

A QUARENTENA E O INTERCÂMBIO DE GERMOPLASMA VEGETAL NO BRASIL: A ATUAÇÃO DO CENARGEN¹

ABI S. DOS A. MARQUES, PATRÍCIA M. G. PARENTE², VERA LÚCIA DE A. MARINHO³
e GLÁUCIA S. C. BUSO².

RESUMO - A quarentena vegetal visa prevenir a entrada de organismos nocivos em áreas indenes. É apoiada por leis nacionais e fundamentada em princípios biológicos. O CENARGEN executa a quarentena de germoplasma vegetal introduzido no Brasil e destinado aos programas de melhoramento genético do SNPA. As primeiras atividades de defesa vegetal tiveram lugar no Brasil em 1909, evoluindo para o "Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal" em 1934, e são coordenadas pelo MAARA. Historicamente, a agricultura brasileira é dependente de espécies vegetais de origem exótica, reforçando a importância da introdução de recursos genéticos no País. Entretanto, concomitantemente com essas importações, foram introduzidos patógenos e pragas que causaram graves prejuízos à agricultura nacional. O CENARGEN adquire material genético vegetal no exterior de acordo com a legislação vigente no Brasil e através da estação de quarentena. A análise fitossanitária do germoplasma é feita por métodos internacionais e são aplicados tratamentos para a erradicação de organismos de risco. Tem-se procurado redefinir procedimentos quarentenários e obter maior interação com o usuário, possibilitando adaptação a novas situações e envolvimento de todos para que a prevenção da entrada e disseminação de organismos nocivos à agricultura no País seja atingida eficazmente.

Termos para indexação: quarentena vegetal, análise fitossanitária de material propagativo.

THE ROLE OF QUARANTINE IN PLANT GERMOPLASM INTRODUCTION AND EXCHANGE IN BRAZIL CENARGEN'S ACTIVITIES

ABSTRACT - The most important aim of plant quarantine is to minimize the risk of entrance and spread of dangerous organisms into free areas. This activity is supported by national laws and based on biological principles. In Brazil, the quarantine of plant germplasm which is introduced to support breeding programs, is carried out by a few institutions, including CENARGEN. Plant protection activities in Brazil began in 1909 and in 1934, the Plant Sanitary Defense Regulation was published. Those activities are conducted by the Ministry of Agriculture. Brazilian agriculture has historically depended on plant species of exotic origin, stressing the past and present importance of introducing plant genetic resources. Unfortunately, with the plant introductions, pathogens and insects have also been introduced, causing great losses. Plant germplasm introduction through CENARGEN has been made in accordance to the Brazilian phytosanitary legislation and conducted in a quarantine station. The phytosanitary analyses are performed using international methods and when some risky contamination is detected, appropriated eradicant treatment is applied. The quarantine procedures have been updated in order to adapt it to new situations. Also the interaction with the cooperators has been enhanced to keep all of them involved with the quarantine objective.

Index terms: plant quarantine, propagative material health test.

¹ Aceito para publicação em 7 de outubro de 1994.

Conferência apresentada no XXIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Goiânia - GO.

² Eng. Agr., M. Sc., EMBRAPA/CENARGEN, Caixa Postal 02372, CEP 70849-970 Brasília, DF.

³ Bióloga, M. Sc., EMBRAPA/CENARGEN.

INTRODUÇÃO

A quarentena vegetal visa prevenir a entrada de organismos nocivos em uma área isenta, baseando-se em proibição ou fiscalização do trânsito de plantas ou produtos vegetais através da legislação fitossanitária, enquadrando-se no princípio de exclusão de Wetzell para controle de doenças de plantas e se fundamenta em princípios biológicos (Kimati, 1978).

A primeira lei de quarentena de plantas foi promulgada na França em 1660 (Stakmann & Harrar, 1957). No Brasil o início de atividades fitoquarentenárias se deu com o surgimento do que hoje é o Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal (DDIV) da Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária (SNAD), órgão do Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária (MAARA). Naquela ocasião, as Campanhas Fitossanitárias Nacionais foram as primeiras manifestações de preocupação com esses problemas no País (Alves, 1980).

Atualmente, além das atividades de defesa vegetal a cargo do MAARA, que detém jurisprudência sobre todo material vegetal transitando no País, há instituições de pesquisa que, por delegação do próprio Ministério, realizam introdução e intercâmbio de germoplasma vegetal, e que, conseqüentemente, são encarregadas da quarentena desse material, como o Instituto Biológico (IB), a Copersucar, a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) (Marinho *et al.*, 1991), assim como o Centro Nacional de Pesquisa de Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Considerando o vasto universo do que se denomina enriquecimento da variabilidade genética vegetal por meio da introdução de germoplasma vegetal em um país, esta revisão foi preparada objetivando divulgar amplamente, entre os pesquisadores e demais interessados na aquisição de germoplasma vegetal, as normas e procedimentos existentes, para que o material genético seja introduzido no País de forma segura e com risco mínimo para a agricultura nacional.

