

Batata Show

A revista da Batata

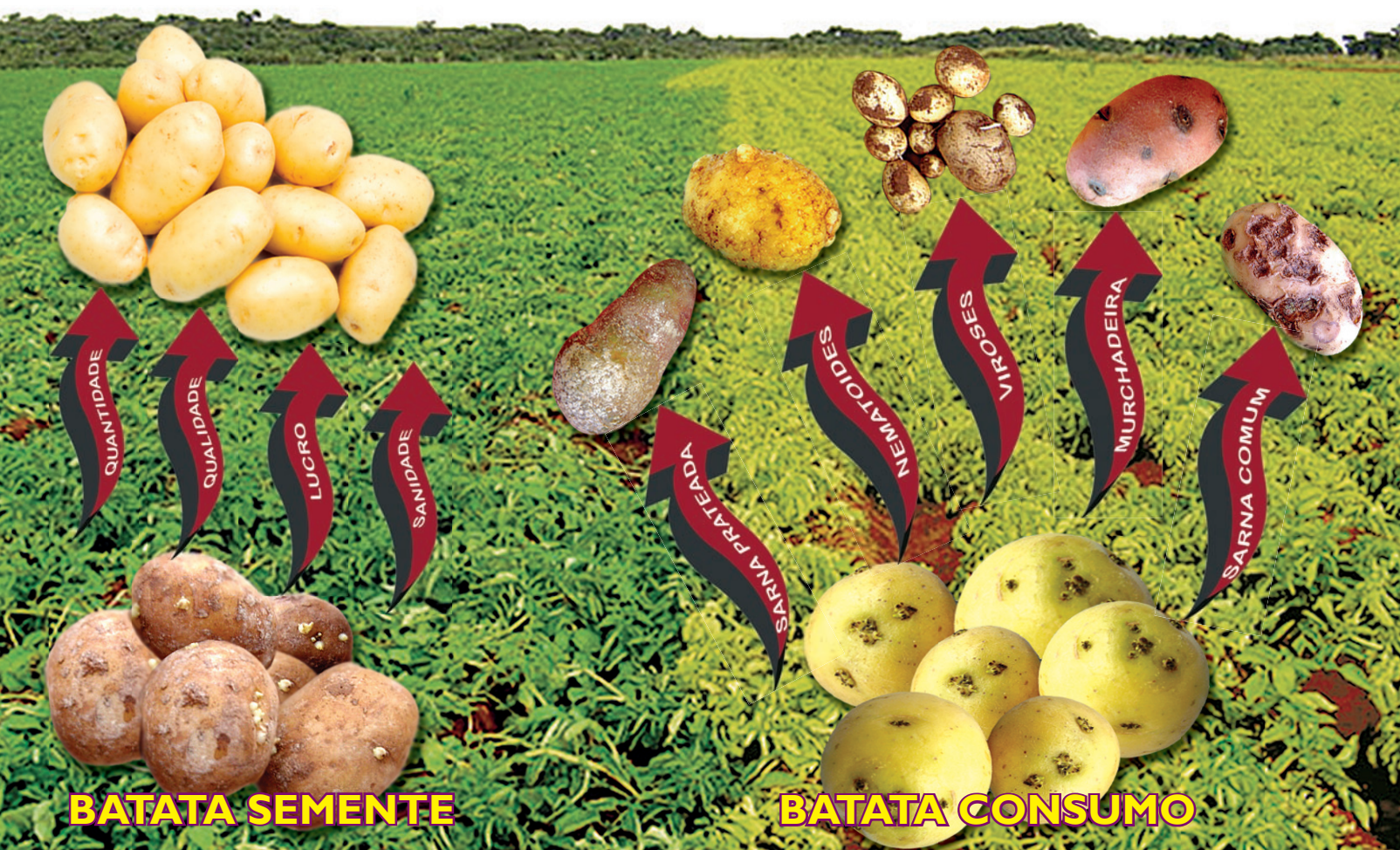
Ano 9 - n 23 - abril de 2009



Associação Brasileira da Batata

BATATA SEMENTE

Você colhe aquilo que planta...



Agroquímicos
Ilegais no Brasil

A Batata na
Bolívia e Colômbia

Batatas Selvagens
do Brasil

Uso de Batata Consumo como Semente :
a maior ameaça à produção de Batata do Brasil

FMC

Para fazer mais pelo cliente,
nosso sol nasce mais cedo

O que quer dizer FMC? Como qualquer outra, as iniciais de uma grande empresa de defensivos. E como nenhuma outra, é o DNA de uma equipe que

Faz Mais pelo Campo, 24 horas por dia, sete dias por semana.

É por isso que a FMC é líder em algodão e em cana.

Porque adiciona à fórmula dos seus excelentes produtos a molécula da paixão pelo cliente, pelo campo, pela cultura.

A FMC também pode fazer mais por você. Ligue pra gente: 0800 171 787.

Fazendo **Mais** pelo Campo



- 4 EDITORIAL**
Por que batata semente?
- 5 CURTAS**
Sérgio Mário Regina:
exemplo de luta e
contribuição a olericultura
- 6 EVENTOS**
Reunião da Red LatinPapa
- 8 BATATA SEMENTE**
Batata Semente:
Nosso principal insumo,
nosso maior problema
- 10** Análise sobre a situação atual e
perspectivas da batata semente
no Brasil
- 13** Dedo na ferida
- 16 VARIEDADES**
Batatas selvagens brasileiras no
melhoramento genético
- 18 COLABORADORES**
José Alberto Caram de
Souza-Dias
- 20 RESTAURANTES**
Nosso principal insumo,
nosso maior problema
- 22 CONSUMIDOR**
Vera Maximovitz e Stela Terra
- 23 FITOSSANIDADE**
Lagarta falsa-medideira da soja:
provavelmente será uma nova
praga na cultura da batata
- 28** Requeima da batata
- 30** Traça da batata
- 32** Comércio ilegal de
agrotóxicos no Brasil
- 34** Responsabilidade no
critério de amostragem e
interpretação de resultados
laboratoriais em batata semente
- 36 NUTRIÇÃO**
Nitrogênio e glicoalcaloides em
tubérculos de batata
- 42** Tuberização na
cultura da batata
- 46 FISILOGIA**
Ecofisiología del Cultivo de Papa
- 56 PAÍSES**
Cadena de la papa en Colombia
(parte I)
- 62 FOTOS**
- 68 EMPRESAS PARCEIRAS**
A importância do uso de
adjuvantes na calda de
pulverização
- 70 CADEIAS PRODUTIVAS**
Situação atual do
tomate no Brasil
- 72 AGRICULTURA DE
PRECISÃO**
Agricultura de precisão em
hortaliças: Gerenciamento
localizado de corretivos e
fertilizantes
- 74 CULINÁRIA**
Torta de Batata e Trigo

