

Mr Stavros Dimas
Comissário
Diretoria Geral de Meio Ambiente
Comissão Europeia

Budapeste, 11 de setembro de 2006

Assunto: Decisão da comissão sobre a proibição temporária de uso e venda, na Hungria, do milho geneticamente modificado (*Zea mays* L.line MON810)

Prezado Comissário,

Escrevo-lhe acerca da reunião do Comitê sobre Liberação de Organismos Geneticamente Modificados no Ambiente, a ser realizada em 18 de setembro de 2006. Nessa reunião, está prevista a votação da proposta de *Decisão da Comissão sobre a proibição temporária de uso e venda, na Hungria, do milho geneticamente modificado (Zea mays L.line MON810) que expressa o gene Bt cryIA(b), segundo a Diretriz 2001/18/EC do Parlamento Europeu e do Conselho.*

O governo húngaro considera que a votação dessa proposta seria prematura, já que foram reunidas, na Hungria, novas informações científicas sobre o produto em questão. Novas evidências sugerem que outros impactos ambientais, diferentes daqueles citados na notificação original encaminhada pela Monsanto (doravante: o notificante) poderão, de fato, emergir na região biogeográfica Panoniana, em consequência da liberação no ambiente das sementes e híbridos derivados da linhagem de milho MON810. Assim sendo, o governo húngaro gostaria de solicitar à Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (doravante: EFSA) a reavaliação de seu parecer de 8 de junho de 2005, tendo em vista as descobertas apresentadas abaixo, conforme previsto no item B (alínea quatro) do Anexo II à Diretriz 2001/18/EC¹ (doravante: a Diretriz).

Esta carta fornece argumentos científicos e legais detalhados que justificam por que a proibição temporária deve ser mantida.

1. Introdução e escopo da proibição temporária

¹ Diretriz 2001/18/EC do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de março de 2001, sobre a liberação proposital, no ambiente, de Organismos Geneticamente Modificados, revogando a Diretriz do Conselho 90/220/EEC

Segundo o Artigo 23, Parágrafo (1) da Diretriz, a autoridade húngara competente proibiu, em caráter interino, o uso e a comercialização, no território da Hungria, e a importação para o território da Hungria de sementes de linhagens não cultivadas e híbridos derivados da linhagem de milho MON810 (doravante: MON810), com vigência a partir de 20 de janeiro de 2005.

A proibição também se estende à progênie originada de cruzamento com milho cultivado por métodos de cultivo tradicionais. Entretanto, a proibição não se aplica ao uso do milho contendo a seqüência genética MON810 na indústria de alimentação humana e animal, nem ao transporte sem re-embalagem e manuseio adicional, no território da Hungria, desde que sejam tomadas medidas para evitar a liberação acidental ou proposital no ambiente.

2. Encaminhamento da documentação pela Hungria em 2005

O governo húngaro informou imediatamente a Comissão acerca da proibição temporária e das razões que justificavam essa decisão. A decisão se justifica com base em argumentos científicos e legais. Esses argumentos precisam ser examinados no contexto histórico específico da entrada da Hungria na União Européia, particularmente considerando-se que a Hungria não tomou parte no procedimento de notificação do MON810.

a) Argumentos legais

Do ponto de vista legal, a Hungria assinalou que a avaliação de risco ambiental feita pelo notificante não levou em conta as condições biogeográficas específicas vigentes na Hungria. As características distintas da chamada região biogeográfica da planície Panoniana, na qual se situa todo o território da Hungria, são reconhecidas por legislação da Comunidade (*ver adiante*). Conseqüentemente, a falta de testes específicos nessas condições regionais não atende os requisitos expressos na Diretriz, segundo os quais a avaliação de risco ambiental deve ser conduzida caso a caso, levando em conta, entre outros fatores, as características específicas do ambiente receptor (Anexo II, item B, alínea 3).

Essa situação se agravou ainda mais pelo fato de que, à época do procedimento de notificação do MON810, a Hungria não era um país-membro da União Européia. Como resultado, o país não pôde exercer seu direito de participação e controle, previstos na Diretriz ou em regulamentos anteriores (recebimento de documentação, consultas, levantamento de objeções, etc.) e que se destinam a permitir, aos países-membros, encaminhar suas preocupações durante o processo de tomada de decisão. Portanto, na ausência de outros caminhos possíveis, tendo em vista as questões científicas preliminares descritas abaixo e a fim de atender à obrigação fundamental prevista no Artigo 4, Parágrafo (1) da Diretriz, a autoridade húngara competente decidiu instituir a proibição temporária.

b) Argumentos científicos

O governo húngaro encaminhou argumentos científicos que apóiam a decisão de proibição temporária, com base na intensa produção, pelo MON810, de uma toxina particular e seu acúmulo no solo, e na elevada taxa de mortalidade de uma espécie protegida de borboleta,

resultante da exposição ao pólen do MON810 (*ver detalhes adiante*). É importante assinalar que alguns desses achados ainda estavam em estágio preliminar (apresentados no Simpósio Internacional sobre Proteção de Plantas, em Budapeste, em fevereiro de 2003), e alguns dos relatórios experimentais de base ainda não haviam sido publicados no momento em que foi instituída a proibição. Não obstante, a autoridade húngara competente considerou que havia evidências suficientes para sugerir, de modo razoável, um risco emergente ao ambiente.

3. Consideração pela EFSA da documentação apresentada pela Hungria

Após o exame da documentação incluída no dossiê húngaro, o Painel Científico da EFSA (doravante: Painel sobre OGM) concluiu que não havia novas informações que afetassem as evidências científicas disponíveis, em termos de risco à saúde humana e ao ambiente e que pudessem, de um lado, invalidar a avaliação de risco da linhagem de milho geneticamente modificado MON810, conduzida conforme a Diretriz 90/220/EEC, e, de outro lado, justificar a proibição do cultivo desses espécimes geneticamente modificados na Hungria. Além disso, a EFSA alegou que os resumos apresentados pela Hungria não eram suficientes para que se chegasse a conclusões definitivas quanto ao cumprimento, pelos pesquisadores húngaros, de padrões científicos internacionalmente aceitos. A EFSA publicou o respectivo parecer em 8 de junho de 2005 (EFSA Journal (2005) 228, 1-14.).

É importante assinalar que grande parte das críticas da EFSA baseia-se na alegação de falta de testes e dados que o notificante deixou de realizar ou de apresentar, quando da notificação original, e que tampouco lhe foram exigidos pela EFSA!

Embora o governo húngaro não tenha sido convidado a se pronunciar a respeito das conclusões do Painel sobre OGM, os cientistas do Instituto de Proteção às Plantas da Academia Húngara de Ciências, principal grupo a contribuir com evidências científicas para apoiar a proibição, encaminharam seus comentários detalhados à EFSA em dois momentos distintos em 2006.