Atividades legislativas fitossanitárias no Brasil - Histórico

A primeira estrutura organizada de interesse quarentenário chamou-se "Serviço de Inspeção Agrícola", e teve origem no Decreto nº 7.556 de 16/09/1909, sendo denominada "Serviço de Inspeção, Estatística e Defesa Agrícolas" em janeiro do ano seguinte. As atribuições desse órgão compreendiam a fiscalização fitossanitária na importação de vegetais, e partes de vegetais estabeleciam a exigência do atestado oficial de sanidade, bem como das análises fitossanitárias de material importado, e possibilitavam campanhas de combate a doenças e pragas que fossem constatadas no Brasil (Alves, 1980). Em 1915, pelo Decreto nº 11.519 de 10/03/1915, foi reorganizada a atividade, denominando-se "Serviço de Agricultura Prática", aprovando-se novo regulamento e abrindo-se as carreiras de Entomologista e Fitopatologista no País.

As duas primeiras campanhas fitossanitárias nacionais foram levadas a efeito em 1920: a primeira, para o combate da lagarta-rosada-do-algodão [*Pectinophora gossypiella* (Saund) (*Platyedra gossypiella* Saund)], e a segunda, para o combate à broca-do-café [*Hypothenemus hampei* (Ferrari)].

O processo evolutivo gerou, finalmente, o “Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal” promulgado pelo Decreto nº 24.114 de 12/04/1934, que ainda está em vigor, e que, além das atribuições da Secretaria, prevê a emissão de portarias, as quais constituiriam a legislação fitossanitária complementar para os problemas omissos naquela ocasião. Desde então, a importação, exportação e trânsito de vegetais e suas partes têm sido normatizadas, assim como a importação de material propagativo vegetal de entrada proibida ou restrita no País, quando destinados a estudos científicos (Giacometti & Fonseca, 1980; Rocha, 1984a; BRASIL, 1987).

No plano internacional, o Brasil participa como país signatário da Convenção Internacional para a Proteção dos Vegetais, a qual foi assinada em Roma, em 06/12/1951, por ocasião da VI Sessão da Conferência da FAO. Essa Convenção estabelece a exigência do Certificado Fitossanitário como documento indispensável à liberação do material nos pontos de entrada no País, pelas autoridades fitossanitárias locais (BRASIL, 1987; Giacometti, 1988). Participa, também, como país membro do Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE).

Introdução de plantas no Brasil - Importância

Considerando-se os centros de diversidade genética, ou “centros de Vavilov”, observa-se que há, no Brasil, centros de diversidade primária e secundária de vários produtos como: mandioca, guaraná, seringueira, caju, abacaxi e amendoim. Porém, os de maior importância na economia agrícola brasileira são de origem exótica, resultado de introduções bem sucedidas. A soja, por exemplo, é atualmente a oleaginosa mais importante no comércio mundial, sendo produzida principalmente no centro dos EUA e na região subtropical do Brasil. É originária, provavelmente, da China e Coréia (Leon, 1987), e no Brasil em 1989 atingiu área colhida superior a 12 milhões de hectares, com produtividade de 1.971 kg/ha naquele ano (Anuário..., 1991). O gênero *Citrus*, cuja origem é o sudeste da Ásia, sul e centro da China, Filipinas, Indonésia, indo até a Nova Guiné (Leon, 1987), foi trazido ao Brasil possivelmente pelos portugueses, diretamente da Índia. O País ocupa, hoje, posição privilegiada no cenário mundial, em relação à produção e comercialização de frutos cítricos, sendo o segundo maior produtor mundial de laranja. Esse gênero encontrou no Brasil excelentes condições ambientais para cultivo, com possibilidades ilimitadas de expansão (Campos, 1980). Outro exemplo é o café, que constitui o produto agrícola mais importante do comércio mundial. Cresce espontaneamente nas montanhas da Etiópia e áreas vizinhas do Sudão, e seu centro de maior diversidade está na África Ocidental. Cultivado nos jardins botânicos de Amsterdam e Paris, foi trazido para o Novo Mundo, plantado primeiramente no Suriname e Antilhas Francesas, de onde seu cultivo se expandiu para toda a América tropical (Leon, 1987).