64 FOTOS BOLÍVIA



Batata Show

Expediente

Batata Show é uma revista da
ABBA - Associação Brasileira da Batata
Rua Virgílio de Rezende, 705
Itapetininga/SP - Brasil - 18200-046
Fone/Fax (15) 3272-4988
batata.show@uol.com.br

www.abbabatatabrasileira.com.br

Diretor presidente
Emílio Kenji Okamura

Diretor Administrativo e Financeiro
Paulo Roberto Dzierwa

Diretor de Marketing e Pesquisa
Edson Asano

Diretor Batata Consumo e Indústria
Marcelo Balerini de Carvalho

Diretor Batata Semente
Sandro Bley

Gerente Geral
Natalino Shimoyama

Coordenadora de
Marketing e Eventos
Daniela Cristiane A. de Oliveira

Jornalista Responsável
Miro Negrini
MTB 19.980

Editoração
ContatoCom

Os artigos publicados são de exclusiva responsabilidade de seus autores, não representam a opinião desta revista.
É permitida a reprodução total ou parcial das matérias, desde que citada a fonte.

Por que batata semente?

Considerando que no Brasil são plantados anualmente de 100 a 110 mil hectares de batata, e que em média são utilizadas de 80 a 100 caixas de 30 kg/hectare, podemos concluir que são necessárias aproximadamente 10 milhões de caixas de batata semente. Mediante este raciocínio surgem muitas perguntas:

- Qual a área plantada que utiliza batata semente? Quantos produtores utilizam batata semente?
- Qual a área plantada que utiliza batata consumo como semente? Quantos produtores fazem isso?
- Por que muitos produtores utilizam batata consumo como semente?
- Quais são as principais doenças e pragas que estão sendo disseminadas pelas batatas consumo utilizadas como semente?
- Como será solucionado o problema de todas as regiões produtoras cujos solos foram contaminados com patógenos com grande potencial de destruição e praticamente impossíveis de serem erradicados?
- Como podemos receber novas variedades se a maioria dos produtores não quer pagar *royalties* e multiplicam descaradamente variedades protegidas?
- Por que não está sendo possível definir as normas de certificação para a produção e comercialização de batata semente?
- Onde está falhando o governo federal? Onde estão falhando os produtores? Onde estão falhando os importadores de batata semente?
- Se não resolvermos esta situação insustentável, o que será da produção de batata no Brasil nos próximos anos? Será que as variedades atuais se tornarão resistentes aos problemas?

Diante da gravidade do problema convidamos três especialistas em batata semente para comentar sobre o assunto (veja páginas 8 a 13).

Esperamos que estas matérias sensibilizem as autoridades, os produtores e todos os demais profissionais envolvidos com batata semente a se unirem para solucionar o mais rápido possível este sério problema da Cadeia Brasileira da Batata.



Produtos biológicos
e nutrição vegetal

AgriLife

www.agrilife.com.br

Sérgio Mário Regina: exemplo de luta e contribuição a olericultura

Dr. Sérgio Mário Regina é um dos profissionais das Ciências Agrárias que mais contribuiu para o desenvolvimento da Olericultura Nacional. Natural de Varginha (MG), nasceu em 3 de junho de 1932, graduou-se em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, em Piracicaba, e concluiu mestrado na Universidade Federal de Viçosa. Participou de Cursos de Extensão e Desenvolvimento Rural pela Organização dos Estados Americanos (OEA), na Itália, e de Organização da Produção de Sementes pela Universidade de Mississippi, nos Estados Unidos. Participou de missões no exterior como viagens de estudos e intercâmbios técnicos, representando o Brasil na Espanha, Portugal, Itália, França, Suécia, Alemanha, Canadá, Estados Unidos, México e Argentina. No México, representou o Brasil no Seminário da FAO sobre “Agricultura do Trópico Úmido”, com o trabalho “HORTIAMA – Horticultura na Amazônia”.

Iniciou sua carreira como extensionista na Emater/MG onde exerceu diversos cargos de Coordenador Estadual de vários Programas como Horticultura; Olericultura; PROHORT; Provárzeas, Projetos Alho, Batata e Cebola, dentre outros. Foi assessor da Secretaria de Estado de Minas Gerais, da Ruralminas Planoroeste e do Prodemata. Em âmbito nacional foi gerente nacional de Horticultura do Ministério da Agricultura, de 1978 a 1982; coordenador e executor dos Programas Nacionais de Alho, Batata, Cebola e Maça e criador e presidente das Comissões Nacionais de Batata Semente e de Semente de Cebola, no período de 1979 a 1982. Foi assessor de Horticultura da Embrater, do Provárzeas Nacional e Profir, e Consultor do MA-SHAB para alho, batata e cebola. Sócio fundador e honorário da Sociedade de Olericultura do Brasil (SOB), hoje Associação Brasileira de Horticultura (ABH).

Fez grandes contribuições para o desenvolvimento da cultura da batata em âmbito nacional. No campo da pesquisa enviava batata semente de diversas var-

iedades para ensaios no Norte e Nordeste, contribuindo para a introdução dessa cultura em muitas dessas regiões, como Vilhena, em Rondônia e Rio Branco, no Acre.