4. Razões para manutenção da proibição

Assim como ocorreu em 2005, o governo húngaro defende a continuidade da proibição do MON810 com base em argumentos científicos e legais. Os argumentos legais têm por base o texto da Diretriz, no tocante ao princípio da precaução, e leis da Comunidade sobre conservação da natureza. Os argumentos científicos baseiam-se em novas descobertas, a partir de testes continuados, encomendados pelo governo húngaro.

a) Argumentos legais

O princípio básico do regime da Comunidade com relação à liberação de organismos geneticamente modificados no ambiente é o *princípio da precaução* e da tomada de *ações preventivas*. A exposição de motivos (8) do preâmbulo da Diretriz declara que “*o princípio da precaução foi aplicado na redação desta Diretriz e deverá ser levado em conta quando de sua implementação*”. A aplicação desse princípio é um objetivo fundamental da Diretriz

(Artigo 1) e uma obrigação geral dos países-membros (Artigo 3 (1)). Deriva desse princípio a obrigação básica de que “*os países membros deverão [...] garantir que sejam tomadas todas as medidas apropriadas para evitar efeitos adversos à saúde humana e ao ambiente que possam resultar da liberação proposital ou da comercialização de OGMs.*” (Artigo 3 (1)).

A implementação do princípio da precaução pressupõe a condução de *avaliações de risco ambiental adequadas*. A exposição de motivos (19) define a necessidade de uma avaliação de risco ambiental caso a caso, antes da liberação, especificando (25), ao mesmo tempo, que essa avaliação deve incluir “[...] *testes de campo satisfatórios, nos estágios de pesquisa e desenvolvimento, em ecossistemas que possam vir a ser afetados [...]*”. O Artigo 4, Parágrafo (3) e os Anexos da Diretriz deixam claro que a avaliação de risco ambiental “caso a caso” implica que os riscos sejam avaliados de acordo com a natureza do ambiente receptor e que, portanto, “*as informações requisitadas podem variar [...] dependendo do ambiente receptor potencial*” (Anexo II, item B).

Decorre do acima exposto que uma “*autoridade competente só deveria conceder permissão após estar convencida de que a liberação é segura para a saúde humana e para o ambiente*” (exposição de motivos 47).

Na opinião da Hungria, o meio receptor mais amplo de quaisquer organismos geneticamente modificados é a unidade principal da classificação da legislação sobre conservação da natureza da Comunidade, ou seja, a *região biogeográfica*. Conseqüentemente, se não for feita uma avaliação de risco ambiental adequada a uma região biogeográfica específica, qualquer liberação de um OGM em particular naquela região seria contrária ao espírito e ao texto da Diretriz, particularmente às obrigações previstas no Artigo 4, Parágrafos (1) e (3) (deve-se assinalar que este último obriga não apenas os países-membros mas também a Comissão a garantir a realização de testes adequados). Testes insuficientes em uma região biogeográfica específica também podem configurar descumprimento, pelos países-membros, de suas obrigações, segundo a Diretriz 92/43/EEC² (doravante: Diretriz sobre Habitat) ou a Diretriz 79/409/EEC³ (doravante: Diretriz sobre Pássaros), de manterem e protegerem as espécies vegetais e animais e o habitat objeto de proteção pela Comunidade.

No contexto do caso atual, deve-se notar que a avaliação de risco ambiental utilizada como base para a notificação não foi realizada na Hungria nem na região biogeográfica da planície Panoniana.

b) Argumentos científicos

Os argumentos científicos apresentados pelo governo húngaro para apoio à continuidade da proibição são de dois tipos. *Primeiramente*, o governo húngaro afirma que a região biogeográfica da planície Panoniana tem características ecológicas e geográficas que a

² Diretriz do Conselho 92/43/EEC, de 21 de maio de 1992, sobre a conservação dos habitats naturais e da fauna e flora nativas.

³ Diretriz do Conselho 79/409/EEC, de 2 de abril de 1979, sobre a preservação de pássaros selvagens.

tornam diferente de qualquer outra região biogeográfica, em termos de testes de OGM. *Em segundo lugar*, em 2005, o governo húngaro solicitou a instituições de pesquisa científica independentes que realizassem testes abrangentes do MON810 na região biogeográfica da planície Panoniana. Os resultados disponíveis após 1 ano de testes sugerem a emergência de efeitos adversos ambientais que justificam pesquisas adicionais e, conseqüentemente, a manutenção da proibição temporária.

A região biogeográfica da planície Panoniana

As regiões biogeográficas são as categorias fundamentais da nomenclatura das leis de preservação da natureza da Comunidade, e delimitam áreas geográficas com características distintas, ecológicas, climáticas etc. Após as emendas feitas pelo Tratado de Acesso, foram identificadas, no total, 7 regiões no mapa biogeográfico da Europa, segundo a Diretriz sobre Habitat (Artigo 1 (1) (c)), das quais a região biogeográfica da planície Panoniana compreende, basicamente, o território da Hungria, juntamente com áreas adjacentes que têm características biogeográficas semelhantes.

As ciências ecológicas empregam o termo técnico “região biogeográfica da planície Panoniana” para designar um conjunto de tipos de habitat claramente distinguíveis e ecossistemas com características individuais especiais (ver item 1 do Anexo a esta carta). Eles também foram reconhecidos pela Comunidade por meio de sua inclusão, na Diretriz sobre Habitat, como uma região independente e pela citação, nos anexos relevantes das Diretrizes sobre Pássaros e Habitat, de um grande número de novas espécies e tipos de habitat endêmicos dessa região biogeográfica.

Vale ressaltar também que a presença das características específicas da região biogeográfica da planície Panoniana não se limita às áreas apresentadas pela Hungria para inclusão na rede Natura 2000 e/ou sujeitas a medidas nacionais de preservação (cerca de 21% do território da Hungria). A experiência mostra que populações de espécies características da paisagem agrícola tradicional, bem como as reservas genéticas dessas espécies também estão cada vez mais ameaçadas. Como o caráter único da genética populacional dessas espécies nativas não pode ser ignorado, os testes relevantes devem ser feitos especificamente nas populações domésticas, no ambiente ecológico doméstico.

Teste do MON810 na região biogeográfica da planície Panoniana

Em maio de 2005, o Ministro do Meio Ambiente e da Água da Hungria encomendou ao Instituto de Proteção às Plantas, da Academia Húngara de Ciências, novas pesquisas sobre os impactos ambientais do MON810 na região biogeográfica da planície Panoniana. As pesquisas tomaram como ponto de partida os achados de estudos anteriores realizados pelo próprio Instituto, independentemente (descobertas mencionadas acima, na seção 2 b).