Introdução de doenças e pragas no Brasil - Conseqüências

O entusiasmo advindo de introduções de plantas bem sucedidas deve ser cauteloso, pois a introdução não controlada de material vegetal pode resultar na entrada inadvertida de patógenos e pragas no País. Há inúmeros relatos de introduções de pragas quarentenárias que se tornaram graves problemas na agricultura nacional. Dentre elas, o do cancro-cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye, que foi primeiramente constatado no Brasil, em São Paulo, em 1957, introduzido, provavelmente, em frutos e estacas contaminados provenientes da Ásia (Bittancourt, 1957; Costa, 1979). Esta bacteriose é causadora de volumosa perda de divisas, e da eliminação de inúmeras plantas. A tristeza-dos-citros, constatada no Brasil em 1937, pode ter sido introduzida diretamente da África ou através da Argentina, onde a doença é conhecida desde 1930. Em todas as regiões onde foi relatada, causou prejuízos sérios. Entretanto, em nenhuma delas apresentou-se com a gravidade que teve e ainda tem no Brasil. Em 1983, foi introduzido no Brasil o bicudo-do-algodoeiro (*Anthonomus grandis* Boh.). Este coleóptero causou grandes perdas na produção nos anos seguintes, apesar de alguns agricultores terem feito mais de dez aplicações de inseticidas em São Paulo (Martin *et al.*, 1987), e dizimou a lavoura algodoeira no Nordeste do País. Mais recentemente, em 1992, constatou-se a ocorrência de *Heterodera glycines* Ichinohe em soja, no Brasil (Mendes & Dickson, 1993), cujo primeiro relato está associado a perdas na produção.

Neergaard (1977) menciona que o valor da quarentena de plantas não pode ser demonstrado experimentalmente, mas acredita-se que possa ser avaliado em função de fatos como os acima mencionados.

O papel da estação de quarentena do CENARGEN na movimentação de germoplasma vegetal

Criado em 1974, o CENARGEN tem como atribuição a coordenação das atividades relacionadas a recursos genéticos vegetais e animais para uso nos programas de melhoramento genético conduzidos pela EMBRAPA e instituições colaboradoras. São objetivos desse Centro: 1) o enriquecimento dos recursos genéticos disponíveis à pesquisa agropecuária, por dois meios e métodos distintos: introdução/intercâmbio e coleta de germoplasma, buscando incorporar ao sistema novos materiais. 2) o conhecimento desse germoplasma, através da caracterização e avaliação especializada, por métodos biológicos. 3) a informática e biometria, para o tratamento da informação em recursos genéticos por métodos quantitativos e computacionais; 4) a conservação dos recursos genéticos *ex situ* (sementes, pólen e estruturas *in vitro*), a longo prazo em bancos de germoplasma, e *in situ* (espécies que necessitam ser conservadas em reservas genéticas); 5) a pesquisa e conservação de recursos genéticos animais, e 6) a pesquisa em Biotecnologia Agropecuária, abrangendo biologia celular, biologia molecular e controle biológico (Silva, 1988).

Neste contexto, a quarentena se insere no primeiro objetivo, o do enriquecimento genético. No caso da importação de germoplasma, há necessidade da quarentena de pós-entrada, e no caso da coleta, quarentena doméstica. Em ambas as situações, a finalidade é estabelecer controle seguro da entrada de germoplasma, quer seja da área oficial, quer da iniciativa privada, por constituir o alicerce do programa de recursos e o elemento inicial dos programas de melhoramento genético (PRONAPA, 1981; Warwick et al., 1983; Rocha et al., 1984).

A introdução de germoplasma vegetal no Brasil

Importância: A introdução de plantas é, em si, um método de melhoramento. A aquisição de variedades superiores atinge os mesmos propósitos que os de desenvolvê-las num programa deliberado (Allard, 1971). Essa atividade, no Brasil, registra historicamente as atividades do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), o qual, desde sua fundação em 1887, mantém intercâmbio de germoplasma vegetal dentro do Estado de São Paulo, com outros estados, e também com outros países (Veiga et al., 1983).

Os objetivos da EMBRAPA foram norteados para o lançamento de cultivares, linhagens, e clones das principais culturas no Brasil, com características de elevada produtividade e adaptação. Para isso, foi imperativo conduzir programas intensivos de melhoramento genético, envolvendo a manipulação de uma vasta variabilidade genética, que na sua maioria era obtida no exterior (Lins et al., 1988).

