

Biotecnologia: segurança e transferência de tecnologia no campo

Conselho de Informações sobre Biotecnologia

Estamos em plena colheita da safra 2013/14 e no Ano Internacional da Agricultura Familiar, declarado pela ONU. Há mais de dez anos, sementes geneticamente modificadas (GM) são adotadas no Brasil, e, ao longo deste período, a adoção não parou de crescer. Atualmente, os cultivos GM representam cerca de 92% de toda a soja cultivada no País, 81% do milho e 47% do algodão. Se o setor primário consolidou-se como um segmento dinâmico na economia brasileira, parte do mérito é do empreendedorismo do agricultor e do arrojo da pesquisa nacional, ambos comprometidos com o aumento da produtividade, ganhos socioeconômicos e a preservação do meio ambiente. Nesse cenário, nenhuma outra tecnologia teve uma adoção tão rápida e um benefício tão evidente como o uso dos transgênicos. Entretanto, a contribuição da transgenia para o bom desempenho agrícola do Brasil não teria acontecido caso o País não contasse com um marco regulatório consolidado. O constante e criterioso trabalho da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) elevou o Brasil à categoria de modelo na avaliação de biossegurança e disponibilizou tecnologia aos agricultores familiares e grandes produtores. Dessa maneira, por meio do investimento em inovação, adoção e diversificação, o País poderá exercer o papel estratégico de provedor global de gêneros agrícolas de maneira sustentável.

92% da soja, 81% do milho e 47% do algodão cultivados são transgênicos.

2014: desafios para o Ano Internacional da Agricultura Familiar

Ivo Carraro*



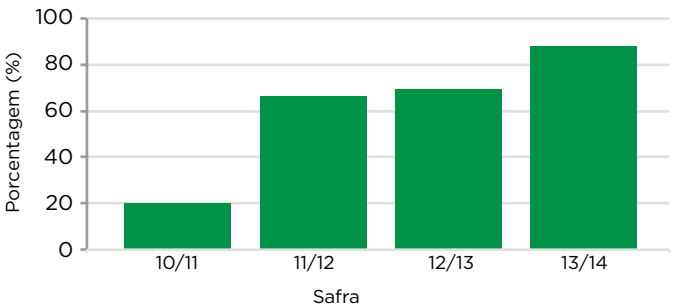
Em 2011, o mundo chegou a 7 bilhões de habitantes. A previsão da Organização das Nações Unidas (ONU) é de que, até o fim do século, sejamos 10 bilhões. Uma das questões que esse crescimento populacional impõe é como alimentar este número de indivíduos de maneira sustentável. Ainda de acordo com a ONU, tanto em países desenvolvidos, quanto em desenvolvimento, a agricultura familiar é a forma predominante de produção de alimentos. Por essa razão, a entidade internacional declarou 2014 o Ano Internacional da Agricultura Familiar (AIAF 2014). A ideia é chamar a atenção para o papel essencial que esta atividade desempenha na garantia de segurança alimentar e nutricional.

Segundo a ONU, a agricultura familiar inclui todas as atividades agrícolas de base familiar e está ligada a diversas áreas do desenvolvimento rural. É um meio de organização das produções agrícola, florestal, pesqueira, pastoril e aquícola que são gerenciadas e operadas por uma família. As discussões promovidas em virtude do AIAF 2014 pretendem identificar lacunas e oportunidades em âmbito regional, nacional e global. Fato é que alguns aspectos são fundamentais para o desenvolvimento da agricultura familiar, independentemente do lugar onde ela é praticada, como o acesso à tecnologia e serviços de extensão, financiamento, disponibilidade de educação especializada, entre outros.

Além dos esforços realizados pelos órgãos de extensão rural nos estados e municípios, o Brasil conta com diferentes experiências de transferência de tecnologia e organização do produtor, muitas delas capitaneadas pelas cooperativas existentes em todo o território nacional. A filosofia aplicada pelo sistema cooperativista está relacionada ao suporte técnico, social e comercial, com o objetivo principal de garantir sustentação ao agricultor. Os associados que se enquadram na classificação de familiares são aqueles que detêm a posse de áreas menores, e, nesses casos, a diversificação é fundamental.

