

MCT / CTNBio
09 MAR 2007
Número de Controle: 5498 / 07



RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA
Laboratório de Transferência de Genes

Brasília 9 março 2007

Sr. Jairon Alcir do Nascimento – Coordenador Geral

Secretaria Executiva da CTNBio,

Setor Policial Sul - SPO Área 5 Quadra 3 Bloco B - Térreo Salas 10 à 14

CEP 70610-200

BRASÍLIA – DF

TEL: (61) 3411-5516 FAX: (61) 3317-7475

Assessoria de Imprensa: (61) 3317-7515

Prezado Sr. Jairon,

Encontrar em anexo um resumo executivo da apresentação que deverá ser realizada na audiência pública do milho no dia 20 de março de 2007.

Atenciosamente,

Elibio Rech

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
Estação Parque Biológico - Final Av. W/5 Norte
70770-900 Brasília, DF - BRASIL
Tel/FAX/Sec.: +55 61 448-4694
Email: rech@cenargen.embrapa.br

Organismos Geneticamente Modificados e a introdução de tecnologias em sistemas produtivos

Elíbio Rech

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Email: rech@cenargen.embrapa.br

Tel: 61-34484694

Como modelo de opção viável de desenvolvimento, a utilização integrada das chamadas novas tecnologias, como a biotecnologia, a microeletrônica, os novos materiais, a automatização e a tecnologia da informação, formam a base sustentável do desenvolvimento global, com profundos impactos nos avanços ao nível social e econômico. A introdução de tecnologias nos sistemas de produção é imperativa para a competitividade principalmente em países emergentes, como o Brasil, que possui sua pauta de exportações com base em matérias primas do agronegócio e outros setores extrativistas. A demanda por produtos da biotecnologia tem aumentado de forma significativa em relação à utilização de transgênicos, com o consequente impacto na competitividade dos produtos gerados, em nos mercados ao nível global (Rech, 1988; Rech, 2001; Avila *et al.*, 2002; James, 2006). Os resultados da biotecnologia, tem apresentado evidências de que os produtos transgênicos tem contribuído para a redução efetiva dos custos de produção, agregação de valor, e uma efetiva contribuição relativa a sustentabilidade ambiental. Atualmente, os produtos transgênicos comercializados contem características que beneficiam os produtores, através da redução do custo de produção, como genes de tolerância a herbicidas e resistência a doenças (Zangh *et al.*, 1988; Rech *et al.*, 1988 a,b ; Rech *et al.*, 1989; Davey *et al.*, 1999; Golds *et al.*, 1990; Davey *et al.*, 1991; Lynch *et al.*, 1992; Cabral *et al.*, 1992; Aragão *et al.*, 1993; Grossi-Sa *et al.*, 1994; Aragão *et al.*, 1995 a, b; Brasileiro *et al.*, 1996; Aragão *et al.*, 1997; Lacorte *et al.*, 1997; Aragão *et al.*, 1998 a, b; Rech & Aragão, 1999; Aragão *et al.*, 2000; Rech & Aragão, 2001; Aragão *et al.*, 2002; Matsumoto *et al.*, 2002; Vianna *et al.*, 2004; Aragão *et al.*, 2005; Dias *et al.*, 2006; Existe a previsão a médio prazo, para a geração de culturas com tolerância à secas, particularmente importantes para os países em desenvolvimento que mais sofrem com as secas. Produtos inovadores com características que confirmam também benefícios diretos aos consumidores, como a manipulação dos teores de óleos, vitaminas e proteínas (Aragão *et al.*, 1992; Aragão *et al.*, 1999; Nunes *et al.*, 2006; Quecini *et al.*, 2006) estão sendo desenvolvidos. Além disso, plantas transgênicas como bioreatores (Robic *et al.*, 2006) estão sendo geradas, para a produção de moléculas inovadoras como, microbicidas contra o vírus da AIDS, anticorpos utilizados para o diagnóstico contra cânceres e a produção de novos materiais como polímeros biodegradáveis. Produtos em desenvolvimento que deverão ter um forte impacto nos diferentes setores produtivos e significativa agregação de valor, estarão em evidências nos próximos anos. Recentes publicações do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (James, 2006), descrevem com detalhes, os resultados sobre a



