, 2004). Essa contaminação terá certamente efeitos ao longo dos anos após a autoprodução da sementes das variedades tradicionais. As multinacionais não possuem somente patentes dos OGMs, mas também de suas descendências: se uma planta geneticamente modificada fecundar uma planta (normal) num campo limítrofe, o vizinho terá que lidar com o risco de um processo por contrafação (em 2012 foram levados a juízo por Monsanto mais de 450 agricultores: 142 processos e 70 deles fizeram ganhar à multinacional 23 milhões de dólares). A patente torna-se assim uma fonte de lucro dúplice: com a venda e com os processos (Bové e Luneau, 2016).
- *Os OGMs são menos eficientes dos cultivos tradicionais em enfrentar a mudança climática.* A promessa de que os OGMs teriam oferecido uma solução à mudança climática ainda não foi mantida e julgando pelo elevado uso de insumos químicos e pela consequente emissão de gases do efeito estufa, parece que nem vai ser mantida. Mais uma vez os cultivos não OGMs parecem ser potencialmente mais eficazes em relação aos cultivos transgênicos para enfrentar essa emergência. Na Índia, por exemplo, a presença de mais de 2000 variedades de arroz autóctones com características diferentes, permitiu uma melhor adaptação da produção capaz de resistir às flutuações climáticas, desenvolvendo formas de resistência contra insetos nocivos e doenças (Commodity online, 2007). É a história de todas as espécies e variedades em harmonia com o ambiente de cultivo, e que nesse ambiente evoluem geneticamente, ano após ano, consolidando a própria adaptação. Ao contrário, uma semente de arroz geneticamente modificada é igual no mundo inteiro com qualquer temperatura, clima, tipo de terreno e altitude, e é igual ano após ano, a não ser que a matriz seja modificada. Cultivar a biodiversidade e melhorá-la constantemente é uma forma muito mais eficaz de se adaptar à mudança climática. Em conclusão, com as sementes OGMs falta a ação do homem que seleciona a cada safra as plantas, os frutos, as espigas, etc. dos quais são retiradas as sementes para a próxima safra, operando dessa forma uma adaptação constante da espécie à pressão ambiental climática que está em evolução contínua.

Conclui-se portanto que não só os OGMs não produzem melhoramentos significativos em relação ao modelo agroalimentar industrial, mas acabam agravando os aspectos específicos desse modelo: o uso cada vez maior de derivados do petróleo, especialmente de herbicidas; a produção intensiva baseada em monoculturas e uma gama restrita de espécies e variedades vegetais. Ao perseguir os objetivos de maximização do rendimento e de conquista de mercados internacionais, a agricultura transgênica não enumera dentre as próprias prioridades a proteção do meio ambiente que, ao contrário, deveria ser um dos cerne de todos os sistemas agrícolas.

A agricultura não deve, nem pode, ignorar o próprio impacto e os desafios que a aguardam no futuro e, com maior urgência, deve intervir com boas práticas que possam simultaneamente ser capazes de: **remediar**, ou seja, enfrentar as causas da mudança climática, reduzindo o impacto da agricultura sobre o clima e diminuindo as emissões de anidrido carbônico e de óxido de nitrogênio; **atenuar**, ou seja, reduzir o impacto da mudança climática sobre a agricultura, tornando menos vulneráveis os agricultores em termos sociais, econômicos e ambientais; **adaptar**, ou seja, melhorar as capacidades dos agricultores de reagir à mudança climática, privilegiando as práticas locais de gerenciamento, em prol da biodiversidade e da proteção dos ecossistemas (Holt-Giménez e Patel, 2009).

Até hoje, os OGMs não se demonstraram capazes de responder a tais demandas.

3. Dúvidas sobre a saúde humana e animal

Ainda que continuem dando-nos garantias de que os OGMs são seguros para a saúde humana e animal, na realidade, a questão é controversa: não há estudos clínicos rigorosos nem pesquisas científicas públicas e independentes de longa duração que possam comprovar sua efetiva segurança. O consumo de OGMs continua despertando dúvidas e preocupações que não foram dissipadas por metodologias de avaliação de risco ou critérios de avaliação de salubridade dos OGMs que se revelaram inapropriados, e ainda persistem grandes incertezas quanto à cientificidade dos mesmos.

Diante desse cenário problemático, há duas possíveis repostas para avaliação e consequente regulamentação dos OGMs. Nos Estados Unidos, afirmou-se o **princípio da equivalência substancial**, elaborado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 1991 e reelaborado, em 1996, pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e a Organização Mundial da Saúde (OMS). Segundo tal princípio, deveria ser possível determinar se os alimentos geneticamente modificados podem ser comparados, por características e composição estrutural - percentual de proteínas, lipídios, vitaminas e hidratos de carbono – aos análogos convencionais. Todavia, a equivalência substancial em si, não representa um critério de avaliação da salubridade dos alimentos e várias vezes foi criticada por sua pseudocientificidade (Pusztai et al., 2003; Robin, 2008).

Na União Europeia, ao contrário, a partir de 2003, veio afirmando-se o **princípio da avaliação comparativa de segurança**, elaborado pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA). Esse princípio foi promovido como critério único para a avaliação tanto do risco ambiental ligado aos cultivos transgênicos, como dos riscos decorrentes de alimentos e rações contendo OGMs, e também da confiabilidade de estudos revisados por pares (*peer-reviewed*) sobre segurança comparativa de cultivos, alimentos e rações GM. Todavia, como antes ressaltado, o maior problema do princípio de avaliação comparativa de segurança é que esta é frequentemente considerada como avaliação da segurança de per si, em vez de ser considerada como a primeira de uma série de etapas do processo de avaliação (Fagan et al., 2014; Friends of the Earth Europe, 2016).