Nos estados do Sul do Brasil, dentro do sistema cooperativista agrícola, a maioria dos produtores (mais de 70%) tem o perfil de familiar, com áreas abaixo de 30 hectares. Entretanto, eles utilizam as mesmas tecnologias usadas por agricultores de maior porte. No Paraná, nos últimos anos, houve crescimento acelerado na produção de suínos e aves, estimulando o cultivo de milho. A adoção de sementes geneticamente modificadas (GM), principalmente com resistência a lagartas do cartucho e da espiga, também foi rápida, superando 90%. Nas bacias leiteiras, em que o milho é o principal fornecedor de silagem para o gado, a preferência dos agricultores de pequeno e grande porte também é pelo milho tolerante a insetos. Cabe salientar que a atividade leiteira é tipicamente realizada pela agricultura familiar.

ADOÇÃO DE MILHO BT NA COPÉRDIA (SC)



Fonte: Copérdia (Cooperativa de Produção e Consumo Concórdia)

Na região oeste de Santa Catarina, a cooperativa Copérdia, em Concórdia, tem identificado um aumento na adoção de sementes transgênicas resistentes a insetos. Dados revelam que, ao longo das quatro últimas safras, a adoção de sementes GM saiu de aproximadamente 20%, em 2010/11, para quase 90%, em 2013/14 (ver gráfico acima). Esse expressivo crescimento demonstra que a adoção da transgenia traz benefícios econômicos e sociais para o pequeno produtor. Além disso, ele tem grande capacidade de absorver conhecimento e aplicar novas técnicas, se estas estiverem disponíveis. O exemplo da Copérdia é repetido em praticamente todas as cooperativas da região Sul em que a produção de milho está associada à produção de carne e leite.

No Rio Grande do Sul, caracterizado pela pequena propriedade, a situação não é diferente. Na cooperativa COTREL, localizada na região norte do estado e que reúne trinta e nove municípios, a adoção de sementes de milho transgênico é superior a 90%. O reconhecimento dos benefícios da tecnologia pelos gaúchos é tamanho que, com o apoio dos sindicatos e da Federação dos Trabalhadores na Agricultura no Rio Grande do Sul (FETAG/RS), os pequenos agricultores mobilizaram-se para reivindicar o acesso a sementes transgênicas de milho no Programa Troca-Troca de Sementes.

O cenário observado no Sul do País não é exclusivo desta região. Em todo o Brasil, outras experiências indicam que o uso de tecnologias modernas não é privilégio de grandes agricultores. Esses exemplos demonstram que a agricultura sustentável e competitiva não pode abrir mão de nenhuma ferramenta disponível. Após dez anos no mercado brasileiro e de expressiva adoção por parte dos agricultores familiares, a transgenia se mostrou fundamental para o desenvolvimento econômico e social.

** Engenheiro agrônomo, mestre em Fitotecnia e doutor em Ciência e Tecnologia de Sementes; atualmente, é presidente executivo da Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola (COODETEC)*

Entrevista com Fernando Adegas

Manejo, pesquisa e tecnologia são fundamentais para a competitividade da agricultura

O pesquisador da Embrapa e especialista em herbicidas Fernando Adegas revela em entrevista que os desafios da agricultura brasileira hoje só podem ser superados com adoção de boas práticas agrícolas e investimento em tecnologia.



Ao longo das últimas décadas, o desenvolvimento da pesquisa agropecuária brasileira contribuiu para que o País garantisse o abastecimento interno e se tornasse um grande exportador de grãos. A posição de destaque do Brasil no comércio mundial de alimentos deve-se a uma agricultura praticada por trabalhadores que investem em inovação. A competitividade do agronegócio, particularmente o tropical, passa pela aplicação de ferramentas tecnológicas para superação de limitações e para adição de novas funcionalidades à produção agropecuária.

Com a população mundial em crescimento, a questão que se impõe para o futuro é praticar essa agricultura de alta produtividade em consonância aos conceitos de sustentabilidade. Em entrevista ao CIB, o engenheiro agrônomo Fernando Adegas, doutor na área de Matologia, comentou quais são os desafios urgentes que a agricultura brasileira enfrenta hoje e quais são as possibilidades de solução para enfrentá-los. Pesquisador da Embrapa Soja, Adegas é um dos especialistas brasileiros na cultura e na tecnologia de aplicação de herbicidas.