evolução da utilização de plantas transgênicas nos últimos 11 anos. Em 2006, mais de 10 milhões de agricultores cultivaram plantas transgênicas, onde cerca de 90% eram agricultores pequenos em países em desenvolvimento como a Índia, China, Filipinas e África do Sul. As altas taxas de adesão refletem a satisfação do agricultor. A cultivo da soja transgênica continua sendo a cultura mais importante em 2006, ocupando 58,6 milhões de hectares, de um total de 102 milhões de hectares, seguida pelo milho, algodão e canola. As preocupações sérias e urgentes sobre o impacto no meio ambiente, mencionadas no Relatório Stern sobre Alterações Climáticas de 2006 (James, 2006), enfatizam a possibilidade de que as lavouras transgênicas contribuam de forma incremental para a redução do efeito estufa e da mudança climática através da economia permanente de emissões de dióxido de carbono, possibilitando o preparo conservacionista do solo e possível substituição de combustíveis fósseis. Apesar da ampla adoção dos transgênicos, alguns fatores como a segurança dos produtos derivados para consumo humano e o potencial impacto negativo sobre o meio ambiente tem sido levantados. Certamente, que os resultados acima mencionados não poderiam possuir valor, caso não fossem seguros para a saúde humana, animal e meio ambiente. Em países onde existe a aprovação para a comercialização, os materiais derivados de plantas transgênicas, tem ocupado áreas superiores a dezenas de milhões de hectares plantados desde 1995. Não tendo sido apresentada qualquer evidência de efeitos deletérios à saúde humana, animal ou ao meio ambiente, que pudessem justificar a não adoção dos produtos. É importante mencionar que existe a necessidade do cumprimento de um grande número de rígidas exigências sobre a segurança alimentar e ambiental, antes de que uma planta transgênica possa chegar ao mercado. Exatamente para garantir a segurança do produto. Em adição, existem mecanismos efetivos de fiscalização que possibilitam um acompanhamento das culturas transgênicas comerciais, em caso de evidências que possam monitorar o surgimento de efeitos indesejados.

Referencias:

- JAMES C. (2006). Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006. *ISAAA Brief No. 35*. ISAAA: Ithaca, NY.
- QUECINI V. M., ALVES A. C., OLIVEIRA C. A., ARAGÃO F. J. L., RECH E. L., ALMEIDA E. R. P., GANDER E. S., VIEIRA M. L. C. (2006) Microparticle bombardment of *Stylosanthes guianensis*: transformation parameters and expression of a methionine-rich 2S albumin gene. *Plant Cell Tissue Organ Culture* 87:167-179.
- ROBIC G., FARINAS, C. S., RECH, E L, BUENO S M A, MIRANDA E A (2006) Downstream process engineering evaluation of transgenic soybean seeds as host for recombinant protein production. *Biochemical Engineering Journal*, 32:7-12.
- DIAS, B. B. A., CUNHA, W. G., VIANNA, G R, RECH, E L, CAPDEVILLE, G., ARAGÃO, F J L (2006) Expression of an oxalate decarboxilase gene from

Flammulina sp. in transgenic lettuce (*Lactuca sativa*) plants and resistance to *Sclerotinia sclerotiorum*. *Plant Pathology* 55:187-193.

- TINOCO, M. L., VIANNA, G R, ABUD, S, SOUZA, P I M, RECH, E L, ARAGÃO, F J L (2006) Radiation as a tool to remove selectable marker genes from transgenic soybean plants. *Biologia Plantarum*, 50:146 - 148, 2006.

- NUNES, A. C. S., VIANNA, G R, CUNEO, F., AMAYA-FARFAN, J., CAPDEVILLE, G de, RECH, E L, ARAGÃO, F J L (2006) RNA-mediated silencing of the myo-inositol-1-phosphate synthase gene (GmMIPIS1) in transgenic soybean inhibited seed development and reduced phytate content. *Planta*, 224:125-132.