Assim mesmo, por um lado, permanecem as dúvidas sobre a segurança dos OGMs para a saúde humana e animal. Tais dúvidas devem-se principalmente ao fato que a expressão de novas proteínas pelo gene objeto de manipulação genética pode induzir reações alérgicas, alterar cascatas metabólicas com formação de intermediários tóxicos, determinar danos ao DNA hospedeiro em correspondência do sítio de inserção ou de outros segmentos do genoma (Bizzarri, 2011). Além disso, alguns OGMs veiculam genes para a resistência aos antibióticos, podendo concorrer à difusão do fenômeno da resistência a antibióticos. (Bizzarri, 2011).

As multinacionais, por outro lado, além de insistirem sobre a segurança dos OGMs, não deixam de indicar seus benefícios e propriedades saudáveis. O caso mais conhecido é provavelmente o do Golden Rice, do qual destacava-se frequentemente a suposta capacidade de suprir à carência de vitamina A, comum nas populações dos países em desenvolvimento. Na verdade, essa nova variedade ainda não foi introduzida no mercado devido a graves defeitos – a primeira variedade de Golden Rice elaborada no início dos anos 2000 apresentava um conteúdo de betacaroteno tão baixo que, para responder às necessidades de vitamina A, teria sido necessário assumir, diariamente, pelo menos oito quilos (Ye et al., 2000) –, além disso, ainda não foram realizados os testes toxicológicos exigidos. Cabe destacar que os estudos favoráveis ao Golden Rice, embora numerosos, são atribuídos a pouquíssimos grupos de pesquisa, o que levanta dúvidas sobre sua validade científica e sobre a liberdade de pensamento dos pesquisadores. Até o momento, essa solução mostrou-se cara e ineficiente (Wessler e Zilberman, 2016) em suprir a referida carência de vitamina que poderia ser solucionada de forma mais proveitosa se fossem implementados projetos de educação e conscientização da população local, para que sejam cultivados, adquiridos e consumidos alimentos naturalmente ricos em betacaroteno como cenouras, diversos tipos de fruta (Enserink, 2008) e mostarda que, em alguns países, representa um ingrediente importantíssimo da alimentação local.

A isso acrescenta-se que, apesar das reiteradas garantias das empresas produtoras, os transgênicos não são cultivos “limpos” e não pressupõem o uso de menores quantidades de pesticidas e herbicidas nem reduzem a necessidade hídrica ou de fertilizantes. No caso do glifosato, por exemplo, é verdade o contrário: sabendo que o cultivo é resistente, é provável que os agricultores exagerem com o herbicida. Ao avaliar as consequências do consumo de OGMs para a saúde, seria preciso considerar também as consequências da contaminação dos alimentos por substâncias químicas. Sobre o glifosato, no ano passado, foi iniciado um amplo debate que vê duas posições opostas (Portier et al., 2016): a da Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC), que o classificou entre os prováveis carcinogênicos (IARC, 2015); e a da EFSA que, ao contrário, atualizou o perfil toxicológico dessa substância, declarando que “é improvável que o glifosato represente um risco de carcinogenicidade para a homem” (EFSA, 2015). O Slow Food, por sua vez, asserindo que o glifosato representa uma ameaça para o meio ambiente e a saúde, em 2016, juntamente a algumas ONGs europeias, pediu que na Europa não fosse renovada a autorização para o uso dessa substância. Entretanto, no final de junho de 2016, a Comissão Europeia prolongou, provisoriamente, a autorização para o uso do herbicida, propondo porém uma série de restrições ao uso, dentre as quais: a proibição do Po-e-tallowamine como excipiente de todos os herbicidas à base de glifosato, entre eles o Roundup® da Monsanto, o fortalecimento dos controles sobre a proibição do glifosato como agente dessecante para favorecer a colheita dos cereais e a restrição ao uso dessa substância em áreas como parques públicos e campos esportivos. Aguarda-se o parecer definitivo da Comissão até final de 2017.

Por último, mas não menos importante, é preciso incluir os danos para a saúde daqueles que trabalham nos campos e que facilmente podem ter contato com o produto não diluído. Esses danos foram amplamente documentados por pesquisas e investigações jornalísticas publicadas ao longo dos últimos anos (International Society of Doctors for Environment).

4. A pesquisa – Entre mistificação e literatura cinzenta

Um dos mitos, totalmente falsos e mistificadores, que determinados setores tentaram, e ainda tentam, divulgar pela mídia é o de que a comunidade científica seria favorável aos OGMs, enquanto as opiniões discordantes viriam apenas dos setores obcecados por ideologias antimodernas e anticientíficas (Monastra, 2011). Mas esta contraposição entre “especialistas favoráveis” e “opositores incompetentes” é totalmente falsa e vem da necessidade de deslegitimar e desacreditar as argumentações daqueles que são críticos para com a agricultura transgênica (Monastra, 2011). A própria situação da pesquisa não é unívoca, como geralmente é apresentada. Dentro da comunidade científica, há inúmeras vozes contrárias aos OGMs e foram publicados estudos que questionam, além da sustentabilidade ambiental desses cultivos, também sua segurança para o consumo humano e animal e a capacidade de responder ao problema da fome no mundo. Definir meramente como obscurantista a posição daqueles que, na sociedade civil, entre cidadãos e agricultores, opõem-se aos OGMs, equivale a dizer que as escolhas que tangem a todos devam ser de competência apenas de cientistas ou multinacionais, excluindo do debate uma ampla parte dos detentores de interesse, alguns dos quais diretamente envolvidos na produção agrária de campo: uma pretensão que vem de uma confusão inaceitável. Cabe à ciência, com seus métodos, avançar na pesquisa e na verificação das hipóteses e cabe à democracia a adoção de decisões que se referem às liberdades fundamentais, incluída a decisão de consumir os alimentos desejados, evitando tudo aquilo que não se deseje.