Mecanismo: De acordo com a Deliberação nº 15/84 (22/10/84) da Diretoria Executiva da EMBRAPA, todas as importações e exportações de germoplasma no âmbito da Empresa devem ser feitas através do CENARGEN. Para o caso dos produtos de entrada proibida no País, quando destinado a estudos científicos, o CENARGEN é autorizado pelo MAARA a realizar a introdução.

Quarentena

a) **Legislação fitossanitária:** A importação de germoplasma vegetal através do CENARGEN é normatizada pela legislação fitossanitária brasileira. São de "importação proibida" no País os seguintes produtos: *Agropirum* spp., algodão (*Gossypium* spp.), aveia (*Avena sativa* L.), banana (*Musa* spp.), *Brachiaria radicans* Napper, *Citrus* spp., café (*Coffea* spp.), cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.), cacau e espécies associadas (*Theobroma* spp.), centeio (*Secale cereale* L.), cevada (*Hordeum vulgare* L.), *Dactylis* spp., ervilha (*Pisum sativum* L.), *Festuca* spp., girassol (*Helianthus* spp.), milho (*Zea mays* L.), seringueira (*Hevea* spp.), sorgo (*Sorghum* spp.), trigo (*Triticum* spp.), triticale [*Triticosecale* Wittm. (*Secale* L. x *Triticum* L.)], sementes de frutos carnosos, frutas frescas e produtos hortifrutigranjeiros, sementes de leguminosas, vegetais e suas partes, com pragas e doenças, insetos vivos, ácaros, nematóides, culturas de bactérias de cogumelos e solo. Quando é necessário importar esses produtos para fins de experimentação científica,

exige-se ato autorizatório do MAARA, consubstanciado em parecer técnico do CENARGEN. Há também os produtos de "importação restrita": alho e cebola (*Allium* spp.), eucalipto (*Eucalyptus* spp.), alfafa (*Medicago sativa* L.), oliveira (*Olea europaea* L.), *Pinus* spp., batata (*Solanum tuberosum* L.), plantas florestais e plantas da família Rosaceae. Para esses produtos, exige-se que o Certificado Fitossanitário contenha "declaração adicional" indicando que estão livres dos patógenos ou pragas, motivo de sua inclusão na categoria. Em alguns casos essa declaração também é necessária para a categoria anterior. Os demais produtos são de importação livre, desde que respeitadas as disposições do Regulamento de Defesa Sanitária Vegetal. A quarentena de germoplasma vegetal no CENARGEN é sustentada por delegação do MAARA através das portarias 224 de 03/05/77 (Brasil, 1987) e 148 de 15/06/92 (Brasil, 1992). Há produtos de importação livre que são hospedeiros de patógenos não registrados no Brasil e que são tratados nesse Centro como representando alto risco, como o arroz no que concerne à bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *oryzae* (Ishiyama) Dye e ao nematóide *Ditylenchus angustus* (Butler) Filipjev.

b) Infra-estrutura: Na instalação de facilidades em Brasília para a execução da quarentena levou-se em conta a recomendação de que a estação deve ser localizada em área com suficiente isolamento geográfico e climático, que impeça a infestação de culturas locais por doenças e pragas exóticas (Parliman & White, 1985). A Área de Intercâmbio e Quarentena de Germoplasma (AIQ) está instalada em infra-estrutura relativamente simples, mas que atende a exigências básicas para a condução da quarentena. Conta, atualmente, com seis laboratórios (bacteriologia, entomologia, micologia, nematologia, virologia e cultura de tecidos), com uma sala de abertura de embalagens à prova de insetos, com local para tratamento térmico e químico, com quarentenários, fumigador, incinerador, apoio para preparo de solo, e câmara fria.

c) Procedimentos: O fluxo dos materiais através da AIQ segue as vias da importação, exportação e trânsito interno. Foram movimentados aproximadamente 220.000 acessos de germoplasma desde 1976 (Fig. 1 e 2). Neste trabalho, enfoca-se a importação, cujo processo começa quando o usuário solicita que a AIQ proceda à aquisição de determinado germoplasma, necessário ao seu programa de melhoramento e não disponível no País. Quando da chegada do material em Brasília, a liberação alfandegária é feita por pessoal do CENARGEN na presença de técnico da Diretoria Federal de Agricultura e Reforma Agrária do Distrito Federal (DFARA/DF), seguindo-se nesse Centro a rotina de análise fitossanitária. São os seguintes os procedimentos para cada caso:

Sementes - A maior parte do germoplasma introduzido no Brasil vem na forma de sementes, que além de serem um veículo eficiente na disseminação passiva de pragas e patógenos, são unidades pequenas e fáceis de manusear. Sua aparência sadia por vezes é enganosa, podendo hospedar patógenos