A avaliação de risco ambiental está em andamento há mais de 1 ano. Não obstante, resultados significativos só deverão ser obtidos após vários anos, considerando-se a adaptação aos ciclos biológicos. Embora as pesquisas ainda não tenham sido concluídas, já

foram identificados problemas em quatro áreas. Vários estudos deverão ser concluídos e encerrados em 2006.

Encontra-se abaixo um resumo dos achados disponíveis até meados de 2006. Os detalhes sobre os métodos de pesquisa e achados relativos ao milho Bt originado do evento DK-440-BTY MON810 encontram-se no item 2 do Anexo a esta carta. O Anexo também aborda, quando necessário, os pontos críticos do parecer da EFSA de 2005.

I./ Produção extremamente elevada de toxina Cry1A por hectare

As medidas revelaram que o *milho Bt DK-440-BTY produz*, através de sua geração de matéria orgânica, *cerca de 1500-2000 vezes mais (!)*, por hectare, da toxina Cry1A, *em relação ao valor permitido na Hungria* para tratamento de 1 hectare de lavoura, sob a forma de DIPEL⁴.

II./ Decomposição muito lenta da toxina Cry1A no restolho

8% da *toxina Cry1A* medida no restolho do milho Bt DK-440-BTY *ainda eram uma quantidade detectável*, passados 11 meses.

III./ Diminuição da atividade dos microrganismos que vivem em solo contendo restolho de milho Bt

Durante dois anos, os pesquisadores fizeram testes imediatamente após a colheita (setembro de 2001 e agosto de 2002) e, em seguida, mais de 6 meses após a colheita (abril de 2003). Em cada um desses momentos, eles observaram *níveis de atividade significativamente menores no solo sob o milho produtor da toxina Cry1A* em relação ao solo sob o milho isogênico.

IV./ Alta mortalidade das lagartas incubadas de espécies protegidas de borboletas expostas ao pólen de MON810

Cerca de 16% das 186 espécies de borboletas protegidas da Hungria vivem em áreas rurais e, durante o período de polinização, elas podem entrar em contato com pólen contendo Bt. Estas incluem, particularmente, o primeiro estágio larvar das borboletas protegidas que se alimentam de certas espécies de urtiga, como *Inachis io* (borboleta pavão) e *Vanessa atalanta* (almirante vermelho), além da espécie rara *Polygonia c-album* (coma).

Os pesquisadores descobriram que em urtigas localizadas a uma distância de até 5 metros da plantação de milho MON810 pode haver um teor crítico de *toxina Cry1A* que *pode matar cerca de 20 % da população de Inachis io incubada no local*.

5. Conclusões

⁴ DIPEL é um inseticida produzido pelo *Bacillus thuringiensis*

O regime legal da Comunidade relativo a organismos geneticamente modificados baseia-se na estrita aplicação do princípio da precaução. Tendo em vista esse princípio, a Diretriz não apenas permite mas exige que os países-membros garantam que não haja liberação de OGMs até que seu impacto potencial sobre o meio receptor tenha sido adequadamente testado.

A Diretriz prevê uma avaliação de risco ambiental caso a caso, levando em conta a variedade de ambientes nos quais se pretende liberar OGMs. Essa exigência, juntamente com a legislação sobre preservação da natureza da Comunidade, nos leva a concluir que, como pré-requisito para a autorização, uma adequada avaliação de risco ambiental deve ser realizada pelo menos em cada uma das unidades ecológicas distintas da União Européia, *ou seja*, em cada região biogeográfica onde se pretende utilizar o OGM em questão.

Pelo exame da notificação do MON810, fica claro que não foi feita essa avaliação de risco na região biogeográfica da planície Panoniana. Por isso o governo húngaro encomendou pesquisas independentes sobre os impactos ambientais potenciais do MON810. Os achados dessas pesquisas revelam a probabilidade de emergência de *graves conseqüências ambientais* relativas ao solo e a certas espécies de borboletas protegidas. Em linha com o espírito e o texto da Diretriz, esses achados exigem pesquisas mais aprofundadas e justificam a manutenção da proibição temporária. A suspensão da proibição levaria a Hungria a descumprir suas obrigações, consoante o Artigo 4, Parágrafo (1) da Diretriz, no tocante a evitar efeitos adversos sobre o ambiente, possivelmente oriundos da liberação proposital de OGMs, e no tocante à manutenção do status favorável à preservação da fauna e flora nativas, de acordo com a legislação sobre preservação da natureza da Comunidade.

Tendo em vista a falta de testes suficientes do MON810 específicos para a região biogeográfica da planície Panoniana, as evidências científicas já reunidas sobre as conseqüências ambientais desse produto e a situação histórica particular, notadamente o fato de a Hungria não ter participado do procedimento de autorização original, o governo húngaro solicita à Comissão que reconsidere sua posição relativa à proibição temporária instituída pela autoridade competente em 2005.

Atenciosamente,

Dr. Miklós Persányi

Ministro do Meio Ambiente e da Água

Anexo**Argumentos científicos detalhados****1. Características distintas da região biogeográfica da planície Panoniana**

A Bacia Panoniana é considerada, tanto do ponto de vista ecológico quando de preservação da natureza – bem como em duas Diretrizes da UE: Diretriz sobre Pássaros e Diretriz sobre Habitat – como uma região ecológica separada e especial. Os elementos que comprovam o caráter distinto da região incluem suas características fitogeográficas e zoogeográficas (Varga, 1995; 2003; Komlódi, 2003) e as características dos tipos de habitat da Bacia Panoniana (Fekete e Varga, 2003); a consequência prática desse perfil são as leis húngaras de preservação da natureza, que especificam espécies e tipos de habitat protegidos (Anônimo, 1996; 2001). Os “tipos de habitat de interesse comunitário” listados no Anexo I da Diretriz sobre Habitat incluem diversos habitat (inclusive “habitat prioritários”) que são específicos (ou seja, exclusivos) da região biogeográfica da planície Panoniana, muitos desses tipos de habitat sendo ilírios, o que significa que só podem ser encontrados na Hungria e na Eslovênia. O Anexo II à Diretriz sobre Habitat cita 12 espécies panonianas como endêmicas especiais, 21 espécies panonianas e/ou da Carpácia (Dácia) como endêmicas, 41 espécies significantes para a região panoniana por serem típicas do habitat da região. 32 espécies foram apresentadas pelos países candidatos e aceitas, durante as negociações para ingresso na UE, das quais 29 foram apresentadas pela Hungria (Varga, 2005).

2. Comentários detalhados sobre o milho Bt originado do evento DK-440-BTY MON810**I./ Produção da toxina Cry1A por hectare**

Segundo as medidas feitas por Székács et al., (2005) (também Németh, 2005): o milho Bt DK-440-BTY produz, através da geração de matéria orgânica, cerca de 1500-2000 vezes mais, por hectare, da toxina Cry1A, em relação ao valor permitido na Hungria para tratamento de 1 hectare de lavoura sob a forma de DIPEL.