CIB A prática da agricultura tem necessariamente que ser acompanhada do uso de herbicidas?

Fernando Adegas Hoje, dificilmente a agricultura em grande escala seria possível sem a utilização dos herbicidas. Eles são essenciais não só na agricultura tropical, mas também na subtropical. Em nosso clima, chove praticamente o ano todo, há grande diversidade de espécies vegetais e as condições são favoráveis ao desenvolvimento e à adaptação de plantas daninhas. Ao mesmo tempo, não temos um inverno rigoroso que ajude a quebrar o ciclo biológico vegetal, principalmente nas áreas extensas de agricultura. No Brasil, existem plantas que conseguem gerar entre cinco e seis gerações de sementes por ano. Em regiões onde há neve, por exemplo, o ciclo de certas plantas é interrompido por temperaturas muito baixas. No cenário de agricultura em condições tropicais, não há um método que possa substituir totalmente o controle químico. Há alternativas que podem ser usadas em conjunto e é possível racionalizar a utilização, mas extinguir os herbicidas é inviável, pelo menos nos dias atuais.

CIB A adoção de herbicidas e de plantas transgênicas tolerantes a eles não pode trazer prejuízos, a exemplo do desenvolvimento de plantas resistentes, que não morrem mesmo com a utilização de defensivos químicos?

FA O que pode acontecer em decorrência da utilização de qualquer produto químico, mais especificamente de herbicidas, é haver uma maior pressão pela seleção de populações de plantas que são mais tolerantes ou resistentes a ele. Isso ocorre, principalmente, devido à utilização inadequada, com dosagens erradas e adoção do mesmo herbicida ou de um produto com o mesmo princípio ativo, várias vezes ao ano, durante vários anos.

CIB Qual seria o cenário da agricultura brasileira hoje caso o Brasil não tivesse optado pela adoção de plantas transgênicas tolerantes a herbicidas?

FA É possível fazer uma análise relacionada a plantas daninhas. À época do lançamento da primeira planta transgênica no Brasil, uma soja tolerante ao herbicida glifosato (oficialmente no Brasil na safra 2005/06), algumas regiões do País, especialmente o Sul e parte do Cerrado, tinham graves problemas com plantas daninhas resistentes a um mecanismo de ação muito usado na cultura da soja, os chamados inibidores da ALS (impedem a síntese dos aminoácidos ramificados, interrompendo a síntese proteica e, por consequência, o crescimento celular). Isso também ocorreu devido ao uso indiscriminado destes produtos. As opções para o uso destes herbicidas também não eram muitas, de modo que o controle estava ficando cada vez mais difícil e caro. Com a entrada da soja geneticamente modificada (GM), passou a ser possível usar o glifosato na cultura da soja. Essa tecnologia foi muito interessante para resolver ou minimizar os problemas agronômicos relacionados à resistência aos inibidores da ALS. Portanto, podemos concluir que, se não tivesse sido criada a possibilidade de uso do glifosato, os problemas de resistência existentes tenderiam a se agravar. Os agrônomos e produtores reconhecem que a chegada da soja transgênica tolerante ao glifosato foi muito oportuna para o manejo de plantas daninhas.

CIB O aparecimento de plantas resistentes é um processo natural?

FA A seleção natural é um processo biológico. Entretanto, a prática de uma má agricultura cria uma situação que pode direcionar e facilitar este processo. Para evitar ou minimizar ao máximo seus efeitos, é fundamental a adoção de boas práticas agrícolas. Não é certo atribuir o aparecimento de resistência à natureza, aos herbicidas ou às plantas transgênicas. Esse problema é decorrente da má utilização da tecnologia na agricultura, no caso dos herbicidas.

CIB O que pode ser feito hoje para evitar o aparecimento de resistência?

FA Qualquer método ou tecnologia que ofereça ao agricultor uma alternativa ao uso de um determinado herbicida é muito importante, inclusive uma planta GM tolerante a um herbicida diferente. O ideal é promover a rotação de princípios ativos de herbicidas em uma mesma área agrícola. Isso pode ser feito por meio da utilização de alternativas já disponíveis ou da introdução de novas tecnologias.

CIB A CTNBio está avaliando a biossegurança de plantas resistentes a um outro herbicida (o 2,4-D). Como engenheiro agrônomo, como o senhor avalia a chegada dessa tecnologia?