Lutador em prol da batata semente nacional, criou o Programa de Contingenciamento de Restrição Progressiva para Importação de Batata Semente, quando Gerente Nacional de Horticultura, e pregava frequentemente em suas apresentações o uso de áreas específicas para a produção de batata semente, elegendo como prioritárias aquelas regiões com altitudes mais elevadas, temperaturas mais baixas e disponibilidade de água de boa qualidade, que ele chamava de “santuário”, pois nestas não poderia ser cultivada batata para consumo. Participou também da criação de Câmaras Frigoríficas para armazenamento de batata semente, dentre elas a Câmara Frigorífica de Passa Quatro (MG) e de São João da Boa Vista (SP).

Com relação ao manejo foi um defensor das práticas que visavam o uso racional de insumos, a produção de alimentos saudáveis (livre de resíduos de natureza química e biológica) e a preservação ambiental. Era enfático em suas palestras ao condenar as práticas abusivas adotadas por alguns produtores e beneficiadores de batata.

No setor de comercialização e organização do mercado também deu grande contribuição, trabalhando arduamente para inserir o produtor dentro da Ceasa em Minas Gerais. Adepto do associativismo participou e incentivou a criação de diversas associações de produtores, tendo participado também da criação da COBATA em Maria da Fé (MG). Para incentivar a adoção de tecnologias pelos produtores idealizava e promovia eventos como feiras e concursos para expor os melhores produtos e premiar os melhores produtores. Ainda na área da difusão, idealizou e coordenou inúmeros eventos, entre eles o 2º Encontro Nacional da Produção de Batata em Cambuquira (MG), em 1988.

Ocupou o cargo de assessor técnico

DIVULGAÇÃO



Dr. Sérgio Regina com algumas de suas premiações

na EPAMIG dedicando-se às questões ambientais, atuando como membro e/ou representante de grandes programas de Minas Gerais e do Brasil.

Coleciona uma infinidade de Comendas, Medalhas, Prêmios, Troféus, Placas, Certificados, Pergaminhos, Diplomas de Honra ao Mérito e Títulos de Cidadão Honorário, como reconhecimento público pelos relevantes trabalhos desenvolvidos.

Mesmo aposentado, Dr. Sérgio mantém-se sempre atualizado, sendo muito procurado para intercâmbio de experiências e reportagens. Todo este dinamismo e comprometimento com as causas que abraçou, deixa para nós, companheiros de classe, um exemplo de coragem e de profissionalismo a ser seguido.

Reunião da Red LatinPapa

Evento reuniu importantes trabalhos sobre melhoramento genético da batata



Reunião contou com participação de 34 pessoas de 11 países

Entre os dias 25 a 28 de fevereiro, representantes de 11 países (Bolívia, Peru, Argentina, Chile, Costa Rica, Venezuela, Uruguai, Brasil, Colômbia, Equador e Espanha) se reuniram na sede da PROINPA (Promocion e Investigacion de Productos Andinos), em Cochabamba (Bolívia), para um encontro da Red LatinPapa.

A Red LatinPapa, coordenada por Stef De Haan, é uma rede constituída por representantes de instituições nacionais que trabalham com batata e tem como objetivo o desenvolvimento de atividades que possam contribuir no combate a pobreza dos povos andinos que dependem principalmente da produção de batata nativas para a sua sobrevivência. A principal atividade da rede é o melhoramento de variedades nativas e o intercâmbio de experiências entre as nações.

Durante os três primeiros dias, os representantes dos países apresentaram seus trabalhos na área de melhoramento de variedades de batata nativas e definiram importantes acordos de colaboração mútua. Durante este período foram apresentados os resultados das atividades de duas associações de produtores que já utilizaram variedades recomendadas pela Red LatinPapa. As apresentações foram realizadas por um produtor da Bolívia e do Equador. Os resultados foram impressionantes e muito satisfatórios, pois as associações estão conseguindo introduzir seus produtos no mercado de forma consistente, ou seja, seus produtos estão agradando muito os consumidores.

No quarto dia foi realizada uma vi-

sita a um campo demonstrativo (em um lugar com mais de 3.500 m de altitude) localizado a mais de 100 km de Cochabamba. Neste campo foi possível observar variedades altamente resistentes: a tizon temprano (requieima), assim como mais de uma dezena de variedades promissoras.

A Associação Brasileira da Batata (ABBA), com Natalino Shimoyama, e a Embrapa - Pelotas/RS, com Arione Pereira da Silva, participaram da reunião representando o Brasil. A reunião foi muito interessante e produtiva, pois acreditamos na possibilidade real de conseguir encontrar variedades que possam ser destinadas no Brasil para o consumo fresco e para a indústria, além da possibilidade de introduzir novas tecnologias na área de produção de batata semente (aeroponia), defesa fitossanitária (resistência a requieima), fisiologia (variedades tolerantes a seca) etc.

De forma geral, o intercâmbio tecnológico e de variedades proporciona uma grande parceria entre os países e uma alternativa prática para combater a fome da população mais carente na América Latina e também na África.

Para finalizar, é necessário reconhecer e parabenizar os coordenadores da Red LatinPapa - tomando a liberdade de agradecer em nome de todos -, agradecer ao PROINPA pela maravilhosa recepção, pela deliciosa comida, pelo show de dança e pelo interessantíssimo campo demonstrativo.

Sem sombra de dúvidas, a união profissional e o trabalho deste grupo proporcionarão imensuráveis benefícios a inúmeras pessoas de vários países.



Natalino (ABBA) e Arione (Embrapa Clima Temperado)



Produtores de Batata de Cochabamba, Bolívia



Sr. Crysanto, produtor do Equador

Red LatinPapa

Red Iberoamericana de innovación en mejoramiento y disseminación de la papa

Fotos ABBA



Batata "Pinta Boca"

La "Red Iberoamericana de Innovación en Mejoramiento y Disseminación de la Papa" – RED LATINPAPA, integrada por diez países latinoamericanos y España, tiene como objetivo fortalecer la colaboración entre investigadores y entidades de América Latina que realizan trabajos de fitomejoramiento e innovación tecnológica con el cultivo papa para lograr impacto en la seguridad alimentaria y la economía de agricultores pequeños de la región.