A concentração da toxina proteica Cry1A foi medida no milho Bt DK-440-BTY por método imuno-analítico. A medida analítica da quantidade foi realizada através do sistema de imunoensaio enzimático (ELISA) da EnviroLogix Inc. (Portland, ME, USA). O método ELISA detecta as proteínas Cry1Ab e Cry1Ac, e seu limite de detecção é de 0,14 ng/ml (ppb) para a toxina proteica Cry1Ab no extrato (para a toxina proteica Cry1Ac o limite é de 1,2 ng/ml). O método conhecido como ELISA sanduíche pode detectar a proteína Cry1Ab lectina na faixa de concentração de 0,14-10 ng/ml dentro da qual, no intervalo de concentração de 0-5 ng/ml ele gera um sinal de cor cuja intensidade é linear em relação à concentração da proteína lectina. Nos testes, portanto, os pesquisadores empregaram quatro concentrações de calibração (0, 0,5, 2,5 e 5 ng/ml), e encontraram um coeficiente de

correlação (r^2) da relação linear entre a concentração de lectina e o nível de sinal entre 0,989 e 0,998.

Aplicando o método ELISA, os pesquisadores também definiram a distribuição da toxina proteica Cry1A no milho Bt DK-440-BTY ao longo das variações sazonais de concentração da toxina nos vários órgãos da planta. Com respeito às concentrações medidas nos órgãos da planta, observamos a seguinte ordem: folha > antera > raiz > caule > fruto > pólen, enquanto – em virtude do peso dos diferentes órgãos – as quantidades absolutas de toxina produzida seguiram a ordem: folha > caule > fruto > raiz > antera > pólen. Para permitir a interpretação das concentrações de toxina medidas pelo método ELISA descrito acima, os pesquisadores definiram o teor de toxina Cry1A do agente químico protetor de lavouras DIPEL (Valent Biosciences), e verificaram que a quantidade de toxina por hectare, calculada a partir das concentrações de toxina medidas nos órgãos da planta, multiplicada pelos respectivos fatores de peso, excedia a dosagem de uma aplicação do produto DIPEL em cerca de 1500-2000 vezes. Os pesquisadores estão trabalhando, no momento, com uma versão estendida dessas medidas.

II./ Decomposição do restolho

Segundo as medidas feitas por Székács et al., (2005): os 8% da toxina Cry1A medida no restolho do milho Bt DK-440-BTY ainda eram uma quantidade detectável, passados 11 meses.

O teor de 8 % da toxina não foi medido no solo, mas sim no restolho encontrado no solo, onde a concentração da toxina proteica Cry1A era, passados 11 meses, ainda de 8 % do nível medido em outubro do ano anterior. Os achados dos pesquisadores relativos à decomposição dos resíduos de milho com toxina Bt (DK-440-BTY) e dos resíduos do milho semi-isogênico (DK-440) com base em animais e microrganismos do solo são idênticos àqueles descritos nos documentos produzidos pelo Painel sobre OGM da EFSA.

III./ Diminuição da atividade dos microrganismos que vivem em solo contendo restolho de milho Bt

Existem diversas técnicas para se estimar a atividade biológica do solo. Um desses métodos é o teste da ‘lâmina-isca’ de von Törne. O método e sua aplicabilidade são discutidos por Kratz (1998). O Comitê da UE sobre Toxicidade, Ecotoxicidade e Ambiente considerou a técnica adequada para medição da atividade alimentar da fauna invertebrada do solo. (CSTEE, 2000). Assim, podemos considerar adequada a escolha do método. Independentemente de se utilizar o método para medir a atividade biológica total ou a atividade alimentar, do ponto de vista da pesquisa em questão o único fator relevante é se há ou não diferença entre o grupo controle e o grupo OGM.

Durante dois anos, os pesquisadores fizeram o teste ‘lâmina-isca’ imediatamente após a colheita (setembro de 2001 e agosto de 2002) e, em seguida, mais de 6 meses após a colheita (abril de 2003). Em cada um desses momentos, eles observaram níveis de atividade significativamente menores no solo sob o milho produtor da toxina Cry1A em relação ao

solo sob o milho isogênico. O Painel sobre OGMs da EFSA discutiu a atividade biológica em geral – basicamente relativa a microrganismos –mas não emitiu parecer sobre a atividade biológica medida na fauna do solo pelo método da ‘lâmina-isca’ empregado pelos pesquisadores húngaros.

Segundo Biró et al., (2002; 2005) o número de grupos microbianos (microrganismos heterotróficos, oligotróficos, esporogênicos e fungos microscópicos, inclusive *Trichoderma sp.* controlado também quanto à composição de espécies) cultivado na rizosfera do milho Bt e do milho isogênico também mostrou variações sazonais, dependendo do método empregado e das características do grupo estudado. A maior atividade da massa microbiana total identificada por hidrólise do diacetato de fluoresceína foi explicada, pelos autores, com base nas diferentes características biológicas e eco-fisiológicas do milho Bt. Devido à falta de recursos financeiros, esse efeito ainda não foi esclarecido, apesar de a diferença na composição da planta ter sido indicada também pelos testes preliminares de proporção C:N (Villányi et al., 2002). Devido à desvantagem inicial de colonização de endo-simbióticos (Arbuscular mycorrhiza) e à taxa mais lenta de decomposição dos resíduos de milho Bt, os autores propuseram a continuidade dos testes em experimentos de longo prazo, relativos também a microrganismos.

IV./ Efeito do pólen de MON810 sobre lagartas incubadas de espécies protegidas de borboletas

Cerca de 16% das 186 espécies de borboletas protegidas da Hungria vivem em áreas rurais e, durante o período de polinização, elas podem entrar em contato com pólen contendo Bt (Darvas et al.2004a). Estas incluem, particularmente, o primeiro estágio larvar das borboletas protegidas que se alimentam de certas espécies de urtiga, como *Inachis io* (borboleta pavão) e *Vanessa atalanta* (almirante vermelho), além da espécie rara *Polygonia c-album* (coma). Essas borboletas se alimentam de urtigas, terceira espécie mais comum nas bordas das lavouras de milho da Hungria.

Segundo o Painel sobre OGMs da EFSA, a questão é relevante no caso atual, mas não é suficiente para uma completa análise de risco, pelas seguintes razões:

- i./ não foi realizado teste de impacto agudo;
- ii./ a densidade do pólen foi testada com tiras adesivas, sem levar em conta as relações de superfície e orientação das folhas;
- iii./ não foram testados os efeitos de outros fatores ambientais (por exemplo, chuva, vento, aplicação de pesticidas, efeito de borda).