FA Tecnologias que agregam mais opções no que diz respeito a métodos de ação de herbicidas são muito bem-vindas. Hoje, o 2,4-D não é um produto que pode ser usado na cultura da soja, porque ela não é tolerante e, portanto, morreria se o herbicida fosse aplicado. Uma planta GM tolerante a ele seria uma alternativa para a realização da rotação de princípios ativos, adicionando uma nova variável ao sistema de controle de plantas daninhas na soja.

CIB O 2,4-D já é utilizado na agricultura?

FA Sim, o 2,4-D é um dos herbicidas mais antigos utilizados nas áreas agrícolas. É um herbicida largamente conhecido do ponto de vista agronômico e toxicológico. Inclusive, na agricultura brasileira, ele é bastante adotado. Porém, na cultura da soja, é aplicado apenas antes da semeadura, na dessecação de plantas de folhas largas. Uma vez que não se trata de um produto novo, em princípio, não haverá uma grande alteração no sistema agrícola. Mas, como toda nova tecnologia, é importante observar as boas práticas para não selecionar plantas resistentes, não haver abuso no uso de produtos e deriva para outros locais. Mas, esses cuidados se aplicam ao 2,4-D e a qualquer outro herbicida.

CIB O Brasil é, hoje, um importante *player* mundial no que se refere à agricultura. Quais são os principais desafios que o País deve enfrentar para manter esta posição de destaque?

FA Hoje, a agricultura brasileira, segunda maior produtora de grãos, é fundamental para alimentar o mundo. É inaceitável que nós regridamos tanto em área plantada, como em total de alimentos produzidos. Para que isso não ocorra, avalio que temos que enfrentar três desafios. Em primeiro lugar, usar cada vez mais tecnologias adaptadas às condições tropicais. Para tanto, devemos continuar investindo em pesquisa agropecuária, visando melhorar ainda mais os sistemas de produção. Em segundo lugar, resolver nossos problemas relacionados à logística, escoamento e infraestrutura, para sermos mais competitivos no comércio internacional. Por fim, é preciso que nos adaptemos às novas exigências de produção sustentável, com cada vez menos agressão ao meio ambiente.



Biossegurança: as armadilhas de confundir risco e perigo

Apesar de serem os alimentos mais testados da história da humanidade, os transgênicos ainda são vistos com desconfiança pela sociedade.

Robinson Pitelli*



Uma pessoa que jamais teve alergia à soja não transgênica, por exemplo, pode, em algum momento da vida, apresentar uma reação alérgica à oleaginosa. Ou seja, há um risco remoto de isso acontecer, mas essa hipótese não faz deste alimento perigoso. Diferentemente de outras plantas, as transgênicas são submetidas a diversos e rigorosos testes de biossegurança. Até hoje, o consenso da comunidade acadêmica é que os transgênicos são tão seguros quanto suas versões convencionais.

A alteração genética de plantas de interesse econômico é uma prática muito antiga e teve início com a domesticação. As populações naturais foram selecionadas artificialmente, visando a eliminação de fatores que criariam dificuldade para o manejo ou o estímulo aos fatores que aumentariam a produtividade. Mesmo as variedades não transgênicas cultivadas atualmente são geneticamente muito diferentes das populações originais e dependentes dos cuidados do homem para sobreviver. Entretanto, somente os organismos geneticamente modificados (OGM) têm sua biossegurança questionada.

A biossegurança é constituída de um conjunto de atividades, estudos e procedimentos que visa evitar ou controlar os riscos que o uso de agentes químicos, físicos e biológicos pode apresentar à biodiversidade e à saúde. Entretanto, muitos aspectos de biossegurança não têm nenhuma relação com a modificação genética. A introdução de plantas exóticas em determinadas regiões pode representar um risco biológico, uma vez que desloca a flora nativa e afeta toda a cadeia alimentar associada. Atualmente, muitos organismos invasores exóticos constituem fatores de degradação ambiental e riscos à saúde. Nesse caso, não há preocupação proporcional por parte das entidades ligadas à regulamentação e defesa do ambiente e da saúde.