No concernente à pesquisa, queremos ressaltar a total falta de clareza e transparência da atual situação geral. A impossibilidade de acesso a dados detidos pelas empresas produtoras de transgênicos representa um grande problema quer para o processo de regulamentação quer para o de validação e, conseqüentemente, de confiabilidade dos estudos baseados nesses mesmos dados. Ao autorizar-se um determinado OGM, frequentemente, os dados relativos à segurança do produto são inéditos, enquanto deveriam ser disponibilizados para que os cientistas independentes e a pesquisa científica pública possam avaliá-los.

Os estudos não publicados incorporam-se na chamada “literatura cinzenta” e não podem ser considerados confiáveis, por não serem submetidos ao processo de controle de qualidade tradicionalmente utilizado pela comunidade científica: a publicação com revisão por pares. Embora precise ainda ser aprimorado, e apesar das críticas, esse continua sendo o melhor método para verificar a confiabilidade e autoridade de um determinado estudo.

5.A regulamentação

Atualmente, o cultivo de transgênicos é permitido em 28 países⁵. Com 70,9 milhões de hectares cultivados em 2015, os Estados Unidos são o primeiro país produtor mundial. Como já destacamos, embora tenham sido apresentadas inúmeras propostas de lei nos diversos Estados, e não obstante a maioria da população tenha se declarado favorável à rotulagem dos alimentos contendo OGMs ou derivados de OGMs, ainda não há uma legislação nacional disciplinando a rotulagem.

Contrariamente aos Estados Unidos, no Brasil é obrigatório informar o consumidor sobre a presença de OGMs nos produtos destinados à alimentação humana ou utilizados como ração animal. Um T preto, inserido num triângulo amarelo, indica que o produto contém OGMs.

Na União Europeia, a decisão de cultivar ou não OGMs cabe a cada Estado-membro. Atualmente, apenas cinco países⁶ da UE autorizaram o plantio, e os cultivos geneticamente modificados são exclusivamente de milho Monsanto MON810. Contudo, os OGMs podem ser comercializados em todos os 28 países da UE desde que não seja para consumo humano direto. Em virtude disso, comercializam-se rações à base de soja GM que, segundo algumas estimativas, já entraram nas dietas de 30% dos animais criados na Europa. A legislação em matéria de rotulagem prevê que sejam rotulados como contendo OGMs os alimentos com uma percentual igual ou superior a 0,9%, como índice de contaminação acidental.

OGMs e acordos internacionais

Esta situação, que em si é complexa, pode tornar-se ainda mais complicada com os acordos comerciais transcontinentais como o **Acordo de Parceria Transatlântica de Comércio e Investimento (TTIP)** e o **Acordo Econômico e Comercial Global (Ceta)**, que visam eliminar as barreiras não tarifárias, significando basicamente uniformar os padrões de produção entre os dois parceiros comerciais, isto é a Europa de um lado, e os Estados Unidos (TTIP) ou Canadá (CETA) do outro. O cerne das negociações é o setor agroalimentar, melhor dizendo, a necessidade de “harmonizar”, para baixo, a legislação europeia, muito mais rígida que a dos Estados Unidos ou Canadá sobre temas como segurança alimentar, direitos dos consumidores e dos trabalhadores. Se o TTIP e o Ceta forem aprovados, a União Europeia deverá substituir, progressivamente, os padrões de segurança – inclusive os padrões para alimentos, segurança dos produtos de consumo e defesa do meio ambiente – com normas mais fracas, que melhor se adaptem às exigências do mercado americano e canadense.

Os Estados Unidos foram os primeiros a autorizarem – através da US Food and Drug Administration (FDA) – o cultivo e o comércio de produtos transgênicos, aproveitando do mencionado princípio da *equivalência substancial*. Até o momento, todos os OGMs em comércio foram submetidos a avaliações pela FDA, embora não haja obrigação jurídica de realizar tal avaliação.

Na Europa, ao contrário, vigora o princípio da *avaliação de segurança* elaborado pela Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA) e incorporado, em 2013, pela Comissão Europeia em seu Regulamento relativo a gêneros alimentícios e alimentos para animais geneticamente modificados. Entretanto, segundo alguns, esse princípio de avaliação deveria constituir apenas a primeira de uma série de etapas obrigatórias no processo de avaliação, e não o único teste ao qual submete-se o OGM examinado (Fagan et al., 2014).

⁵ Por ordem de importância decrescente, os países produtores de OGMs: EUA, Brasil Argentina, Índia, Canadá, China, Paraguai, Paquistão, África do Sul, Uruguai, Bolívia, Filipinas, Austrália, Burquina Faso, Myanmar, México, Espanha, Colômbia, Sudão, Honduras, Chile, Portugal, Cuba, República Tcheca, Romênia, Eslováquia, Costa Rica, Bangladesh.

⁶ A Espanha está em primeiro lugar com 0,1 milhões de hectares cultivados em 2014, seguem: Portugal, República Tcheca, Romênia e Eslováquia.

As novas técnicas de modificação genética

Outro problema poderia ser a regulamentação dos produtos obtidos mediante cisgênese, ou seja a inserção, no genoma de uma espécie, de um ou mais genes de plantas pertencentes à mesma espécie ou a espécie afim, portanto, interférteis (Delwaide et al., 2015). Ou ainda a edição de genoma (em inglês: *genome editing*), que permite a modificação direta do material genético em pontos específicos do genoma, através da ruptura e sucessiva reconstrução natural do DNA de modo que se verifiquem algumas mutações (Altpeter et al., 2016). Não só, os recentes métodos CRISPR-Cas9 que permitem facilitar ainda mais a identificação e a ação de modificação sobre um ponto preciso do genoma, mantendo baixos os custos e os prazos de realização.