Em contraste, a opinião de Darvas et al., com base em cinco anos de experimentação, é a seguinte:

- sobre o item i./: nas urtigas localizadas a até 5 metros da lavoura de milho MON810, onde o pólen contém baixos níveis de toxina (Darvas et al., 2004a Figura 4) pode haver uma quantidade crítica da toxina Cry1A, capaz de matar cerca de 20 % do estágio L₁ da população de *Inachis io* em incubação no local (Darvas et al., 2003a; 2004b). Esse fato

foi confirmado por testes de controle realizados com a utilização do produto DIPEL e que comprovaram que as lagartas protegidas que vivem nas espécies de urtiga são mais sensíveis - em várias ordens de grandeza - à toxina Cry1 do que a concentrações aplicadas contra espécies de pestes (Lauber et al., 2006a). Assim, ao contrário da afirmativa, os pesquisadores dispõem de dados sobre efeito agudo;

- sobre o item ii./: a densidade do pólen foi medida não apenas em tiras pretas cobertas com óleo de silicone mas também nas folhas do milho e em tiras de silicone fixadas sobre as folhas, paralelamente às estrias da folha (Darvas et al., 2004a, Figura 2). Os pesquisadores mediram, efetivamente a superfície da folha comparando-a ao peso da folha (Darvas et al., 2004a, Figura 6). Dados comparáveis, relativos à orientação de superfície da folha também são mostrados na Figura 2 apresentada por Darvas et al. (2004a). As tiras com óleo de silicone fixadas às folhas seguiram a posição natural das folhas. Assim sendo, os métodos empregados pelos autores levaram em conta a orientação da superfície das folhas e outras versões relevantes;

- sobre o item iii./: os pesquisadores realizaram experimentos nas condições de campo. Em 2001 e 2004, não houve chuvas durante as duas semanas do período típico de polinização da espécie, enquanto em 2005, houve chuva nesse período. Essa questão pode, entretanto, ser respondida por um meteorologista, analisando os registros do clima do período de um mês e meio característico das variedades produzidas na Hungria, com certo grau de probabilidade. Ao contrário do argumento lançado pelo Painel sobre OGMs, os pesquisadores seguiram a distribuição circular do pólen nos campos vizinhos e mediram a densidade do pólen na direção do vento dominante, que foi seis vezes maior que em outras direções (Darvas et al., 2004a). O Painel sobre OGMs não está familiarizado com as práticas de proteção de lavouras empregadas na Hungria: não é aplicado nenhum produto químico às lavouras de milho, especialmente no período de polinização. Recentemente, houve tentativas de pulverização aérea das lavouras para proteção contra a lagarta do milho (*Diabrotica spp.*) mas o alto custo e baixa eficácia do produto químico utilizado, causada pela má penetração da solução (o milho tem cerca de 2 metros de altura nesse momento), levaram ao abandono da técnica.

Os efeitos das três fileiras mais externas também foram testados, e resultaram em um nível adequado de segurança para as lagartas das borboletas protegidas, no caso do grupo com o evento MON810 e sob o aspecto da hibridização não-intraespecífica (Darvas et al., 2004a, Figuras 3-4). Entretanto, não se deve considerar que o emprego de três fileiras de plantas parentais não-modificadas seria isento de sérios problemas – em consequência da dificuldade de realização e da impossibilidade de controle – em qualquer contexto prático. Na verdade, em locais irregulares da lavoura, sob pressão da água, onde os cultivares se misturam a ervas daninhas, essa solução simplesmente não representa uma alternativa viável.

O Painel sobre OGMs considera necessária a coleta dos seguintes dados, para uma análise de risco confiável:

A./ prova de coincidência da polinização do milho e da atividade larvar das espécies protegidas de lagartas;

B./ tamanho das populações de lagartas protegidas nas ervas daninhas que crescem ao longo das lavouras de milho;

C./ avaliação dos modos de cultivo planejados para serem empregados na Hungria;

D./ tamanho total das lavouras de milho com variedades do evento genético MON810 .

As respostas dos autores são as seguintes:

- sobre o item A./: dados relevantes acumulados, até o momento, na Hungria, da coleção Lepidoptera do Museu Húngaro de História Natural, confirmam definitivamente a coincidência, cf. novamente Darvas et al., (2004a) Figura 8, que é a mensagem mais importante do artigo dos pesquisadores e que não foi considerada pelo Painel sobre OGMs.

- sobre o item B./: identificar ou fazer uma boa estimativa da parcela da população afetada demanda um grande esforço. Entretanto, o Plano Mestre Nacional de Preservação da Natureza, elaborado com base na Lei LIII de 1996, determina o seguinte: "TEV-5. A proteção do habitat natural, particularmente os de espécies animais e vegetais ameaçadas, deverá ser assegurada." Assim, populações de espécies protegidas não devem ser reduzidas ou destruídas por qualquer meio; na verdade, deve-se preservar inalterada a qualidade do seu habitat. Portanto, o nível de tolerância com o desvio do estado natural é zero (ver também a proposta de testes sobre a posição das folhas de urtigas, possíveis chuvas, direção e força dos ventos, etc.). Por outro lado, o pólen das espécies de plantas que produzem o agente patogênico para insetos Cry-toxina definitivamente viola o estado inalterado determinado por lei para o tipo de habitat em questão, onde as lagartas de borboletas protegidas são incubadas;

- sobre os itens C./ e D./: fazer estimativas não é tarefa da ciência ambiental. O dossiê apresentado pela Hungria baseia-se em pesquisas científicas ambientais – testes e experimentos – e, por isso, esses pontos são irrelevantes.

V./ Conclusões

Durante experimentos e testes realizados na Hungria com o milho Bt DK-440-BTY, verificou-se que a concentração da toxina proteica Cry1A nas partes da planta do milho Bt podia ser identificada pelo método ELISA. A toxina é produzida em maior concentração e quantidade absoluta nas folhas e a quantidade da toxina produzida pelo milho Bt DK-440-BTY por hectare, nas lavouras de milho excede a dosagem permitida para proteção biológica da planta, obtida com o produto DIPEL , em cerca de 1500-2000 vezes. Cerca de 8% da toxina Cry1A contida nas partes da planta que permanecem no campo sob a forma de restolho ainda podem ser identificados e medidos durante o ano seguinte.

Devido à falta de testes, em número e qualidade adequados , *não se pode declarar que a produção de plantas geneticamente modificadas de MON810 na Hungria seja segura, do ponto de vista da fauna do solo e das funções que elas afetam.* Os achados descritos acima indicam possíveis riscos.

Com base em métodos tradicionais – não adequadamente representativos – de crescimento populacional, os pesquisadores verificaram a atividade microbiana total e a operabilidade das relações planta-micróbio do ponto de vista de uma característica. Os achados indicam

principalmente impactos indiretos, que requerem testes adicionais, estendidos, para seu esclarecimento.