Outro potencial risco, que não envolve a técnica do DNA recombinante, diz respeito às variedades de vegetais obtidas por mutação induzida por radiações ionizantes. Até o início do século, estavam registradas 2.252 variedades desenvolvidas por este método, adotado desde 1934. A técnica produz alterações cromossômicas estruturais e quebras nas cadeias de DNA, sendo capaz de provocar alterações morfológicas e fisiológicas inéditas na espécie. Variedades deformadas, com características indesejáveis e que não apresentem alterações em relação à original, são eliminadas pelos geneticistas. No momento de registrar a nova planta, é verificada a composição nutricional. Não são avaliadas questões relacionadas aos impactos ambientais e à capacidade de a planta se tornar uma variedade daninha.

Nos dois casos acima mencionados, os potenciais riscos não foram considerados como de perigo. Os OGM, por sua vez, passam por todas as avaliações supracitadas e por muitas outras, a exemplo de questões relativas ao organismo doador, à planta receptora, à proteína expressada, à alergenicidade, à qualidade nutricional e a outros efeitos adversos. É por tudo isso que não deveríamos considerar as plantas transgênicas, cujas modificações são dirigidas e específicas, como portadoras de maior risco.

> “...O CONSENSO DA COMUNIDADE ACADÊMICA É QUE OS TRANSGÊNICOS SÃO TÃO SEGUROS QUANTO SUAS VERSÕES CONVENCIONAIS.”

No Brasil, a avaliação de biossegurança compete à Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio). O processo regulatório brasileiro é reconhecido internacionalmente como um dos mais rigorosos do mundo. A legitimidade da CTNBio para fazer as análises é baseada no caráter de excelência científica de seus membros. É fundamental que as decisões sobre o assunto sejam alicerçadas por avaliações de especialistas, que conhecem os altos níveis de sofisticação e detalhamento envolvidos nos processos.

A previsão de que o possível risco dos OGM poderia resultar em perigo real não foi observada. Há mais de quinze anos, técnicas de Engenharia Genética têm sido utilizadas com sucesso para produzir plantas, microrganismos e animais que podem melhorar a qualidade de vida do ser humano e preservar o meio ambiente. Assim, baseando-se na história da agricultura e apoiando-se no método científico, cabe reconhecer as evidências de que os transgênicos representam inovações seguras e serão cada vez mais úteis no futuro.

* *Agrônomo, mestre e doutor na área de Solos e Nutrição de Plantas; pós-doutor pela Universidade da Flórida e livre-docente em Ecologia, além de conselheiro do CIB*



Retrospectiva 2013

Biotecnologia

Janeiro

Ativista revê posicionamento e defende Biotecnologia

O ativista Mark Lynas, conhecido por sua militância contra o aquecimento global e o desenvolvimento de transgênicos, declarou, durante a Conferência Agrícola de Oxford, estar arrependido por ter combatido os organismos geneticamente modificados (OGM). "Descobri que o movimento antiOGM é também contrário à Ciência". O ativista tinha sido um crítico da tecnologia da modificação genética desde meados dos anos 90. "Peço desculpas por ter ajudado a iniciar o movimento antiOGM e por ter contribuído para a demonização de uma importante alternativa tecnológica que pode ser usada para o bem do meio ambiente", completou.

Fevereiro

Brasil destaca-se na produção mundial de transgênicos

Em 2012, pelo quarto ano consecutivo, a agricultura brasileira foi a que mais impulsionou o crescimento mundial da área plantada com variedades geneticamente modificadas (GM), com ampliação de 21% quando se compara a 2011, atingindo a marca recorde de 36,6 milhões de hectares, um incremento de 6,3 milhões. Nenhum outro país alcançou tal expansão, desempenho que contribui para que o Brasil seja reconhecido como um líder global na adoção da biotecnologia. Os dados foram divulgados pelo relatório do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA). As variedades plantadas no País são soja, milho e algodão.