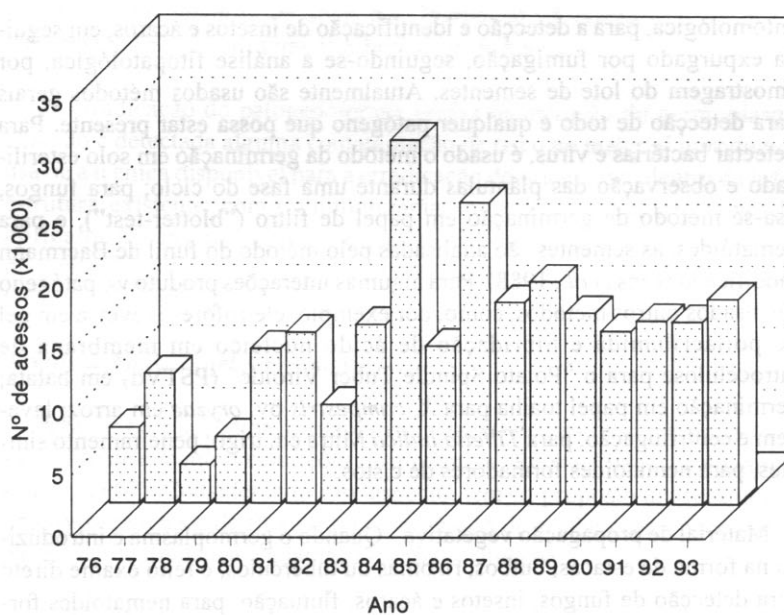


FIG. 1. Intercâmbio de germoplasma vegetal através do CENARGEN.

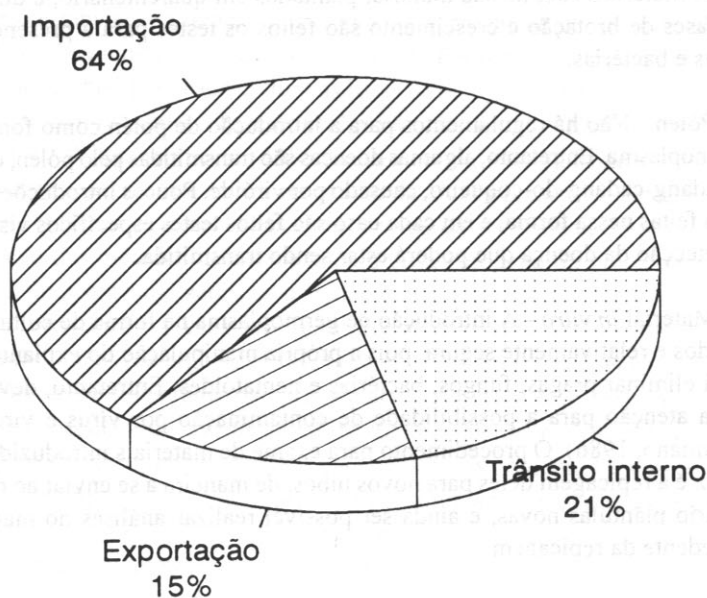


FIG. 2. Fluxo de germoplasma vegetal no CENARGEN de 1976 a 1993.

de grande longevidade e baixo nível de incidência (Soave, 1988). No CENARGEN, as embalagens de sementes são abertas em sala à prova de insetos, para prevenir escape. O material é submetido a inspeção

entomológica, para a detecção e identificação de insetos e ácaros, em seguida expurgado por fumigação, seguindo-se a análise fitopatológica, por amostragem do lote de sementes. Atualmente são usados métodos gerais para detecção de todo e qualquer patógeno que possa estar presente. Para detectar bactérias e vírus, é usado o método da germinação em solo esterilizado e observação das plântulas durante uma fase do ciclo; para fungos, usa-se método de germinação em papel de filtro ("blotter-test"), e para nematóides, as sementes são analisadas pelo método do funil de Baermann modificado (Lins *et al.*, 1988). Para algumas interações produto vs. patógeno são usados outros métodos, como, por exemplo, eletroforese reversa em gel de poliacrilamida e hibridação de ácido nucleico em membrana de nitrocelulose para o "Potato Spindle Tuber Viroide" (PSTVd) em batata; germinação em papel toalha para *X. campestris* pv. *oryzae* em arroz; lavagem e centrifugação, para *Tilletia indica* Mitra em trigo; peneiramento simples, para nematóides formadores de cistos.