Literatura

- Andersson, H. C., Bartsch, D., Buhk, H.-J., Davies, H., De Loose, M., Gasson, M., Hendriksen, N., Heritage, J., Kärenlampi, S., Kryspin-Sørensen, I., Kuiper, H., Nuti, M. O'Gara, F., Puigdomenech, P., Sakellaris, G., Schiemann, J., Seinen, W., Sessitsch, A., Sweet, J., van Elsas, J. D. and Wal, J.-M. (2005): Opinion of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms on a request from the Commission related to the safeguard clause invoked by Hungary according to Article 23 of Directive 2001/18/EC1. *EFSA Journal*, **228**, 1-14. (http://www.efsa.eu.int/science/gmo/gmo_opinions/1046/gmo_opinion_ej228_safe_guards_en1.pdf)
- Anonymus (1996): 1996. évi LIII. törvény a természet védelméről. *Magyar Közlöny*, **53**: 3305-3325.
- Anonymus (1998): *Nemzeti környezetvédelmi program, 1997-2002*. [National Environmental Program.] Melléklet az Országgyűlés 83/1997 (IX. 26) Ogy. határozatához.
- Anonymus (2001): 13/2001. (V. 9.) KÖM rendelet a védett és a fokozottan védett növény- és állatfajokról, a fokozottan védett barlangok köréről, valamint az Európai Közösségben természetvédelmi szempontból jelentős növény- és állatfajok közzétételéről. *Magyar Közlöny*, **53**: 3446-3511. (<http://www.vvt.gau.hu/adattar/jogszab/kom-13-2001full.htm>)
- Anonymus (MONSANTO) (2005): *Response to the Hungarian Ban on MON810 Maize*. Pages 1-14.
- Ács, E., Bálint, Zs., Ronkay, G., Ronkay, L., Szabóky, Cs., Varga, Z. and Vojnits, A. (1991): The Lepidoptera of the Bátorliget Nature Conservation areas. Pages 505-540. In: Mahunka, S. (Ed.) *The Bátorliget Nature Reserves – after forty years*. Vols. 1-2. Hungarian Natural History Museum, Budapest.
- Bakonyi, G. (1989): Effects of *Folsomia candida* (Collembola) on the microbial biomass in a grassland soil. *Biology and Fertility of Soils*, **7**: 138-141.
- Bakonyi G., Kiss I., Szira F., Biró B., Villányi I., Juracsek J. és Székács A. (2003a): *Bt*-toxint termelő kukorica (DK-440-BTY) hatása a talaj biológiai aktivitására, valamint ugróvillások terület- és táplálékválasztására. [Effects of maize producing *Bt*-toxin (DK-440-BTY) on the biological activity of the soil and the territory and food selection of Collembola.] *Abs. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok* (Ed. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.) p. 37.
- Bakonyi G., Nagy P. and Kádár I. (2003b): Long term effects of heavy metals and microelements on nematode assemblage. *Toxicology Letters*, **140-141**: 391-401.
- Benedek, B., Ronkay, L. and Szabóky, Cs. (2002): The lepidopterous fauna of the Hanság area, No. I. The heteroceran families (Lepidoptera: Diurna and Macroheterocera). *The Fauna of the Fertő–Hanság National Park*, **2**: 639-682.
- Bereczki, J., Pecsénye, K., Peregovits, L. and Varga, Z. (2005): Pattern of genetic differentiation in the *Maculinea alcon* species group (Lepidoptera, Lycaenidae) in

- Central Europe. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, **43** (2): 157-165.
- Biró B. (2002): Talaj és rhizobiológiai eszközökkel a fenntartható növénytermesztés és környezetminőség szolgálatában. [Soil- and rhizobiological tools for the sustainable agriculture and environmental quality], *Acta Agronom. Hung.* **50**: 77-85.
- Biró B. és Anton A. (2003): Génmódosított mikrobiális oltóanyagok és növények alkalmazásának európai jogszabályai. [European directives of using genmodified microbial inoculums and plants]. *Agrokémia, Talajtan*, **52**: 487-492.
- Biró, B., Villányi, I., Naár, Z., Bakonyi, G., Magyar, E. and Tombácz, E. (2002): Soil- and rhizobiological tools for the risk assessment of *Bt* corn. Internat. Symp. on Impact of GMOs: „Soil microbiology and nutrient dynamics”, Vienna, BOKU, *Abs. ISIG*, Page. 17.
- Biró B., Villányi I., Naár Z. és Bakonyi G. (2003): Néhány talajmikrobiológiai tulajdonság változása génmódosított *Bt*-kukorica rhizoszférájában. [Changes in certain soil microbiological characteristics in the root zone of the genetically modified *Bt*-maize.] *Abs. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok* (Eds. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.). 39. oldalon.
- Biró B., Villányi I., Füzy A. és Naár Z (2005): Baktériumok és gombák kolonizációja génmódosított (*Bt*-) és izogén és kontroll kukorica rhizoszférájában. [Colonisation of bacteria and fungi in the rhizosphere of gene-modified (*Bt*) corn.] *Agrokémia, Talajtan*, **54**: 189-203.
- CSTEE (2000): The available scientific approaches to assess the potential effects and risk of chemicals on terrestrial ecosystems. Brussels, C2/JCD/csteop/Ter91100/D(0)
- Csóti A., Peregovits L., Ronkay L. és Darvas B. (2003): Adatok a *Bt*-kukoricapollen – érzékeny lepkelárvák rizikóanalíziséhez. [Data for the risk analysis of *Bt*-maize pollen sensitive butterfly larvae.] *Abs. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok* (szerk. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.). p. 44.
- Darvas B. (1997): A genetikailag módosított élőszervezetek kibocsátásának környezeti kockázatai. [Environmental risks of release of genetically modified organisms.] *Fenntartható Fejlődési Bizottság kiadványa. KTM, Budapest. P. 1-64.*
- Darvas B. (1999): Genetikailag módosított élőszervezetek a növényvédelemben. [Genetically modified organisms in plant protection.] p. 209-232. *In: Polgár A. L. (Ed.) A biológiai növényvédelem és helyzete Magyarországon 1999.* OMFB, Budapest.
- Darvas B. (2000): *Virágot Oikosnak* (Kísértések kémiai és genetikai biztonságunk ürügyén). L'Harmattan, Budapest. p. 1-430.
- Darvas, B. (2001): A critical ecotoxicological perspective on pesticides used in Hungary. Pages 349-356. *In: Vijgen, J., Pruszyński, S. and Stobiecki, S. (Eds) Proc. 6th International HCH and Pesticides Forum in Poznan. 20-22 March 2001.*
- Darvas B. (2005): Kitépelt lapok a Titkok Könyvéből. *Élet és Irodalom*, **49** (24): 6. (<http://www.es.hu/pd/display.asp?channel=PUBLICISZTIKA0524&article=2005-0619-2104-52ALGW>)
- Darvas B. és Ferenczi A. (1999): Az érem további oldalai. 79-87 oldalak. *In: Ferenczi A. (szerk.) Genetika – génetika (Beszélgetések).* Harmat Kiadó, Budapest.