La RED se propone no sólo desarrollar y compartir materiales genéticos, prácticas, información y experiencias replicables, sino integrar efectivamente a los actores claves que definen la oferta y la demanda de nuevas variedades de papa con mayores niveles de resistencia, rendimiento y caracteres de calidad.

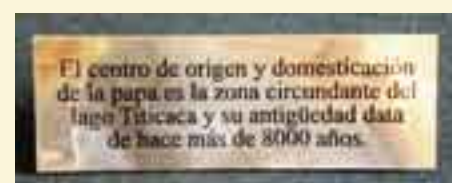
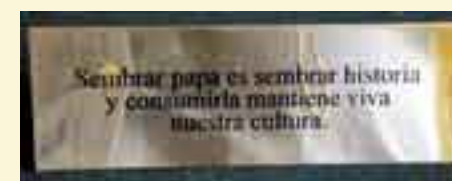
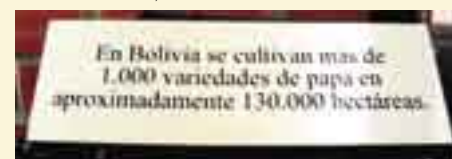
Los trabajos de investigación y desarrollo que se realizan están orientados a obtener un impacto a favor de los agricultores de papa más pobres en América Latina, para mejorar sus niveles de ingresos y reducir sus costos de producción mediante el acceso oportuno a nue-

vas tecnologías. En razón a ello los Ejes estratégicos de la Red son:

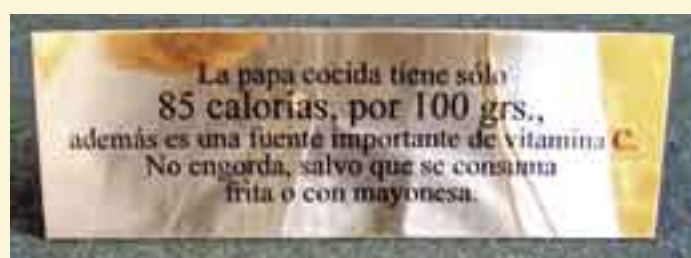
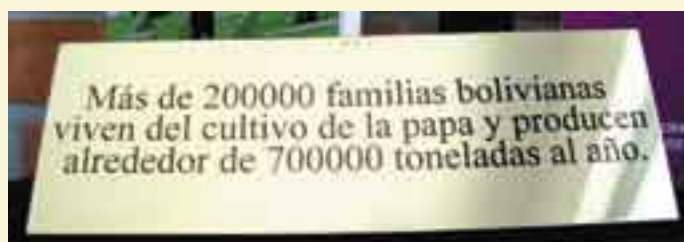
1. Germoplasma; dirigida a su intercambio, evaluación y mejoramiento sistemática.
2. Disseminación; enfocada a la promoción y disseminación hacia la adopción de clones avanzados y nuevas variedades de papa.
3. Sistemas de Semilla; enmarcado en la calidad de semilla, la difusión de variedades y el enlace con sistemas accesibles para agricultores pequeños.
4. Información, aprendizaje y sostenibilidad; enfocada en la facilitación de información, el aprendizaje institucional y funcionalidad futura.

La creación de esta RED ha sido posible gracias a los aportes económicos del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) de España y del Fondo Regional de Tecnología Agropecuaria (FONTAGRO).

Placas exhibidas no PROINPA, Cochabamba, Bolivia



Variedades Nativas Cozidas



BATATA SEMENTE

Nosso principal insumo, nosso maior problema

Sandro Bley, Wehrmann Batatas, Cristalina (GO),
Diretor Batata Semente da ABBA
sandro.bley@wehrmann.com.br - (61) 3204-5300

A seguir publicamos três matérias sobre a situação atual da Batata Semente no Brasil para alertar a necessidade urgente da adoção de medidas que solucionem a insustentável produção de Batata Semente no país

A atual situação da batata semente no Brasil é extremamente preocupante para o futuro da bataticultura nacional. Falta de legislação que determine padrões de produção, de fiscalização da produção e das fronteiras, de responsabilidade dos produtores quanto à qualidade da semente, além do transporte de batata semente como se fosse consumo e o plantio de variedades com curto período de dormência e que se adaptem em todas as regiões produtoras do país são fatores que disseminam doenças e pragas. Podemos destacar a murcha bacteriana, sarna comum, sarna prateada, sarna pulverulenta, nematoides e muitas outras que estão inutilizando grandes e importantes áreas de produção nacional, ainda mais sabendo que as fronteiras para produção no Brasil praticamente acabaram.

Determinar normas e padrões de produção de sementes unificadas para todo país o mais rápido possível é de extrema importância. Mas para que isso aconteça é preciso uma fiscalização atuante para orientar os produtores e aplicar punições quando necessário. Por outro lado, nós produtores devemos agir com bastante responsabilidade no manejo e controle fitossanitário das nossas áreas de produção de semente, porque só quando o problema aparece é que damos conta do tamanho do prejuízo financeiro e do quanto o planejamento futuro foi afetado.

Buscamos o tempo todo variedades com melhor aptidão culinária para aumentar o consumo e melhorar a rentabilidade dos produtores. Quando isto acontecer vamos plantar onde? Porque com certeza elas não serão resistentes a todas essas doenças e pragas que estamos disseminando pelo país. Outro ponto importante em relação as novas variedades é o pagamento de *royalties*, assunto que às vezes é de difícil entendimento para o produtor. “A grande maioria dos bataticultores brasileiros considera os *royalties* como um tributo, um custo a mais que deve pagar às empresas estrangeiras obtentoras de variedades de batata das quais são dependentes, mas a nova variedade é a tecnologia mais barata e acessível que nossos produtores têm para melhorar a produção e aumentar a rentabilidade” (Popp P, 2008)

Estão se tornando cada vez mais comuns relatos de produtores que abandonaram a produção de batatas por impossibilidade financeira e que tiveram sempre como vilão o mercado e nunca problemas como baixa produtividade relacionados com semente de má qualidade, solos infectados e baixo pacote tecnológico, ou seja, fica mais fácil culpar os outros. Também não podemos esquecer que frequentemente o produtor compra “gato por lebre”, e isto não acontece só com a semente nacional, tem muito material importado de péssima qualidade.