Essas técnicas têm em comum a possibilidade de serem mais precisas que a engenharia genética tradicional, pois permitem alcançar em poucos anos os resultados obtidos em décadas de melhoramento genético tradicional realizado através de uma longa atividade de seleção em laboratório e no campo. Em virtude disso, tais técnicas são, contrariamente aos programas de cruzamento tradicionais, consideradas de grande interesse para as espécies arbóreas que normalmente requerem muito mais tempo até proporcionarem um novo vegetal. Um exemplo recente é o da maçã cisgênica resistente à sarna da macieira (*Venturia inaequalis*); já há muitos anos, o melhoramento genético tradicional havia permitido aproveitar o gene de resistência à sarna encontrado na *Malus floribunda* (espécie de flor) que, através de uma série de cruzamentos e recruzamentos, havia permitido obter o primeiro cultivar resistente (Hou et al., 2014). Foram necessários mais de vinte anos.

A cisgênese permitiria um bom êxito em pouco mais de 5-6 anos, transferindo a atividade do campo para o laboratório e adotando as mesmas tecnologias da transgênese. Mas para que essas técnicas sejam realmente eficazes e confiáveis é preciso ter um conhecimento detalhado do genoma da espécie objeto de melhoramento, é preciso saber com exatidão onde intervir para que as modificações correspondam realmente aos objetivos. Além disso, como acontece com os produtos do melhoramento genético tradicional, ainda hoje não é possível afirmar com certeza que os efeitos da manipulação do DNA, seja qual for a forma implementada, permaneçam também estáveis ao longo do tempo. Outra preocupação é que a disponibilidade de tecnologias tão perfeitas possa levar pesquisadores alheios aos conceitos de vocação ambiental ou de vínculo entre produto e território, a utilizarem esses processos de transformação genética sem limites objetivos.

Da mesma forma, as técnicas de edição de genoma provocam modificações específicas do DNA sem que seja possível prever as consequências sobre a estabilidade da mutação obtida e sobre as interações com a expressão de outros caracteres. Não podem ser excluídos os efeitos indesejáveis e imprevisíveis, com implicações possíveis para os alimentos e as rações animais e para o meio ambiente.

Parece-nos que o risco de perda da biodiversidade devido à aplicação dessas técnicas seja o mesmo e que a questão socioeconômica permaneça inalterada. Acreditamos portanto que seja indispensável tratar a questão com uma abordagem de precaução que não se afaste da transgênese, inclusive pela presença de técnicas de laboratório absolutamente justapositivas. Se os produtos obtidos com essas tecnologias fossem excluídos da legislação europeia sobre OGMs, caducaria a obrigatoriedade de levantamento das modificações introduzidas involuntariamente e também a obrigação de rastreabilidade e rotulagem desses produtos mesmo envolvendo modificação direta do genoma (Greenpeace, 2016).

Na Europa, foi requisitada a exclusão dessas novas técnicas da legislação que rege os OGMs mas a Comissão Europeia ainda não apresentou a própria proposta sobre *new breeding techniques*. Tal exclusão implicaria a nulidade da obrigação de rastreabilidade e rotulagem para esses novos produtos que, envolvendo uma modificação direta do genoma, devem ser considerados OGMs, e reduziria a liberdade de escolha dos consumidores europeus que, em sua grande maioria, querem evitar alimentos derivantes de plantas OGMs e invocam o direito de serem informados sobre aquilo que consomem.

6. O que deseja Slow Food

O Slow Food sempre promoveu e defendeu uma agricultura que preserva e desenvolve a agrobiodiversidade e o trabalho dos agricultores de pequena escala. Os OGMs, pelas razões que já mencionamos, representam uma ameaça para a sobrevivência da biodiversidade e para a soberania alimentar das comunidades rurais. Desejamos aqui esclarecer nossas posturas, dividindo-as em três áreas específicas: sistemas agroalimentares, pesquisa e regulamentação.

Sistema agroalimentar

Os sistemas agroalimentares atuais são chamados a enfrentar inúmeros desafios interligados: **garantir a todos o acesso a um alimento bom, limpo e justo**, a uma alimentação saudável e equilibrada; **contribuir ao crescimento econômico** e à conseguinte erradicação da pobreza; **preservar a biodiversidade e os recursos naturais**; **enfrentar a mudança climática**; **restabelecer o papel central da agricultura** (e dos agricultores) no sistema agroalimentar.

O sistema agrícola industrial baseado em monoculturas – e muito menos o sistema baseado em monoculturas geneticamente modificadas – não responde a nenhum desses três desafios, contribuindo, pelo contrário, ao agravamento geral da situação, como evidenciamos nos parágrafos anteriores (1, 2 e 3) ao analisar as consequências sociais, econômicas e ambientais dos cultivos OGMs.

Embora haja muitas alternativas à agricultura industrial e baseada em cultivos geneticamente modificados, o **Slow Food acredita que o modelo mais eficaz seja o agroecológico pois, em relação a outros modelos agrícolas sustentáveis:**

- ▶ baseia-se em variedades vegetais e raças animais locais, destacando sua capacidade de adaptação a eventuais mudanças das condições ambientais;
- ▶ reduz o uso de produtos químicos sintéticos e de outras tecnologias com impacto mais negativo sobre meio ambiente, biodiversidade e saúde humana;
- ▶ usa de forma eficiente os recursos reduzindo a dependência de insumos externos;
- ▶ valoriza as competências técnicas tradicionais, promove sistemas participativos e solidários através da criação de redes de agricultores, incentiva o compartilhamento de inovações e tecnologias;
- ▶ reduz a pegada ecológica da produção, da distribuição e das práticas de consumo, reduzindo assim a poluição de águas e solos;
- ▶ fortalece a capacidade de adaptação e a resiliência do sistema de produção e criação, promovendo a preservação da diversidade do agro-ecossistema;
- ▶ promove sistemas agrícolas baseados na coesão social e no sentimento de pertença, reduzindo os fenômenos de abandono das terras e de migração (Peano e Sottile, 2015).