Material de propagação vegetativa - Quando o germoplasma é introduzido na forma de estacas, bulbos, rizomas ou tubérculos, é feito exame direto para detecção de fungos, insetos e ácaros: flutuação, para nematóides formadores de cistos; e imersão em água por duas a oito horas, para os demais nematóides. Após esse exame e aplicação dos tratamentos recomendados, esses materiais são, na sua maioria, plantados em quarentenário, e durante as fases de brotação e crescimento são feitos os testes para a presença de vírus e bactérias.

Pólen - Não há regulamentos para a introdução de pólen como fonte de germoplasma. Entretanto, algumas doenças são transmitidas pelo pólen, como o cadang-cadang-do-coqueiro, causado por viróide. Poucas introduções têm sido feitas nessa forma, e em cada caso são feitos testes específicos visando à detecção da doença que poderá estar sendo transmitida.

Material *in vitro* - A introdução de germoplasma na forma de cultura de tecidos é relativamente segura, pois a própria manipulação do explante poderá eliminar pragas, fungos, bactérias e nematóides. Entretanto, deve ser dada atenção para a possibilidade de contaminação por vírus e viróides (Damiano, 1986). O procedimento para exame de materiais introduzidos *in vitro*, é a repicagem deles para novos tubos, de maneira a se enviar ao destinatário plântulas novas, e ainda ser possível realizar análises no material excedente da repicagem.

d) Patógenos exóticos interceptados: Foram interceptados os seguintes patógenos de importância quarentenária, de 1976 a 1993: "Banana bunchy top virus", em banana; "Hop mosaic virus", em lúpulo; *Aphelenchoides bicaudatus* (Imamura) Filipjev, em videira; *Globodera* sp., em batata; *Fusarium acuminatum* Ellis & Everhart, em braquiária; *Drechslera australiensis* (Bugnicourt) Subram. *et al.*, em arroz e trigo; *F. oxysporum*

Schlecht. f. sp. *opuntiarum* Speg. em *Opuntia* sp.; *X. campestris* pv. *oryzae* em arroz; e PSTVd em sementes botânicas de batata.

e) Erradicação do patógeno/praga *versus* incineração do germoplasma: Quando é detectada alguma contaminação de risco no material introduzido, usa-se a técnica disponível para a erradicação do organismo, dentro da infraestrutura existente, como quimioterapia, termoterapia, cultura de tecidos aplicada à limpeza clonal, e, quando possível, multiplicação em quarentenário. A incineração é o procedimento adotado quando se esgotam todas as possibilidades de limpeza.

Atualização de objetivos e metas

Para ser bem sucedida, a quarentena vegetal deverá ser dinâmica e flexível, a fim de encontrar condições de mudanças (Rocha, 1984b; Stakmann & Harrar, 1957). Considerando esse aspecto, tem-se proposto um reestudo de objetivos e metas e de fluxograma, no sentido de estabelecer a necessidade particular de mudança e adaptação a novas situações.

a) Revisão dos procedimentos de quarentena no CENARGEN: Essa revisão visa melhor estabelecer prioridades e níveis de profundidade no tratamento de cada relação patógeno/praga vs. hospedeiro. Inicialmente, é necessário estabelecer a relação dos patógenos e pragas objeto de quarentena no Brasil. Levantamentos desse tipo têm sido feitos na EMBRAPA, na tentativa de se obter para cada cultura as listas de patógenos/ pragas ocorrentes no País e em outras áreas (Tenente et al., 1981; Warwick, 1982; Reifschneider et al., 1983; Bittencourt et al., 1985; Siqueira et al., 1985;), e que indicará os organismos ausentes da área a ser protegida, ou, se presentes, de distribuição limitada e sob controle eficiente através da quarentena doméstica. A descrição dos métodos de detecção para cada patógeno ou praga deve ser revista, uma vez atualizados os levantamentos. Em segundo lugar, é necessário considerar a classificação dos patógenos/pragas em tipos epidemiológicos (Neergaard, 1977; Soave, 1988), quando devem ser observados os seguintes parâmetros: grau de dependência na transmissão por sementes, capacidade de invadir solo ou restos vegetais, dependência de vetores para disseminação, potencialidade para altas taxas epidemiológicas, transmissão a partir de traços de inóculo, e possibilidade de estarem presentes como infecção sistêmica e sem apresentar sintomas. Da interação entre esses grupos de parâmetros resultarão inclusões de organismos nocivos à agricultura em categorias de maior ou menor risco, como por exemplo: um patógeno que desenvolve alta taxa epidemiológica e que não ocorre no país importador é de alto risco do ponto de vista quarentenário. Tanto as listagens quanto os métodos quarentenários deverão estar harmonizados com os aprovados pelo COSAVE, que vem desenvolvendo atividade bastante dinâmica após sua reorganização em 1990, e com parâmetros adotados por outras

organizações de proteção de plantas, como a “European Plant Protection Organization” (EPPO) e a “North American Plant Protection Organization” (NAPPO), etc. Finalmente, com base nesse conjunto de informações, será possível redefinir os mencionados procedimentos.