ADOÇÃO DE CULTURAS TRANSGÊNICAS (MILHÕES DE HECTARES)

País	Área em 2010	Área em 2011	Área em 2012	Culturas GM plantadas
EUA	66,8	69,0	69,5	Soja, milho, algodão, canola, abóbora, papaia, alfafa e beterraba
Brasil	25,4	30,3	36,6	Soja, milho, algodão
Argentina	22,9	23,7	23,9	Soja, milho e algodão
Canadá	8,8	10,4	11,6	Canola, milho, soja e beterraba
Índia	9,4	10,6	10,8	Algodão
China	3,5	3,9	4	Algodão, papaia, álamo, tomate e pimentão

Fonte: Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA)

Março

Cabras transgênicas

Pesquisadores da Universidade da Califórnia, nos EUA, desenvolveram um leite de cabras transgênicas que pode ajudar no tratamento da diarreia. Os animais foram geneticamente modificados para produzir níveis mais elevados de uma proteína humana antimicrobiana, a lisozima. Esta substância, que está também presente na saliva, lágrimas e no leite humano, limita o crescimento de certas bactérias que causam infecções intestinais e estimula o crescimento de outras bactérias intestinais benéficas. Testes realizados com suínos mostraram que os porcos doentes alimentados com o leite enriquecido com lisozima recuperaram-se mais rapidamente das infecções.

Abril

Eucalipto transgênico

Eucaliptos GM já estão sendo cultivados em plantios experimentais no Brasil. Ao todo, já são 9 hectares plantados com variedades transgênicas desta árvore. O vegetal foi desenvolvido por meio da inserção do gene de outra espécie, a *Arabidopsis thaliana*, uma planta-modelo muito usada em experimentos genéticos. Este gene codifica uma das enzimas responsáveis pela formação de celulose. No caso do eucalipto, a inserção resulta em 20% a mais de volume de madeira e de até 40% a mais na produtividade de bioenergia. A introdução de um novo gene também pode reduzir o tempo entre o plantio e a colheita. As variedades convencionais de eucalipto costumam ser colhidas aos sete anos de idade, mas a árvore transgênica pode atingir o mesmo desempenho ainda aos cinco anos e meio.

Soja contra a AIDS

Uma pesquisa da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia busca o desenvolvimento de uma variedade transgênica de soja que expressa uma enzima capaz de prevenir a contaminação pelo vírus causador da AIDS. Por meio de técnicas de biotecnologia, a leguminosa está produzindo a cianovirina-N, enzima com comprovada eficácia contra o vírus, que inibe a replicação do HIV ao se ligar a seus oligossacarídeos (açúcares). A equipe de pesquisadores do Instituto Nacional de Câncer (NCI, na sigla em inglês) e dos Institutos Nacionais de Saúde (NIH) dos Estados Unidos foi quem identificou o potencial desta enzima no combate a doenças virais. Entretanto, os cientistas tinham dificuldade em encontrar um método economicamente viável para produzi-la em larga escala. Ao ficarem sabendo que um grupo brasileiro, liderado pelo professor Elíbio Rech, da Embrapa, havia desenvolvido uma técnica para inserção de genes em soja, surgiu a oportunidade de parceria.

Maio

Cana-de-açúcar na Indonésia

A comissão de biossegurança da Indonésia atestou que a cana-de-açúcar GM tolerante à seca desenvolvida é segura para consumo humano e para o meio ambiente. Para tomar a decisão, os especialistas responsáveis pela avaliação consideraram estudos feitos anteriormente em outros países do mundo. A próxima fase do processo regulatório é a aprovação para consumo animal, para a qual estão sendo realizados testes de campo em confinamento no próprio país. De acordo com o membro da comissão Bambang Purwantara, a nova cana transgênica já deve estar disponível no mercado em 2014, após a biossegurança para consumo animal ser aprovada.

Junho

Pioneiros da Biotecnologia ganham World Food Prize

Os cientistas especializados em Biotecnologia agrícola Marc Van Montagu, Mary-Dell Chilton e Robert T. Fraley foram homenageados com o prêmio World Food Prize de 2013. Os três pesquisadores, pioneiros na aplicação de técnicas de Engenharia Genética vegetal, ajudaram a modernizar a agricultura global. O prêmio existe desde 1994 e nomeia anualmente personalidades que investiram em segurança alimentar. É a primeira vez que o prêmio é concedido a um pesquisador belga, Montagu. Chilton e Fraley são norte-americanos.

CTNBio aprova novo milho transgênico

A Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), órgão colegiado responsável pela aprovação e regulação de transgênicos no Brasil, aprovou a liberação comercial de mais uma variedade de milho GM – a décima nona do País. O milho TC 1507 X DAS-59122-7 é resistente a insetos e tolerante ao herbicida glufosinato de amônio.