- Darvas, B. and Ferenczi, A. (2001): Many sides to the coin. Pages 91-99. *In*: Ferenczi, A. (Ed.) *Genetics – Gene-ethics (Interviews with Hungarian Scientists)*. Handsel – Harmat Kiadó, Edinburgh – Budapest.
- Darvas B. és Pusztai Á. (2005): Kinyílnak a dossziék? *Élet és Irodalom*, **49** (31): 7. (<http://www.es.hu/pd/display.asp?channel=INTERJU0531&article=2005-0807-2102-45MHVR>)
- Darvas B. és Székács A. (szerk.) (2005): *Mezőgazdasági ökotoxikológia. [Agricultural ecotoxicology]*. L'Harmattan, Budapest. page ~1-500. (*in press*)
- Darvas, B. and Weaver, R. (2000): Insect Development and Reproduction Disrupters. Pages 905-946. *In*: Papp, L. and Darvas, B. (Eds) *Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. Vol. 1. General and Applied Dipterology*. Science Herald, Budapest.
- Darvas B., Seprős I. és Szántó J. (1979): Környezetkímélő növényvédelmi eljárások rovarok és atkák ellen. I. Biológiai védekezés: entomopatogén baktériumok, entomofág állatok. [Environmental-friendly plant protection methods against insects and mites. I. Biological control: entomopathogen bacteria, entomophag animals.] *Agroinform*, Budapest, Tématanulmány, page 1-53.
- Darvas, B. and Polgár, L. A. (1998): Chapter 13: Novel type insecticides: specificity and effects on non-target organisms. Pages 188-259. *In*: Ishaaya, I. & Degheele, D. (Eds) *Insecticides with Novel Modes of Action, Mechanism and Application*. Springer-Verlag, Berlin.
- Darvas B., Gharib, A., Csóti A., Székács A., Vajdics Gy., Peregovits L., Ronkay L. és Polgár A. L. (2002): A YIELDGARD genetikailag módosított kukorica pollenjéről. [On the pollen of YIELDGARD genetically modified maize.] *Abs. 48. Növényvédelmi Tudományos Napok* (Eds. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.). page 31.
- Darvas B., Kincses J., Vajdics Gy., Polgár A. L., Juracsek J., Ernst A. és Székács A. (2003a): A DK-440-BTY (YIELDGARD) *Bt*-kukorica pollenjének hatása a nappali pávaszem, *Inachis io* lárvákra (Nyphalidae). [Effect of pollen of DK-440-BTY (YIELDGARD) *Bt*-maize on the larvae of *Inachis io* (Nymphalidae)] *Abs. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok* (Eds. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.). p. 45.
- Darvas, B., Polgár, L. A., Székács, A., Kádár, F., Bíró, B., Villányi, I., Bakonyi, G. and Tombácz, E. (2003b): Impact assessment of GM-plants making use of *Bt*-corn (DK440BTY) in model experiments. Poster 20. *Abs. Ecological Impact of Genetically Modified Organisms*. OBC/wprs working group meeting, 26-29 November 2003, Prague. Page 18.
- Darvas B., Csóti A., Gharib, A., Peregovits L., Ronkay L., Lauber, É. és Polgár A. L. (2004a): Adatok a *Bt*-kukoricapollen és védett lepkefajok larváinak magyarországi rizikóanalíziséhez. [Some data to the risk analysis of *Bt*-corn pollen and protected Lepidoptera species in Hungary.] *Növényvédelem*, **40**, 441-449.
- Darvas, B., Lauber, É., Polgár, L. A., Peregovits, L., Ronkay, L., Juracsek, J. and Székács, A. (2004b): Non-target effects of DK-440-BTY (YIELDGARD) *Bt*-corn. *Abs. First Hungarian-Taiwanese Entomological Symposium*, 11-12 October 2004, Budapest. Page 5.
- Darvas B., Lauber É., Kincses J., Vajdics Gy., Juracsek J. és Székács A. (2005): *Bt*-kukorica eredetű Cry1Ab toxinra rezisztens *Plodia interpunctella*. [*Bt*-corn

- originated Cry1Ab-toxin resistant *Plodia interpunctella*.] *Abs. 51. Növényvédelmi Tudományos Napok* (Eds. Horváth J., Haltrich A. és Molnár J.). p. 9. (<http://www.omgk.hu/ntn2005.pdf>)
- Fekete G. és Varga Z. (2003): Élőhelytípusok Magyarországon. [Biotope types in Hungary] 124-294 oldalak. *In. Láng I., Bedő Z. és Csete L. (szerk.) Magyar tudománytár, Vol. 3. – Flóra, fauna és élőhely*, Kossuth Kiadó, Budapest.
- Gozmány, L., Vojnits, A., Ronkay, L. Szabóky, Cs. and Herczeg, É. (1986): The Lepidoptera fauna of the Kiskunság National Park. Pages 219–356. *In. Mahunka, S. (Ed.) The Fauna of the Kiskunság National Park*. Akadémiai Kiadó, Budapest
- Hammock, B. D., Gee, S. J., Harrison, R. O., Jung, F., Goodrow, M. H., Li, Q. X., Lucas, A., Székács, A. and Sundaram, K. M.S. (1991): Immunochemical technology in environmental analysis: Addressing critical problems. P. 112-139. *In. ACS Symposium Series, Vol. 442, Immunochemical Methods for Environmental Analysis* (Van Emon, J. and Mumma, R. O. Eds), American Chemical Society Symposium Series, Washington, D. C.
- Kiss I. és Bakonyi G. (1992): Guideline for testing the effects of pesticides on *Folsomia candida* Willem (Collembola): laboratory tests. *In. Hassan S. A. (Ed.): Guidelines for Testing the Effects of Pesticides on Beneficial Organisms: Description of Test Methods. IOBC/WPRS Bulletin, 40*: 131-138.
- Komlódi M. (2003): A Kárpát-medence növényzetének alakulása. [Genesis of vegetation of Carpathian Basin.] 39-88 oldalak. *In. Láng I., Bedő Z. és Csete L. (szerk.) Magyar tudománytár, Vol. 3. – Flóra, fauna és élőhely*, Kossuth Kiadó, Budapest.
- Kratz, W. (1998): The bait-lamina test. General aspects, Applications and perspectives. *Environmental Sci. Pollution Res., 5* (2) 94-96.
- Lauber É., Kincses J. és Darvas B. (2006a): Az *Inachis io* és *Polygonia c-album* első stádiumú lárváinak érzékenysége DipeL-re. [Sensitivity of L₁ of *Inachis io* and *Polygonia c-album* on DipeL.] *Abs. 51. Növényvédelmi Tudományos Napok. (in prep.)*
- Lauber É., Vajdics Gy., Pap L. és Darvas B. (2006b): *Bt*-kukorica eredetű Cry1Ab toxinra rezisztens *Plodia interpunctella* keresztérzékenysége DipeL-re, és reakciója citokróm P-450 gátlókra. 2. rész. [*Bt*-corn originated Cry1Ab-toxin resistant *Plodia interpunctella* cross-sensitivity to DipeL, and reaction for cytochrome P-450 inhibitors. Part 2.] *Abs. 51. Növényvédelmi Tudományos Napok. (in prep.)*
- Lövei, G. L. and Arpaia, S. (2005): The impact of transgenic plants on natural enemies: A critical review of laboratory studies. *Entomologia Experimentalis et Applicata, 114*: 1-14.
- Meglécz, E., Pecsénye, K., Peregovits, L. and Varga, Z. (1997): Allozyme variation in *Parnassius mnemosyne* (L.) (Lepidoptera) populations in northeast Hungary. *Biological Conservation, 89* (3): 251-259.
- Méstemos, F., Simon, T., Ronkay, L., Vida, A. and Báldi, A. (1994): The characterisation and the threat to terrestrial and partially aquatic habitats, the impact of GNBS and within that, of Variant C. *In. Counter-Memorial of the Republic of Hungary Annexes, Vol. 4* (2): 724-745.
- Németh, I. (2005): *Announcement. Document No. 104130/2005*. Ministry of Agriculture and Rural Development.