- ARAGÃO FJL, VIANNA GR, CARVALHEIRA SB, RECH EL (2005) Germ line genetic transformation in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) by selection of transgenic meristematic cells with an herbicide molecule. *Plant Science*, 168:1227-1233.

- VIANNA GR, ALBINO MMC, DIAS BBA, RECH EL, ARAGÃO FJL (2004). Fragment DNA as vector for genetic transformation of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) *Scientia Horticulture* 99:371-378

- AVILA AFD, QUIRINO TR, CONTINI E, RECH EL (2002) Social and economic impact *ex ante* evaluation of Embrapa's Biotechnology research products. In: EVENSON RE, SANTANIELLO V, ZILBERMAN D. (Eds.). *Economic and Social Issues in Agricultural Biotechnology*. New York, v. 1, p. 287-307.

- MATSUMOTO K, MORAIS LS, VIANNA GR, ARAGÃO FJL, RECH EL (2002) Genetic transformation of banana embryogenic cells through particle bombardment using an herbicide resistance gene as selectable marker. *Acta Horticulturae*, 575:61-67.

- ARAGÃO FJL, VIANNA GR, ALBINO, MMC, RECH EL (2002) Transgenic dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.) tolerant to the herbicide ammonium glufosinate. *Crop Science*, 42:1298-1302.

- RECH EL, ARAGÃO FJL (2001) Transgenic common bean (*Phaseolus vulgaris*). *Transgenic Crops II*. In: BAJAJ, Y.P.S. (ed.). *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. Heidelberg, 47:269-283.

- RECH EL (2001) La biotecnologia en Brasil. Estrategias de biotecnologia agropecuaria para el Cono Sur - Procisur, Montevideo, 1(1):51-68.

- ARAGÃO FJL, SAROKIN L, VIANNA GR, RECH EL (2000) Selection of transgenic meristematic cells utilizing a herbicidal molecule results in the recovery of fertile transgenic soybean [*Glycine max* (L.) Merrill] at a high frequency. *Theoretical and Applied Genetics*, 101:1-6.

- ARAGÃO FJL, BARROS L M, VALLE M, GANDER ES, RECH EL (1999) Expression of a methionine gene isolated from Brazil nut in transgenic bean plants. *Genetics and Molecular Biology*, 22:445-450.
- RECH EL (1988) Conhecimento e Tecnologia. *Biotecnologia*, 6:42.
- ARAGÃO FJL, VIANNA GR, RECH EL (1998). Plantas transgenicas de feijao contendo gene de interesse agronomico. *BIOTECNOLOGIA Ciencia e Desenvolvimento*, 5: 47-50.(a)
- ARAGÃO FJL, RIBEIRO S, BARROS LM, MAXWELL DP, RECH EL, FARIA JC (1998) Transgenic beans (*Phaseolus vulgaris* L.) engineered to express viral antisense RNAs showed delayed and attenuated symptoms to Bean Golden Mosaic Virus. *Molecular Breeding*, 4:491-499. (b)
- ARAGÃO FJL, RECH EL (1997) Factors influencing biolistic-mediated bean transformation and recovery of transgenic plants from carioca cultivar. *International Journal of Plant Science*, 158:157-163.
- LACORTE, C, ARAGÃO FJL, MANSUR, E, RECH EL (1997) Particle bombardment of peanut (*Arachis hypogea* L.) cotyledon explants: Transient expression of the 2S albumin gene from Brazil nut. *Plant Cell Reports*, 16:619-623.
- BRASILEIRO ACM, ARAGÃO FJL, ROSSI MS, DUSI D, GOMES LMG, RECH EL (1996) Susceptibility of common and tepary beans to *Agrobacterium* Spp. strains and improvement of *Agrobacterium*-Mediated transformation using microprojectile bombardment. *Journal of American Society for Horticultural Science*, 121:81-815.
- ARAGÃO FJL, BARROS LM, BRASILEIRO ACM, RIBEIRO G, SMITH FD, SANFORD JC, FARIA JC, RECH EL (1995) Inheritance of foreign genes in transgenic bean (*Phaseolus vulgaris* L.) co-transformed via particle bombardment. *Theoretical and Applied Genetics*, 93:142-150 (a)
- ARAGÃO FJL, BRASILEIRO ACM, RIBEIRO S, FARIA JC, RECH EL (1995) Inoculation of bean and soybean with cloned Bean Golden Mosaic Virus (BgmV) DNA using particle Acceleration. *Fitopatologia Brasileira*, 20:642-644. (b)
- GROSSI-SÁ MF, WEINBERG DF, RECH EL, BARROS LM, ARAGÃO FJL, HOLMSTROEM KO, GANDER ES (1994) Functional studies on a seed-specific promoter from a Brazil nut 2S gene. *Plant Science*, 103:189-198.
- ARAGÃO FJL, GROSSI-SÁ MF, BRASILEIRO ACM, DAVEY MR, FARIA JC, RECH EL (1993) Factors affecting transient gene expression in bean (*Phaseolus Vulgaris* L.) by particle bombardment. *Plant Cell Reports*, 12:483-490.