Todos são responsáveis por mudar esta situação, governo, produtores, associações importadores, laboratórios, pesquisa e é através desta união que poderemos resolver tal fato, porque direta ou indiretamente todos nós dependemos da cadeia produtiva da batata para sobreviver, e estamos falando de um alimento de grande importância para a população do nosso país.

A ABBA esteve reunida em fevereiro, em Brasília (DF), com a Secretaria de Defesa Agropecuária, ocasião em que ficou definido o seguinte cronograma de trabalho:

- 1) Recomposição da CTBS (Comissão Técnica da Batata Semente), a qual é responsável por redefinir a nova proposta de legislação de batata semente.
- 2) Análise das propostas já apresentadas para o Ministério da Agricultura pelos Estados de São Paulo e Minas Gerais.
- 3) Definir até agosto de 2009 em reunião da CTBS a nova legislação nacional de batata semente.

Estas solicitações se baseiam no fato da necessidade urgente do credenciamento dos produtores de batata semente para a certificação da sua produção.

Ferruginho -
Sarna Comum



Ágata com Murchadeira



Virus do Enrolamento



Sarna Prateada



Sarna Comum - Profunda



O BACTERICIDA

COM ELE, BACTÉRIAS E FUNGOS NÃO TÊM VEZ.



Kasumin é conceituadíssimo no mercado e absoluto no controle das bactérias e fungos*. Não deixa a doença entrar na planta e ainda possui eficaz ação curativa, evitando a evolução das lesões quando a doença já está instalada.

(*) Conforme recomendações da bula

Kasumin

Referência 2018

ATENÇÃO Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por membros da comunidade.

CONSULTE SEMPRE UM
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.
VENDA SOB RECEITUÁRIO
AGRÔNOMICO.



www.arystalifescience.com.br



Arysta LifeScience

Análise sobre a situação atual e perspectivas da batata semente no Brasil

País precisa de cultivares adaptadas aos nossos ecossistemas

Iniciei minha carreira de pesquisador em 1975 na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas (RS). Depois em Canoinhas, desde 1976, na Embrapa Transferência de Tecnologia, antigo Centro de Treinamento e Multiplicação de Batata Semente do Convênio MAPA e GTZ Alemanha. Naquela época, o país importava quase 200 mil caixas anuais de batata semente da Europa, mas as ações conjuntas do Ministério da Agricultura, Secretarias da Agricultura de vários Estados, da Embrapa, da ANABA e Cooperativa Agrícola de Cotia, principalmente nas áreas de legislação, prestação de serviços, adaptação de tecnologias e ações de ordenamento do setor, fizeram com que os produtores iniciassem a produção de batata semente nacional. Como resultado começou a redução da dependência pela importação de sementes, hoje restrito em cinco mil caixas, fato que praticamente deu independência brasileira na produção

da batata semente. Esta evolução na produção foi devido à transferência e adaptação de tecnologias como o uso de biotecnologia na produção de minitubérculos, testes de vírus em laboratório, uso de irrigação, mecanização da lavoura etc, que foram facilmente adaptáveis nas nossas condições.

Neste período, vários outros fatos foram acontecendo na cadeia da batata, dos quais relaciono alguns: abertura de blocos econômicos (Mercosul) em 1984 que foi mais "poeira que fato real", com o prejuízo que se importou doenças como *Fusarium eumartii*, *Spongospora subterranea* e Vírus da necrose no tubérculo Y^{ntn}; a lei de proteção de cultivares em 1997 que na minha análise está iniciando agora o uso dos direitos pela cultivar protegida, uma vez que o ciclo de vida das cultivares de batata são de uma década; depois a nova lei de sementes em 2003 e conseqüentemente a saída do Estado na produção e certificação da qualidade

da semente, fato que atualmente está causando desconforto para os produtores tradicionais de batata semente; as novas regras de qualidade padronizadas com normas internacionais (ISO) que os produtores, certificadores, responsáveis técnicos, laboratórios e outros atores terão que se adequar; acréscimo ainda a maior facilidade do comércio internacional; a mudança do polo produtor para o Cerrado e sob irrigação e o início da industrialização de batata pré-frita super gelada. Além de tudo isto, a nova lei 10.711, seu decreto 5.153 e diversas instruções normativas, especificamente, não têm uma norma técnica para batata semente ainda aprovada pelo CSM-MAPA. Assim sendo, com a retirada dos vários órgãos oficiais do setor, além de alguns produtores que não sabem o que fazer, outros estão aproveitando o "vazio" para vender e transportar batata semente de baixa qualidade sob o rótulo de batata consumo. Tudo isto faz com que os produtores de batata semente se sintam no momento de indefinição, pois estamos passando por um período de transição do estado provedor e controlador para uma economia de mercado e de auto-regulamentação.

Nestes anos de mudança, os produtores também tiveram que se adaptar. Houve uma grande evasão de produtores na cultura da batata que foram obrigados a se "verticalizarem" e mudar as áreas para o Cerrado, onde a oferta de terras novas era abundante em relação ao Sul, onde as aplicações das leis de proteção ambiental já haviam sido iniciadas pelos órgãos governamentais. Com isto, o setor da batata semente começou a deixar de ser independente de outros setores da cadeia e se tornou parte do processo verticalizado, que algumas vezes se estendeu até a industrialização, isto é, produtores de batata consumo iniciaram a produção de sementes e, por outro lado, os produtores tradicionais de

Fotos: Divulgação



Nematoides - Meloidogyne

batata semente, por falta de mercado, começaram a plantar consumo.

Mas em minha opinião, a consequência para o consumidor final foi favorável, pois atualmente podemos comprar batatas de qualidade melhor, leiam-se tubérculos mais uniformes, lavados e de pele mais lisa e brilhante, disponível todos os dias do ano, a preços médios inferiores no varejo. A oferta de batata chips e palitos fritos para venda em lanchonetes, restaurantes e nos supermercados aumentou e o preço diminuiu. Não podemos culpar o setor pela diminuição do consumo per capita, pois isto ocorreu a nível mundial.