Julho

Vírus HIV do bem

Dois estudos recentes publicados na revista Science e liderados pelo cientista italiano Luigi Naldini revelam que o vírus da imunodeficiência humana pode ser usado para tratar doenças genéticas graves, como a leucodistrofia metacromática e a síndrome de Wiskott-Aldrich, que causam a morte prematura de crianças. Para transformar o HIV em um "vetor do bem", os cientistas italianos modificaram geneticamente o vírus para que apresentasse o gene que corrige a mutação genética dos pacientes. Depois, inseriram o vírus transgênico nas células doentes, em cuja membrana eles se fixaram e em cujo interior celular introduziram suas informações genéticas. Em seguida, as células modificadas foram recolocadas nos pacientes e eles passaram a produzir os genes corretos.

Agosto

Soja transgênica chega a 92% das lavouras

As lavouras de soja transgênica devem cobrir 26,9 milhões de hectares na safra 2013/14 (expansão de 8,9% sobre o levanta-



mento de abril de 2013), o equivalente a 92,4% da estimativa de área plantada para a oleaginosa no Brasil. Com esta marca, apontada por levantamento da consultoria Céleres, o cultivo de soja transgênica no País deve atingir níveis semelhantes aos da Argentina e dos Estados Unidos, onde a tecnologia está há mais tempo estabelecida. A adoção do milho GM também deve crescer. Estima-se que a área total ocupada pelo cultivo seja de 12,9 milhões de hectares. Isso significa, considerando as safras de inverno e verão, uma taxa de adoção de 81,4%. Em relação a 2008/09, o primeiro ano em que a biotecnologia foi adotada para o milho, o aumento foi de 11,7 milhões de hectares. O algodão GM também registrou crescimento de 4,8% na área plantada.

Setembro

Pesquisador suíço defende biotecnologia no Brasil

Em visita ao Brasil para participar do VIII Congresso Brasileiro de Biossegurança, o botânico suíço Klaus Ammann afirmou que a biotecnologia é uma importante ferramenta para a conservação da biodiversidade, do mesmo modo que é uma saída para a produção sustentável de alimentos. "Os transgênicos não são uma ameaça ao meio ambiente, mas uma maneira de protegê-lo, já que, com a maior produtividade e a racionalização no uso de defensivos químicos, há mais chance de preservar a biodiversidade", afirmou.

Outubro

Novas aprovações no Brasil e no mundo

A CTNBio aprovou a liberação comercial de mais um microrganismo. A microalga (*Prototheca moriformis*) foi geneticamente modificada para a produção de triglicerídios e bioprodutos. Já em Bangladesh, o comitê de biossegurança local avaliou e anunciou a aprovação da primeira variedade transgênica do país: uma berinjela resistente a insetos. Cientistas inseriram na berinjela o gene Cry1AC, proveniente da bactéria do solo *Bacillus thuringiensis* (conhecida também como Bt). Esta técnica conferiu à planta resistência ao ataque de insetos-praga.

Novembro

Vencedor do World Food Prize no Brasil

Em novembro, visitou o Brasil o especialista em Biotecnologia e vencedor do World Food Prize de 2013, Marc Van Montagu. De acordo com o cientista, a necessidade de uma agricultura intensiva e, ao mesmo tempo, sustentável é tão urgente que a sociedade não pode simplesmente se recusar a utilizar a biotecnologia. "Com o conhecimento que já temos sobre genética, temos condições de acelerar o desenvolvimento de variedades", disse.

Dezembro

Estudo contra transgênicos é retratado

Após um ano de investigações, a revista Food and Chemical Toxicology, da editora Elsevier, decidiu pela retratação do estudo "Toxicidade em longo prazo de um herbicida Roundup e de um milho geneticamente modificado tolerante ao Roundup", publicado em setembro de 2012 por Gilles-Eric Séralini. Isso significa que os resultados do trabalho deixam de ter validade científica. Uma nota oficial publicada pela Elsevier afirma que a investigação do editor-chefe encontrou "causas legítimas de preocupação" sobre a metodologia do estudo — em particular, com relação ao número e à linhagem de ratos usados nos experimentos. "Em última instância, os resultados apresentados são inconcludentes", diz a nota. ■