A pesquisa

Quanto à pesquisa, o Slow Food, longe de querer promover uma visão antiquada e obscurantista, mantém uma postura o mais aberta possível, com a condição de que a pesquisa seja pública, independente, baseada em metodologias rigorosas, e que apresente de forma transparente, objetivos específicos.

A pesquisa científica pública é feita com verbas que vêm das contribuições dos cidadãos e que tem por objetivo o bem de todos os cidadãos. Portanto é uma pesquisa que pode e deve escutar as exigências dos agricultores, para encontrar soluções viáveis a problemas reais, tanto dos operadores como dos cidadãos-consumidores. A pesquisa científica privada é voltada principalmente para o mercado e, utilizando verbas privadas, aposta na elaboração de novos produtos que podem produzir lucros adicionais. Essa é a razão pela qual a pesquisa na agricultura não pode prescindir de verbas e estruturas públicas: essa pesquisa está diretamente relacionada aos bens comuns como os recursos naturais, a saúde pública, o direito ao alimento, a soberania alimentar, o direito de informação, todos elementos que não podem, e não devem, ser orientados pelo mercado e pelo sistema de lucro.

O Slow Food não exclui a possibilidade de pesquisas em campo aberto, mas estas deverão realizar-se somente se houver garantias absolutas de que serão totalmente isentas de contaminação. Mas até o momento não foram descritas as condições que permitam realizar pesquisas em campo aberto isentas de riscos de contaminação para os cultivos existentes.

Falar em pesquisa científica pública significa também aclarar que o objetivo da pesquisa financiada pelas próprias multinacionais é de conseguir resultados que possam trazer retornos econômicos. Como destacávamos acima, as pesquisas financiadas pelas corporações multinacionais, oferecem resultados nada claros e transparentes e tampouco se tem acesso aos dados que as empresas produtoras de OGMs detêm, tornando-se um problema tanto para o processo de regulamentação, como para a verificação da validade e da confiabilidade dos estudos baseados nesses dados não divulgados.

O Slow Food afirma também a necessidade de pesquisas que possam produzir melhorias para a sociedade. Mesmo não repudiando as pesquisas científicas sobre OGMs, gostaríamos que também fossem destinadas verbas para a pesquisa sobre modelos agrícolas eficazes, capazes de responder aos desafios futuros, defendendo os ecossistemas e preservando os recursos não renováveis sem prejudicar os agricultores.

É preciso o constante **monitoramento metuculoso dos objetivos das pesquisas**, que sempre deveriam visar a produção de resultados úteis para o bem público e não estar ao serviço dos interesses econômicos de poucos.

A regulamentação

Partindo do princípio que as situações diferem muito de um país a outro, no tocante a legislação, o primeiro aspecto sobre o qual devemos insistir é a **rotulagem**. Tornar obrigatória a indicação da presença de OGMs nos rótulos seria um passo importante que garantiria aos consumidores o direito de escolher o que comer, valorizando também o trabalho de todos os produtores que se empenham em evitar o uso de organismos transgênicos. A indicação da presença de alimentos transgênicos deveria estender-se também aos **produtos de origem animal**, para que o consumidor possa escolher carnes, ovos, leite e queijos de animais em cuja alimentação não foram incluídas rações geneticamente modificadas. A rotulagem dos alimentos produzidos a partir de carnes de animais alimentados com OGMs deveria indicar a forma de criação, para que o consumidor possa reconhecer imediatamente quais os produtos isentos dessas características e exercer a liberdade de escolha

Outro elemento importante concerne a transparência e a rigorosidade dos processos de autorização. Nos países onde é possível cultivar OGMs, é necessária uma legislação que defina, com clareza, quem são as autoridades responsáveis pelas autorizações e quais os trâmites de aprovação dos organismos transgênicos. As autoridades responsáveis pela avaliação de risco deverão adotar os procedimentos mais transparentes e serão constituídas da forma que melhor garanta aos cidadãos imparcialidade frente às influências das grandes empresas de produção de sementes e de material de propagação.

Quanto à cisgênese e às tecnologias de edição do genoma, reiteramos a necessidade de mantê-las equiparadas aos OGMs, sem excluir portanto essas técnicas da legislação que rege os transgênicos. Tal exclusão anularia a obrigatoriedade de rastreabilidade e rotulagem desses produtos, reduzindo a liberdade de escolha dos consumidores.

O Slow Food pede, para os OGMs, uma legislação fortemente vinculada ao princípio de precaução enunciado por primeira vez no documento final da Conferência do Rio e pede portanto que esses produtos fiquem excluídos do consumo humano direto até ser alcançada uma razoável segurança quanto à inocuidade do consumo no longo prazo.

São também necessárias normas que defendam os agricultores que sofrem uma contaminação por plantas geneticamente modificadas. Os responsáveis pela contaminação deverão pagar os prejuízos quer no caso em que a vítima seja um único agricultor, por uma safra que já não pode vender como isenta de OGMs, quer no caso em que a vítima seja uma comunidade, por uma porção da biodiversidade que venha a se perder devido à contaminação.