A batata é fonte de carboidrato como o arroz e o trigo, que também diminuíram em decorrência do aumento do consumo de alimentos protéicos (lácteos e carnes) além de frutas e hortaliças. No varejo a batata consumo ainda tem o preço muito alto no Brasil, se comparado com outros países europeus e norte americanos. Se quisermos um aumento do consumo da batata, principalmente pela emergente população das classes C e D que hoje é superior

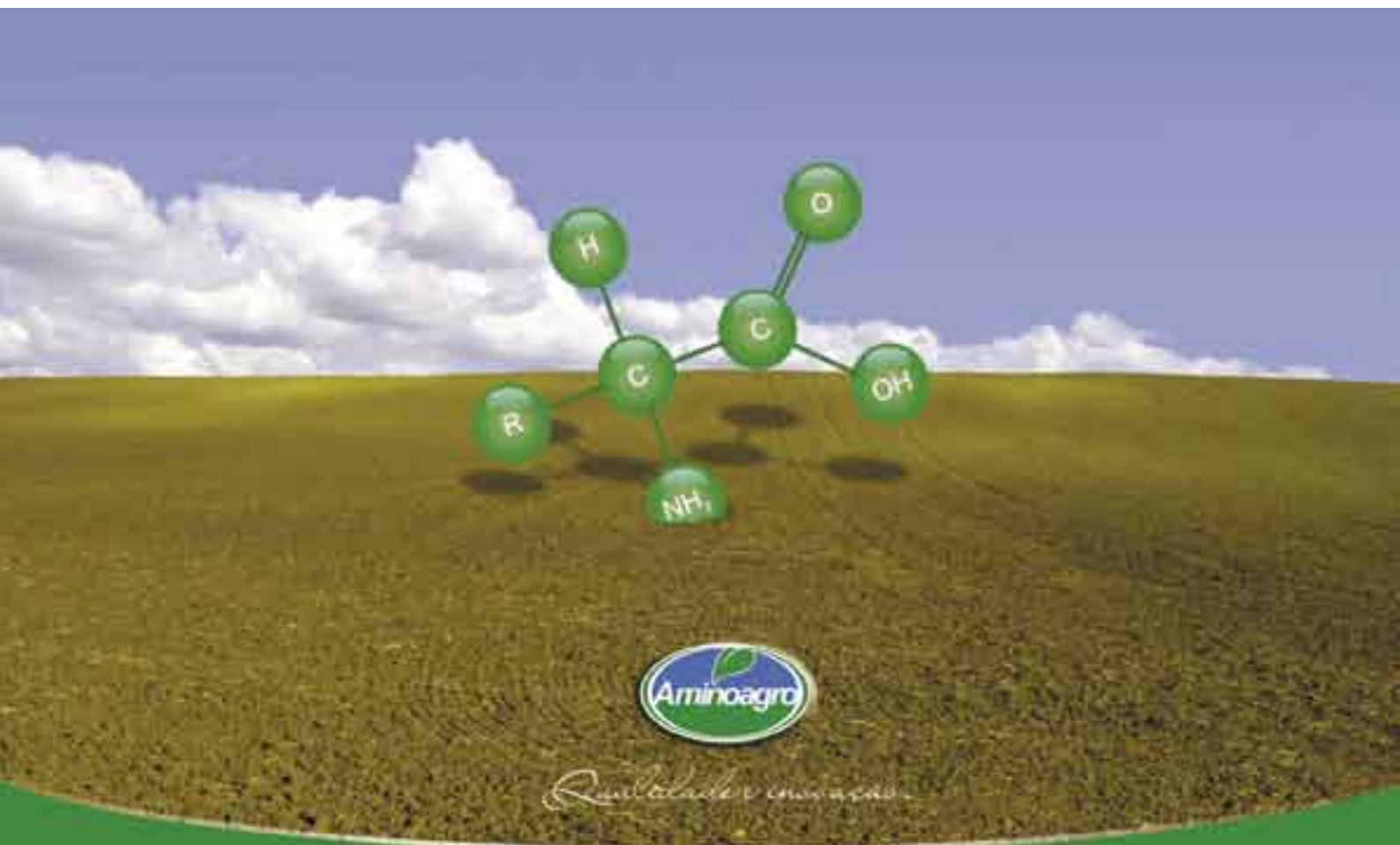


Asterix com Murchadeira

a 50% da população brasileira, os preços deveriam ser menores.

Neste ponto, o setor produtivo tem um "dever de casa" a cumprir com maior produtividade e qualidade es-

pecífica para cada tipo de prato que o tubérculos se destina, no preparo da refeição caseira ou institucional, e com menos resíduos de agrotóxicos. Chamo isto de "desenvolvimento da tecnolo-



Aminoagro

Qualidade e inovação

gia batateira adaptada à realidade do ecossistema brasileiro". Para atingir este objetivo, há necessidade de realizar pesquisas na cultura de batata no país, que deveria ser feita por todos os atores da cadeia produtiva, desde o setor de pesquisa e transferência de tecnologia (oficial ou privado) na oferta de cultivares mais adaptadas, desenvolver novas estratégias de controle de doenças e pragas, melhorar a nutrição de plantas e outros temas agrônômicos, até o comércio e distribuição, com melhor classificação, fracionamento, embalagens etc. Só o produtor "não dá conta" de fazer tudo isto sozinho, como ocorreu até o presente.

O desenvolvimento e inovação da tecnologia aconteceram sempre por adaptação de tecnologia existente em países mais desenvolvidos e não por pesquisas de base científica feita por órgão de pesquisa públicas ou privadas. Não devemos esquecer que o estoque de terras novas para batata um dia finalizarão e que as doenças principalmente as de solo irão infestar terras já cultivadas. Por outro lado, aumentará cada vez mais a fiscalização dos consumidores por tubérculos com boa qualidade cosmética e com menores teores de resíduos de defensivos, além de que a fiscalização das lavouras por órgãos ambientais será maior.