- CABRAL G, ARAGÃO FJL, MATSUMOTO K, MONTE-NECHSICH D, RECH EL (1992) Cassava tissue culture: multiple shoots and somatic embryogenesis. *Proceedings Cassava Biotec Net*, 1:180-184.
- ARAGÃO FJL, GROSSI-SÁ MF, ALMEIDA E, GANDER ES, RECH EL (1992) Particle bombardment mediated expression of a Brazil nut methionine-rich albumin In bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Plant Molecular Biology*, 20:357-359.
- LYNCH PT, JONES J, ZHANG H, RECH EL, EYLES PS, KOTHARI S, BLACKHALL NW, COCKING EC, DAVEY MR. (1992) Transgenic rice plants: characterization of two generations of seed progeny. *Physiologia Plantarum*, 85:362-366.
- DAVEY MR, KOTHARI S, ZHANG H, RECH EL, COCKING EC, LYNCH PT (1991) Transgenic rice: Characterisation of protoplast-derived plants and their seed progeny. *Journal of Experimental Botany*, 42:1159-1169.
- GOLDS TJ, RECH EL, DAVEY MR, POWER KB (1990) Methods of gene transfer and analysis in higher plants. In: Walker M and Pollard J (Eds.). *METHODS IN MOLECULAR BIOLOGY*, NEW JERSEY, p. 341-372.
- DAVEY MR, RECH EL, MULLIGAN BJ (1989) Direct DNA transfer to plant cells. *Plant Molecular Biology*, 13:273-285.
- RECH EL, GOLDS TJ, HUSNAIN T, VAINSTEIN MH, JONES B, HAMMAT N, MULLIGAN BJ, DAVEY MR (1989) Expression of a chimaeric kanamycin resistance gene introduced into the wild soybean *Glycine canescens* using a co-integrate Ri plasmid vector. *Plant Cell Reports*, 8:33-36.
- RECH EL, GOLDS TJ, HAMMAT N, MULLIGAN BJ, DAVEY MR (1988) *Agrobacterium Rhizogenes* mediated transformation of the wild soybeans *Glycine canescens* and *G. Clandestina*: Production of transgenic plants of *G. Canescens*. *Journal of Experimental Botany*, 39:1275-1285 (a)
- RECH EL, GOLDS TJ, DAVEY MR, HAMMAT N (1988) Hairy root induction in perennial *Glycine* species, with regeneration of transformed plantlets in *G. canescens*. *Soybean Genetics Newsletter*, 15:53-55. (b)
- RECH EL, ARAGÃO FJL (1999) Transformation in *Phaseolus vulgaris* L. In: BAJAJ. (Eds.). *Biotechnology in Agriculture and Forestry*. Berlim.
- ZHANG H, YANG H, RECH EL, GOLDS TJ, DAVIS AS, MULLIGAN BJ, COCKING EC, DAVEY MR (1988) Transgenic rice plants produced by electroporation-mediated plasmid uptake into protoplasts. *Plant Cell Reports*, 7:379-384.