- Pecsenye, K., Meglécz, E., Kenyeres, Á. and Varga, Z. (2006): Population structure and enzyme polymorphism in three protected butterfly species in the Carpathian Basin (*Parnassius mnemosyne*, *Euphydryas maturna*, *Aricia artaxerxes*). *Environmental Science and Technology in Hungary*, 119-126. CD. KvVM, Budapest
- Polgár L. A., Vajdics Gy., Juracsek J., Székács A., Fekete G. és Darvas B. (2003): Transzgenikus kukorica (DK-440-BTY) hatása gazda/parazitoid (*Plodia interpunctella* / *Venturia canescens*) rendszerben. [Effects of transgenic maize (DK-440-BTY) in host/parasitoid (*Plodia interpunctella*/*Venturia canescens*) system.] *Abs. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok* (szerk. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.) p. 65.
- Ronkay, L. (1997): *Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer VII. Lepkék*. [National Biodiversity Monitoring Program. 7. Lepidoptera] Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest, p. 1-71.
- Székács, A. and Hammock, B. D. (1995): Development of an enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of the triazole fungicide myclobutanil. *J. Agric. Food Chem.*, **43**: 2083-2091.
- Székács, A., Gee, S., Jung, F., McCutchen, B. F. and Hammock, B. D. (1992): An affinity-amplified immunoassay for juvenile hormone esterase. *Anal. Biochem.*, **207**: 291-297.
- Székács, A., Le, H. M.; Knopp, D. and Niessner, R. (1999): A modified enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for polyaromatic hydrocarbons. *Anal. Chim. Acta*, **399**: 127-134.
- Székács, A., Hegedűs, Gy., Tóbiás, I., Pogány, M. and Barna, B. (2000): Immunoassays for plant cytokinins as tools for the assessment of environmental stress and disease resistance. *Anal. Chim. Acta*, **421**: 135-146.
- Székács, A., Le, H. T. M., Szurdoki, F. and Hammock, B. D. (2003a): Optimization and validation of an enzyme immunoassay for the insect growth regulator fenoxycarb. *Anal. Chim. Acta*, **487**: 15-29.
- Székács, A., Trummer, N., Adányi, N., Váradi, M. and Szendrő, I. (2003b): Development of a non-labeled immunosensor for the herbicide trifluralin via OWLS detection. *Anal. Chim. Acta*, **487**: 31-42.
- Székács, A., Juracsek, J., Polgár, L. A. and Darvas, B. (2005): Levels of expressed Cry1Ab toxin in genetically modified corn DK-440-BTY (YIELDGARD) and stubble. *FEBS Journal*, 272 Suppl. 1: 508.
(<http://www.blackwellpublishing.com/febsabstracts2005/abstract.asp?id=41771>)
- Tombácz E. és Magyar E. (2003): A GMO környezeti vizsgálata (GKV) helye és szerepe az engedélyezési eljárásban. [The place and role of GMO environmental assessment in the licensing procedure.] *Abs. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok* (szerk. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.) p. 77.
- Varga, Z. (1995): Geographical patterns of biodiversity in the Palearctic and in the Carpathian Basin. *Acta Zool. Hung.* **41**: 71-92.
- Varga Z. (2003): A Kárpát-medence állatföldrajza. [Zoogeography of Carpathian Basin] 89-120 oldalak. *In. Láng I., Bedő Z. és Csete L. (szerk.) Magyar tudománytár, Vol. 3. – Flóra, fauna és élőhely*, Kossuth Kiadó, Budapest.

- Varga, Z. (2006): Biogeographical priorities of species conservation in the Pannonian Region: zoological aspects. *Environmental Science and Technology in Hungary*, 82-91. CD. KvVM, Budapest
- Varga, Z. and Borhidi, A. (2006): Research and conservation of biodiversity in Hungary. *Environmental Science and Technology in Hungary*, 92-101. CD. KvVM, Budapest
- Varga, Z., Peregovits, L., Ronkay, L., László, Gy.M. and Bálint, Zs. (2005a): Biogeographical and bionomic categorisation of the Central European Macrolepidoptera species. *XIV. European Congress of Lepidopterology*, Rome, 12-16.IX.2005.
- Varga, Z., Ronkay, L., Bálint, Zs., László, M. Gy. and Peregovits, L. (2005b): *Checklist of the fauna of Hungary. Volume 3. Macrolepidoptera*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, 1-114 pages.
- Villányi I., Naár Z., Kiss I., Bakonyi G. és Biró B. (2003): *Bt*-toxint termelő és anyavonalbeli kukorica dekompozíciójának és C:N arányának összehasonlító értékelése. [Comparative assessment of the decomposition of maternal line maize producing *Bt*-toxin and its C:N ratio.] *Abs. 49. Növényvédelmi Tudományos Napok* (szerk. Kuroli G., Balázs K. és Szemessy Á.). 81. oldalon.
- Vojnits, A., Ács, E., Bálint, Zs., Gyulai, P., Ronkay, L. and Szabóky, Cs. (1993): The Lepidoptera fauna of the Bükk National Park. *In*. Mahunka, S. and Méstemos, F. (Eds) *The Fauna of the Bükk National Park*. Hungarian Natural History Museum, Budapest, Vol. 1: 157-318.