Este é um tema muito amplo, mas eu como pesquisador envolvido no melhoramento genético considero que o assunto das cultivares é de fundamental importância. Cito o exemplo da cultura da soja no Brasil que só conseguiu ser uma potência agrícola mundial no momento que iniciou a oferta de cultivares adaptadas as condições brasileiras, isto é, adaptadas aos solos mais ácidos, condições de crescimento vegetativo e florescimento sob foto período mais curto encontradas nas regiões de baixas latitudes, resistência a doenças e pragas, entre outros. Com estas cultivares de soja os produtores puderam avançar as fronteiras agrícolas para regiões de Cerrado e Hiléia Pré-Amazônica. No caso da batata, a Embrapa e seus parceiros nacionais ou internacionais deveriam obter cultivares mais adaptadas às condições tropicais e subtropicais, não somente os ecossistemas de altitude, mas de planície, com cultivares adaptadas a produzirem sob estresses de altas

temperaturas, com menor exigências a termo-periodicidade, de maior resistência horizontal para doenças de solo e foliares, além de plantas com adaptabilidade a estresses de temporária e também de déficit total de umidade do solo, com possibilidade de desenvolvimento do sistema radicial sob altos teores de alumínio, para busca por água e nutrientes nos horizontes não corrigidos pela calagem. Sem esquecer a busca por outros fatores agrônômicos desejáveis para o mercado brasileiro como pele lisa e brilhante e alto teor de matéria seca, aliás este é o tema que está se discutindo no momento em um projeto de pesquisa realizado entre a Embrapa e o CIP (Centro Internacional da Batata).

Durante quase uma década os pesquisadores da Embrapa e seus parceiros trabalharam para montar a base genética, que são clones de batata que servirão como pais no cruzamento em busca de um clone promissor. Atualmente o projeto consegue trabalhar com 40 mil novos *seedlings* oriundos dos cruzamentos entre clones e cultivares, que são feitos nas Embrapas Clima Temperado e Hortaliças, no INIA e FNPPPT. As seleções são feitas no IAPAR e na Embrapa Transferência de Tecnologia em Canoinhas, após quatro anos as seleções feitas pelos pesquisadores, em média resultam em 6 clones promissores, e no final do ciclo de testes de ensaios regionais e VCU o resultado é de em uma nova cultivar, a cada 2 ou 3 anos.

Internacionalmente este programa de melhoramento é ainda muito pequeno se comparado aos países norte americanos ou europeus ocidentais, onde se pode encontrar empresas de melhoramento de batata que manejam acima de 1 milhão de *seedlings* anuais. Sempre houve a preferência dos produtores por testarem cultivares estrangeiras em solo brasileiro, mas cabe lembrar que estas foram desenvolvidas para as condições de solo, pluviosidade e foto período daqueles países. O melhoramento para regiões tropicais apesar de estar sendo iniciado por alguns programas europeus como o francês, nunca será tão intenso, pois países como a Holanda e Alemanha são grandes exportadores de batata semente e não de cultivares. Assim as empresas de melhoramento não têm interesse econômico em licenciar cultivares em países em desenvolvim-

ento onde as condições de cobrança por *royalties* ainda é difícil e deficiente. Além de que uma cultivar desenvolvida naquelas condições de clima e solo, quando plantadas em regiões tropicais têm a tendência de diminuir o ciclo vegetativo e consequentemente obtém menor produtividade. Para compensar os produtores brasileiros são obrigados a colocar mais fertilizantes, maior número de pulverizações e mais irrigação, aumentando o custo de produção.

Como o mercado de batata consumo sofre oscilações de preços o limiar do custo de produção que representa lucro ou prejuízo está a níveis de preços mais altos. O mesmo acontece com a possibilidade de industrialização para batata palito super gelada, várias indústrias de processamento estudaram a possibilidade de instalar fábrica no país, mas a conclusão delas foi que o alto custo de produção e a baixa produtividade das lavouras de batata inviabilizariam a produção, caso houvesse uma baixa da relação de cambio real-dólar.

Com estas considerações meu depoimento é que o Brasil somente conseguirá atingir o patamar de tecnologia comparável aos países desenvolvidos na batata, quando tiver cultivares realmente adaptadas aos nossos ecossistemas, para isto toda cadeia deveria apoiar os programas de melhoramento genético existente, como o da Embrapa, Epagri, UFPA, Nascete e mesmo com empresas estrangeiras que venham estabelecer programas de melhoramento no país como se faz no milho, cujos híbridos plantados vendidos por empresas internacionais, não são de sementes importadas ou cultivares estrangeiras, são de materiais desenvolvidos em programa de melhoramento feitos no país.

Élcio Hirano, autor deste artigo, é gerente do Escritório de Negócios Tecnológicos da Embrapa Transferência de Tecnologia em Canoinhas (SC) e membro da equipe do Projeto de Melhoramento Genético de Batata para Ecossistemas Tropicais e Subtropicais do Brasil, em parceria com a Embrapa Clima Temperado, Embrapa Hortaliças, Instituto Agrônomo do Paraná, Federação Nacional dos Produtores de Batata Sementes (França) e Instituto Nacional de Investigações Agrícolas (Chile).

Dedo na ferida

Tinha prometido a mim mesmo não escrever nunca mais nenhum artigo sobre sementes de batata no Brasil. Essa minha mania de falar direto o que penso, sem enrolação ou hipocrisia, já tinha me causado prejuízos demais. Mas aí aparece o amigo Sandro Bley, diretor de Batata Semente da ABBA, pedindo mais um artigo. E, quando falamos, ele sempre usa a memória de nosso saudoso “mestre” em comum, o Sr. Fumiya Igarashi, usa golpe baixo, fica difícil dizer não.

Sandro me pede um artigo sobre o “mercado brasileiro de sementes de batata”. Rio muito, uma risada bem nervosa, cheia de frustração, quase histórica... Difícil né Sandrão... Com um tema como este fica mais difícil ainda me auto controlar e evitar chutar o pau da barraca, instantânea e escandalosamente, tantos são os erros cometidos ao longo das últimas décadas, então para fugir

desse “mico” faço duas perguntinhas básicas:

- 1) QUAL mercado?
- 2) O QUE se entende por SEMENTE DE BATATA no Brasil?