Bibliografia citada

- Altpeter F, Springer NM, Bartley LE, et al. *Advancing Crop Transformation in the Era of Genome Editing. The Plant Cell*. 2016;28(7):1510-1520. doi:10.1105/tpc.16.00196
- Aqoob, A., Shahid, A. A., Samiullah, T. R., Rao, A. Q., Khan, M. A. U., Tahir, S., Mirza, S. A. and Husnain, T. (2016), *Risk assessment of Bt crops on the non-target plant-associated insects and soil organisms*. *J. Sci. Food Agric.*, 96: 2613–2619
- Benbrook C., 2012. "Impacts of genetically engineered crops on pesticide use in the US – The first sixteen years", in *Environ Sci Eur*, 24. DOI: 10.1186/2190-4715-24-24.
- Beyond Pesticide, 2016. *Glyphosate. A Beyond Pesticide Factsheet* [<https://www.beyondpesticides.org/assets/media/documents/pesticides/factsheets/Glyphosate.pdf>]
- Bizzarri M., 2011. "Ogm: implicazioni per la salute umana", in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Bøhn T., Cuhra M., Traavik T., Sanden M., Fagan J., Primicerio R., 2013. Compositional differences in soybeans on the market: Glyphosate accumulates in Roundup Ready GM soybeans, *Food Chemistry*, 153, 207-215.
- Bové J. e Luneau G., 2016. *L'alimentazione in ostaggio*, EMI.
- Buiatti M 2011. *Le piante geneticamente modificate: questione di scienza o sociale ed economica?*, in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Burke M., 2005. *Managing GM crops with herbicides: Effects on farmland wildlife. Farmscale Evaluations Research Consortium and the Scientific Steering Committee*, 2005, Farmscale Evaluations Research Consortium and the Scientific Steering Committee, Defra. [<http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20080306073937/http://www.defra.gov.uk/environment/gm/fse/results/fse-summary-05.pdf>].
- Carrière Y., Fabrick J.A., Tabashnik B.E., 2016. Advances in Managing Pest Resistance to Bt Crops: Pyramids and Seed Mixtures In: *Advances in Insect Control and Resistance Management*. A.R. Horowitz, I. Ishaaya (eds.), Springer International Publishing Switzerland 2016
- Center for Food Safety, 2014. *GE Food Labeling: States Take Action* [http://www.centerforfoodsafety.org/files/ge-state-labeling-fact-sheet-92014_02919.pdf].
- Clive J., 2015. ISAAA Brief 51-2015: *Executive Summary* [<http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/51/executivesummary/default.asp>]
- Commodity online, *GM and India's rice fields*, March 2-2007 <http://www.rediff.com/money/2007/mar/02comod4.htm>. Published March 2, 2007.
- Consumer Reports National Research Center, 2014. *Consumer Support for Standardization and Labeling of Genetically Engineered Food*, Survey Research Report. [https://consumersunion.org/wp-content/uploads/2014/06/2014_GMO_survey_report.pdf]
- De María N., Becerril J.M., Garca-Plazaola J.I., Hernandez A.H., de Felipe M.R., Fernández Pascual M., 1996. "New insights on glyphosate mode of action in nodular metabolism: Role of shikimate accumulation", in *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54: 2621–2628;
- De Schutter O., 2014. *Report of the Special Rapporteur on the Right to Food – The Transformative Potential of the Right to Food*, 2014: 20, submitted to the Human Rights Council in accordance with its resolution 22/9/2014. [http://www.srfood.org/images/stories/pdf/officialreports/20140310_finalreport_en.pdf].
- Delwaide A-C, Nalley LL, Dixon BL, et al. *Revisiting GMOs: Are There Differences in European Consumers' Acceptance and Valuation for Cisgenically vs Transgenically Bred Rice?* Ezura H, ed. *PLoS ONE*. 2015;10(5):e0126060.
- Di Cagno R., De Angelis M., De Pasquale I., Ndagijimana M., Vernocchi P., Ricciuti P., Gagliardi F., Laghi L., Crecchio C., Guerzoni M.E., Gobetti M., Francavilla R., 2011. "Duodenal and faecal microbiota of celiac children: Molecular, phenotype and metabolome characterization", in *BMC Microbiology*, 11: 219;

- EFSA, 2015. "Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate", in *EFSA Journal*, 13 (11): 4302.
- Enserink M., 2008. "Tough lessons from Golden Rice", in *Science*, 230: 468–471.
- Etc Group, 2011. *Who will control the green economy*.
- Fagan J., Antoniou M. e Robinson C., 2014. *GMO Myths and Truths, 2nd edition*, EarthopenSource: 66.
- FAO 2011. *Global food losses and waste – Extent, causes and prevention*, Rome
- FAO, 2009. *The State of Food and Agriculture*.
- Friends of the Earth Europe, 2016. *The Risk to Nature of GM maize: 2*. [<http://www.foeeurope.org/sites/default/files/gmos/2016/foee-briefing-gm-maize-authorisations-130916.pdf>].
- Greenpeace, 2011. *Resistenza agli erbicidi e colture Ogm – I problemi legati al glifosato* [http://static.aboca.com/www.aboca.com/files/attach/news/report_glifosato.pdf].
- Greenpeace, 2016. "Gene-Editing: Ogm che escono dalla porta e rientrano dalla finestra?" [http://www.greenpeace.org/italy/Global/italy/report/2016/Briefing_Greenpeace_Gene-editing_21_01_2016.pdf].
- Han, P., Niu, C.Y., Lei, C.L., Cui, J.J., Desneux, N. (2010) *Quantification of toxins in a Cry1Ac+CpTI cotton cultivar and its potential effects on the honey bee Apis mellifera L. Ecotoxicology 19, 1452–1459*
- Hilbeck A. et al. 1998. "Effects of transgenic Bt corn-fed prey on immature development of Chrysoperla carnea (Neuroptera: Chrysopidae)", in *Environ Entomol.*, 27(2):480–487;
- Holt-Giménez E. e Patel R., 2009. *Food Rebellions – La crisi e la fame di giustizia*, Slow Food Editore.
- Holt-Giménez E. e Patel R., 2009. *Food Rebellions! – La crisi e la fame di giustizia*, Slow Food Editore.
- Holt-Giménez E., Shattuck A., Altieri M., Herren H., Gliessman S. (2012): *We Already Grow Enough Food for 10 Billion People ... and Still Can't End Hunger*, *Journal of Sustainable Agriculture*, 36:6, 595-598
- Hou H, Atlihan N, Lu Z-X. *New biotechnology enhances the application of cisgenesis in plant breeding. Frontiers in Plant Science*. 2014;5:389.
- <http://www.fao.org/faostat/en>.
- IARC, 2015. *Some Organophosphate Insecticides and Herbicides: Diazinon, Glyphosate, Malathion, Parathion and Tetrachlorvinphos*, IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans, vol. 112.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Working Group III: Mitigation. A Report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 2001.
- International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (IAASTD), 2009. *Agriculture at a crossroads: Synthesis report of the International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development: A Synthesis of the Global and Sub-Global IAASTD Reports*. Washington, DC, USA: Island Press. [http://www.unep.org/dewa/agassessment/reports/IAASTD/EN/Agriculture%20at%20a%20Crossroads_Synthesis%20Report%20%28English%29.pdf]
- International Society of Doctors for Environment (Isde), [http://www.isde.it/wp-content/uploads/2015/06/2015.04.13_Comunicato-Tavolo-Associazioni-contro-Pesticidi-futuro-biologico.pdf]
- Mammana I. 2014. *Concentration of Market Power in the Eu Seed Market*, Greens/Efa Group.
- Migliorini P., "Eco e bio: agricoltura sostenibile o insostenibile?", in Capatti A. e Montanari M. (a cura di), *Cultura del cibo – 3: L'Italia del cibo*, 2015.
- Migliorini P., 2008. "L'impatto ecologico degli Ogm", *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Modonesi C. e Oldani M., 2011. "Agricoltura industriale, colture transgeniche e biodiversità", in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Monastra G., 2011. "Introduzione", in *Scienza incerta e dubbi dei consumatori. Il caso degli organismi geneticamente modificati*, Slow Food Editore.
- Nguyen D.B., Rose M.T., Rose T.J., Morris S.G., van Zwieten L., 2016. *Impact of glyphosate on soil microbial biomass and respiration: A meta-analysis*, *Soil Biology and Biochemistry*, 92, 50-57
- P.H. Howard, 2009, *Visualizing Consolidation in the Global Seed Industry: 1996-2008*, *Sustainability journal*, 2009, 1,
- Peano C, Sottile F (a cura di), 2015. *Slow Food - Documento di posizione sull'agroecologia*, Slow Food: 7-8 [http://www.slowfood.com/sloueuropa/wp-content/uploads/ITA_agroecologia.pdf].
- Pollack A., 2004. "The travels of a bioengineered gene", in *New York Times*, September 30.