b) Promoção de maior interação com o usuário: Muitas são as razões que tornam as medidas de quarentena ineficientes: a dificuldade para detecção de todos os tipos de patógenos pelos métodos convencionais, os limites de sensibilidade do método empregado, que pode não ser suficientemente sensível para detectar traços de infecção e as infecções latentes que podem passar despercebidas. (Agarwal & Sinclair, 1987). Por isso, é indispensável aperfeiçoar o relacionamento com o usuário do sistema para a integração de todos os envolvidos no processo. É imperioso que o recebedor de determinado lote de sementes ou de outros materiais seja co-responsável pela continuação da inspeção fitossanitária durante a utilização do material que lhe foi destinado.

CONCLUSÕES

1. Considerando a grande variabilidade genética que é própria das introduções de germoplasma, os cuidados fitossanitários nestes casos devem ser enfatizados, pois essa variabilidade pode potencializar o risco da introdução de organismos nocivos, pela possibilidade de sempre haver disponível um hospedeiro suscetível. Ao mesmo tempo, é indesejável que esses organismos impeçam a expressão das características do germoplasma ou mesmo inviabilizem sua utilização nos programas de melhoramento.

2. As regulamentações de quarentena geralmente são controvertidas e impopulares, características estas comuns a qualquer medida que limite a liberdade de ação na produção e comércio, mas serão melhor compreendidas e aceitas à medida que se mostrem úteis e eficientes.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. F. J. B. Reifschneider (FAO), pelas sugestões ao conteúdo da conferência, e aos Drs. J. F. M. Valls (CENARGEN/EMBRAPA) e Hermínio M. Rocha (DDIV/MAARA), pela revisão do manuscrito e sugestões.

A Sérgio Eustáquio de Noronha (CENARGEN/EMBRAPA), pela montagem dos gráficos.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, U.K.; SINCLAIR, J.B. **Principles of seed pathology**. Boca Baton: CRC Press, 1987. v. 2, 315p.
- ALLARD, R.W. **Princípios do melhoramento genético das plantas**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1971. 381p.
- ALVES, H.T. Campanhas Fitossanitárias Nacionais. In: ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 1., 1980, Campinas. **Anais...** Campinas: [s.n.], 1980. p.15-27.

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL 1991. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. p. 515.
- BITTANCOURT, A.A. O cancro cítrico. **O Biológico**, v.23, p.101-111, 1957.
- BITTENCOURT, C., REIFSCHEIDER, F.J.B.; CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil - Nematóides**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1985. v. 3, 88p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Delegacia Federal de Agricultura, Estado do Rio de Janeiro. **Manual de Inspeção Fitossanitária do Trânsito Internacional e Interestadual**. Rio de Janeiro, 1987. 332p.
- BRASIL. Portaria nº 148, de 15 de junho de 1992. Aprova as "normas e procedimentos de intercâmbio internacional de vegetais e solo". **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, p.9.196-197, 14 jul. 1992, seção 1.
- CAMPOS, A. de S. Situação atual da campanha de erradicação do cancro cítrico em São Paulo. In: ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 1., 1980, Campinas. **Anais...** Campinas: [s.n.], 1980. p.51-56.
- COSTA, L.H.M. Vigilância contra o cancro cítrico no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, v.5, n.51, p.27-29, 1979.
- DAMIANO, C. Tissue culture in germplasm propagation and exchange. In: GUIDELINES for seed exchange and plant introduction in tropical crops. [S.l: s.n.], 1986. p.179-183. (FAO Plant Production and Protection Paper, n.76).
- GIACOMETTI, D.C. Introdução e intercâmbio de germoplasma. In: **ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS**, 1988, Jaboticabal. Jaboticabal: FCAV-UNESP/EMBRAPA-CENARGEN, 1988. p.43-55.
- GIACOMETTI, D.C.; FONSECA, J.N.L. Introdução, intercâmbio e quarentena de pós-entrada de germoplasma. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS VEGETAIS. SESSÃO - BANCOS ATIVOS DE GERMOPLASMA, Brasília. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1980. p.15-18.
- KIMATI, H. Princípios gerais de controle de doenças de plantas. In: GALLI, F. (Coord.) **Manual de Fitopatologia: princípios e conceitos**. 2. ed. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1978. v.1, p.289-296.
- LEON, J. **Botánica de los cultivos tropicales**. San José: Servicio Editorial IICA, 1987. 445 p.
- LINS, A.C.R., FONSECA, J.N.L., MARQUES, A.S. dos A., FERRARI, W.A., MENDES, M.A.S.; URBEN, A.F. Introdução e quarentena de germoplasma vegetal. **Summa Phytopathologica**. v.14, n.1-2, p.73-80, 1988.
- MARINHO, V.L. de A., MARQUES, A.S. dos A., BUSO, G.S.C.; PARENTE, P.M.G. Importância da quarentena no controle de doenças transmitidas por sementes de hortaliças. In: ENCONTRO SOBRE PRODUÇÃO E QUALIDADE DE SEMENTES DE HORTALIÇAS. Brasília. **Palestras**. Brasília: EMBRAPA-CNPB, 1991. p.107-112.
- MARTIN, D.F.; BARBOSA, S.; CAMPANHOLA, C. **Observações preliminares e comentários sobre o bicudo-do-algodoeiro, no Estado de São Paulo**. Jaguariúna, SP: EMBRAPA-CNPDA, 1987. 21p. (EMBRAPA-CNPDA Circular Técnica, 1).
- MENDES, M.L.; DICKSON, D.W. Detection of *Heterodera glycines* on soybean in Brazil. **Plant Disease**, v.77, n.5 p.499-500, May 1993.

- NEERGAARD, P. Quarantine policy for seed in transfer of genetic resources. In: HEWITT, W.B.; CHIARAPPA, L. **Plant health and quarantine in international transfer of genetic resources**. Cleveeland: CRC Press, 1977. p.309-314.
- PARLIMAN, B.J.; WHITE, G.A. The plant introduction and quarantine system of the United States. **Plant Breeding Reviews**, v.3, p.361-434, 1985.
- PROGRAMA NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Brasília: EMBRAPA-ATA, n.8, 1981. 147p.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B.; SIQUEIRA, C.B.; CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil - Fungos e Bactérias**. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1983. v.1, 156 p.
- ROCHA, H.M. **Plant introduction and quarantine in Brazil**. Itabuna, BA: ANRPC/IRRDB Workshop on SLAB, 1984a. Mimeo. 10p.
- ROCHA, H.M. Contribuição de quarentena como limitante à disseminação de patógenos por sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 1., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1984b. p. 55-59.
- ROCHA, H.M.; FONSECA, J.N.L.; TENENTE, R.C.V.; URBEN, A.F.; MANSO, E.S.B.G.; MARQUES, A.S. dos A.; RECH, E.L.; BATISTA, M. de F. Quarentena de pós-entrada de germoplasma para pesquisa. In: ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 3., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 1984. p.159-168.
- SILVA, J. Programa Nacional de Pesquisa em Recursos Genéticos. In: **ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS**, 1988, Jaboticabal: FCAV-UNESP/EMBRAPA-CENARGEN, 1988. p.15-22
- SIQUEIRA, C.B.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; CORDEIRO, C.M.T. **Índice de doenças de hortaliças no Brasil - Fungos e Bactérias**. Brasília: EMBRAPA-CNPH, 1985. v.2, 89p.
- SOAVE, J. Princípios para regulamentação de quarentena. **Summa Phytopathologica**, v.14, n.12, p.95-105, 1988.
- STAKMANN, E.C.; HARRAR, J.G. **Principles of plant pathology**. New York: The Ronald Press, 1957. 581p.
- TENENTE, R.C.V.; BETTIOL, E.M.; CARVALHO, E.R. de. **Bibliografia Brasileira de Nematóides**. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1981. 379p.
- VEIGA, R.F. de A.; ARANHA, C.; OLIVEIRA, W.R. de. **Informações sobre o serviço de introdução de plantas do Instituto Agrônômico**. Campinas, SP: IAC, 1983. 35p. (IAC. Circular Técnica, 122).
- WARWICK, D.R.N. **Catálogo de patógenos de plantas cultivadas não registrados no Brasil (1ª parte)**. Brasília: EMBRAPA-CENARGEN, 1982. 143p. (EMBRAPA-CENARGEN. Documentos, 4).
- WARWICK, D.R.N.; URBEN, A.F.; TENENTE, R.C.V.; FONSECA, J.N.L. Plant quarantine activities at the National Centre of Genetic Resources (EMBRAPA) in Brazil. **Seed Science and Technology**, v.11, p.1225-1229, 1983.