- Pollan M., 2008. *Il dilemma dell'onnivoro*, Adelphi.
- Portier C.J, Armstrong C.K., [...], Zhou Shu-Feng, 2016. *Differences in the carcinogenic evaluation of glyphosate between the International Agency for Research on Cancer (IARC) and the European Food Safety Authority (EFSA)*. *J Epidemiol Community Health*, jech-2015-207005
- Programma alimentare mondiale (Wfp), 2016 at <http://it.wfp.org/la-fame/le-cause-della-fame>
- Pusztai A., Bardocz S., Ewen S.W.B., 2003. "Genetically modified foods: Potential human health effects", in D'Mello J.P.F. (ed.), *Food Safety: Contaminants and Toxins*, CABI Publishing.
- Ramirez-Romero R. et al., 2008. "Does Cry1Ab protein affect learning performances of the honey bee *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae)?" , in *Ecotoxicol Environ Saf.*, 70:327–333.
- Robin MM., 2008. *Le monde selon Monsanto*, La Découverte.
- Saxena D., Flores S., Stotzky G. (1999), *Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn*, "Nature", 402, 480
- Saxena D., Flores S., Stotzky G. (2002), *Bt toxin is released in root exudates from 12 transgenic corn hybrids representing three transformation events*, "Soil Biology and Biochemistry", 34, pp. 133-137
- Scribner E.A., Battaglin W.A., Gilliom R.J., Meyer M.T., 2007. *Concentrations of Glyphosate, Its Degradation Product, Aminomethylphosphonic Acid, and Glufosinate in Ground-and Surface-Water, Rainfall, and Soil Samples Collected in the United States, 2001-06*;
- Tabashnik B.E., 2008. "Insect resistance to Bt crops: Evidence versus theory" , in *Nat Biotechnol*, 26:199–202, doi:10.1038/nbt1382.
- Tecco Nadia, 2013. Quanto ne sai sugli ogm?, in *Consumers' Magazine*, 3.
- UPOV, 1961. Convenzione Internazionale per la Protezione dei ritrovati Vegetali, approvata il 2 dicembre, modificata il 10 novembre 1972, il 23 ottobre 1978, il 19 marzo 1991
- *US Geological Survey, Scientific Investigations Report 2007-5122* [<https://pubs.usgs.gov/sir/2007/5122/pdf/SIR2007-5122.pdf>];
- USDA, 2010. Agricultural Chemical Use Program. National Agricultural Statistics Service.
- Valdemar J. W. Junior, 2016. "La filiera della soia nell'America del Cono Sud: dinamiche, processi e attori", in *Rivista di Economia Agraria*, Anno LXXI, pag. 32.
- Wesseler, J., Zilberman, D. (2016) 'Golden Rice: no progress to be seen. Do we still need it?', *Environment and Development Economics*, , pp. 1–3
- Ye X., Al-Babili S. e Kloti A., 2000. "Engineering the provitamin A (beta-carotene) biosynthetic pathway into (carotenoid-free) rice endosperm" , in *Science*, 287: 203-205.
- Ziegler J., 2002. *Economic, social and cultural rights: The right to food. Report by the special rapporteur on the right to food, Mr Jean Ziegler, submitted in accordance with Commission on Human Rights Resolution 2000/25 (Geneva: UNECOSOC E/CN.4/2002/558)*;

Bibliografia consultata

- AA.VV: 2015. *Cultivos transgénicos en Uruguay. Aportes para la comprensión de un tema complejo desde un abordaje multidisciplinario*, Fondo Universitario para Contribuir a la Comprensión Pública de Temas de Interés General [<http://www.universidad.edu.uy/prensa/renderItem/itemId/38195/refererPagelId/445>]
- AA.VV., 2016. *Cultivos transgénicos en Uruguay*, [<http://colectivoogm.blogspot.it>]
- Altieri M., 2000. *The myths of agricultural biotechnology: some ethical questions* [<http://nwrage.org/content/myths-agricultural-biotechnology-some-ethical-questions>]
- Antonelli M., Greco F., 2013. *L'acqua che mangiamo. Cos'è l'acqua virtuale e come la consumiamo*, Edizioniambiente.
- Belcher K., Nolan J., Phillips P.W.B., 2005. "Genetically modified crops and agricultural landscapes: spatial patterns of contamination" , in *Ecological Economics*, 53: 387-401.
- Bevilacqua P., 2002. *La mucca è savia. Regioni storiche sulla crisi alimentare europea*, Donzelli.
- Borlaug N.E., 2000. "Ending world hunger, the promise of biotechnology and the threat of antisience zealotry" , in *Plant Physiology*, 124: 487-190.

- Bray G. A., Joy Nielsen S., Popkin B. M., 2004. "Consumption of high-fructose corn syrup in beverages may play a role in the epidemic of obesity^{1,2}" in *The American Journal of Clinical Nutrition* <http://ajcn.nutrition.org/content/79/4/537.full>
- Buiatti M, 2005. *Biologies, Agricoltori, Biotecnologie*, Tailoring Biotechnologies.
- Buiatti M, 2007. "L'interazione con il genoma ospite", in *Agrobiotecnologie nel contesto italiano*, INRAN, Roma.
- Clive J., 2014. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2014*, ISAAA Brief 49: 7.
- Fao, 2014. *Report Food Security and Climate Change*.
- Gallacher M., 2009. *The changing structure of production: argentine agriculture 1988-2002. Documento de trabajo 415*, Universidad del CEMA, Buenos Aires.
- Glover D., 2009. *Undying promise: agricultural biotechnology's pro-poor narrative, ten years on*, STEP Centre, ESRC, UK
- Howard P.H., 2009. "Visualising consolidation in the global seed industry", in *Sustainability*, 126-1277.
- Felicity Lawrence, 2005. *Non c'è sull'etichetta. Quello che mangiamo senza saperlo*, Einaudi.
- Modonesi C. e Oldani M., 2010. *La natura dentro la cultura, la cultura dentro la natura*, in Pereira M., Salvi A., Sani M., Villa L. (a cura di), *MAPforID (Museums as Places for Intercultural Dialogue). Esperienze, sviluppi, riflessioni*, Editrice Compositori, Bologna.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2016. *Genetically Engineered Crops: Experiences and Prospects*. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/23395.
- National Research Council, Committee on the Impact of Biotechnology on Farm-Level Economics and Sustainability, 2010. *The impact of genetically engineered crops on farm sustainability in the United States*, National Academy of Sciences.
- Pollan M., 2009. *In difesa del cibo*, Adelphi.
- Raison V., 2010. , *Atlante dei futuri del mondo*, Giunti.
- Ramasundaram P, Vennila S., Ingle R.K., 2007. *Bt Cotton Performance and Constraints in Central India*, "Outlook on Agriculture", 36 (3), pp. 175-80.
- Raymond W., 2008. *Toxic* , Nuovi Mondi Media.
- Roberts P., 2008. *La fine del cibo*, Codice Edizioni.
- Robin M.M., 2012. *Il veleno nel piatto – I rischi mortali nascosti in quello che mangiamo*, Feltrinelli;
- Piovano P., 2015. "The Human Cost of Agrotoxins", in *BurnMagazine.org*.
- Schimmelpfennig D.E., Pray C.E., Brennan M.F., 2004. The impact of seed industry concentration on innovation: a study of US biotech market leaders, "Agricultural Economics", 30, pp. 157-167.
- Soto A.M., Sonnenschein C., 2010. "Environmental causes of cancer: endocrine disruptors as carcinogens", in *Nature Reviews Endocrinology*.
- Stotzky G., 2004. "Persistence and biological activity in soil of the insecticidal proteins from *Bacillus thuringiensis*, especially from transgenic plants", in *Plant and soil*, 266: 77-89.
- Tabashnik B.E., Brévault T., Carrière Y., 2013. Insect resistance to Bt crops: lessons from the first billion acres, *Nature Biotechnology*, 31, 510–521.
- Tank J.L., Rosi-Marshall E.J., Royer T.V., Whiles M.R., Griffiths N.A., Frauendorf T.C., Treering D.J., 2010. "Occurrence of maize detritus and a transgenic insecticidal protein (Cry I Ab) within the stream network of an agricultural landscape", in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107 (41): 17645 – 17650.
- United States Department of Agriculture, Economic Research Service
[<http://www.ers.usda.gov/browse/view.aspx?subject=FarmPracticesManagementFertilizerUse>
- Van Eenennaam L.V. e Young A.E., 2014. "Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations", in *Journal of Animal Science*: 92/10; 4255-4278.
- Van Eenennaam A.L., Young A. E., 2014. "Prevalence and impacts of genetically engineered feedstuffs on livestock populations", in *Journal of Animal Science*, 92: 10: 4255-4278 doi:10.2527/jas.2014-8124
- Wang S., Just D.R., Pinstrup-Andersen P., 2006. *Tarnishing Silver Bullets: Bt Technology Adoption, Bounded Rationality and the Outbreak of Secondary Pest infestations in China*. Paper presented at the American Agricultural Economics Association Meeting, Long Beach, California, USA, 22-26 July
- Wang S., 2008. "Bt Cotton and Secondary Pests", in *international Journal of Biotechnology*, 10 (2-3), pp. 113-121
- WWF International, 2014. *The Growth of Soy: Impacts and Solutions*, Gland, Switzerland



Financed by the European Union

The contents of this publication are the sole responsibility of the author and the EASME is not responsible for any use that may be made of the information contained therein.