Nem vou me atrever a responder. Basta fazer as contas da área total plantada com batata no Brasil, considerar quanta semente seria necessária para esta área e comparar com os números de sementes certificadas utilizadas no Brasil, sejam as oriundas de importação, sejam as sementes certificadas nacionais produzidas pelos últimos sobreviventes do setor sementeiro (não mais do que meia dúzia de abnegados remanescentes...).

Foi buscar os números? Viu o tamanho do buraco negro aí? Viu como as contas não fecham nunca por mais flexível que você seja nos seus critérios?

Pois é, esse buraco negro é o famoso “MERCADO INFORMAL”!!!!

Em qualquer lugar minimamente sério e desenvolvido, “informalidade” é no mínimo crime fiscal, ademais de outros possíveis enquadramentos criminais.

A “informalidade” só viceja em ambientes sub-desenvolvidos, desorganizados e corruptos.

E o mercado informal cresceu no Brasil nos últimos dez anos. Isso quer dizer que nos tornamos mais sub-desenvolvidos, desorganizados e corruptos nesse período? Bem, aí depende muito de ponto de vista ... Em minha opinião, considerando o setor bataticultor, o que ocorreu na verdade foi uma sequência de decisões equivocadas que foram causando pouco a pouco este desvio do setor rumo à informalidade.

A primeira delas, e talvez a mais nefasta, foi a entrada em vigor da IN



**Companhia Têxtil
de Castanhal**

**A parceria
que valoriza
sua batata**



eduardo.ccm

Batata Semente

18/2001 (mais tarde substituída praticamente nos mesmos termos pela IN 12/2005), pensada e calculada para prejudicar seriamente as importações de sementes na medida em que impunha limites de tolerância muito rígidos e dificuldades adicionais na liberação e plantio destas sementes, causando elevação generalizada de preços e custos além de um aumento dos riscos inerentes à atividade importadora. A probabilidade de lotes importados serem condenados logo no Porto de Entrada era grande, o que de fato acabou ocorrendo diversas vezes. Esse conjunto de fatores sem dúvida contribuiu para que a importação de sementes fosse diminuindo ano a ano desde então. Porém, outra consequência perversa da IN 18 foi o desestímulo que ela causou à produção nacional de sementes certificadas, não só pela dificuldade de se atingir os limites de tolerância estabelecidos como também e, principalmente, pelo brutal aumento de custos com burocracia e análises laboratoriais que ela acarretou. Lembro bem que ao fim da reunião da Comissão Técnica Nacional de Batata Semente em Brasília em 2000 que tomou as principais decisões que levariam à edição e publicação da IN 18 em 2001, fui um dos poucos (junto com o Nelson Nagano, de Santa Catarina) a alertar para este perigo, um verdadeiro “tiro no pé” que estava sendo dado naquele momento.

Outro erro grave foi a entrada em vigor de forma abrupta em 2004, da



Nematoide *Pratylenchus*.

nova Lei de Sementes (Lei 10.711 de 05/08/2003, regulamentada pelo Decreto 5.153 de 23/07/2004). Apesar de sua proposta geral ser muito séria e moderna (eu pessoalmente sou fã dela !), esta Lei cometeu o grave erro de transferir a responsabilidade total pela Certificação de Sementes à esfera federal do Ministério da Agricultura, sem definir um período de transição do modelo anterior (que era delegado aos Estados que, mal ou bem, funcionava), e sem criar uma estrutura adequada de pessoal, equipamentos e verbas para isso. Foi a pá de cal.

Some-se a este quadro uma questão fiscal importantíssima, que é o problema do ICMS, e se entenderá perfeitamente a existência do enorme “buraco negro” no mercado nacional de sementes citado lá no começo do artigo. Para quem não sabe explico: SEMENTES DE BATATA, quando assim identificadas e transportadas com a devida Nota Fiscal, estão sujeitas a recolhimento de ICMS. A BATATA PARA CONSUMO, porém, é isenta ou diferida em quase todos os Estados. Não é preciso ser muito inteligente para deduzir que num país com uma carga tributária escorchantes e que se gaba de sua “criatividade” e “jeitinho”, seja muito difícil encontrar-se por aí sementes de batata viajando com Notas Fiscais de SEMENTES DE BATATA.

Tudo isto é sabido há tempo. Mas, infelizmente, estamos carentes de lideranças (seja no setor privado, seja no setor público) com visão de longo prazo e mentalidade agregadora, que saibam unir todos os diversos setores específicos da bataticultura brasileira em torno de pequenos mas eficazes objetivos comuns. Há mais de dez anos estamos todos aí perdidos, como baratas tonas, tentando cada um sobreviver como possível em meio a uma total falta de política e perspectiva para o futuro. O melhor exemplo é este, para se falar de “mercado brasileiro de sementes” fala-se sempre sobre o passado. Quem consegue visualizar minimamente as perspectivas para os próximos anos ?

Não me considerem negativista, por favor, sem dúvida houve grandes progressos também. O processamento de batata cresce nitidamente com a proliferação de micro e pequenas indústrias de chips e batata palha. Entramos inclusive no setor de pré-fritas congeladas, que todos diziam que nunca seríamos



Vírus NTN

capazes de produzir e hoje já são duas as fábricas instaladas. Diversos laboratórios produzem material genético de boa qualidade. Os sistemas de irrigação e a mecanização tornaram-se comuns, contribuindo para aumentar bastante nossa produtividade média. Câmaras frigoríficas por todo o país garantem conservação adequada das sementes para os próximos plantios. O que falta então? Por que ninguém está feliz no setor, por que essa reclamação e desânimo constantes onde quer que você vá? Alguém pode explicar?

Só o que sei é que fazem muitos anos que falta bom senso e espíritos desarmados em nossas discussões. Egoísmos, intrigas, preconceitos, politicagem e interesses comerciais particularíssimos, todos eles quase sempre disfarçados em emotivos discursos em prol da “defesa sanitária nacional”, nos trouxeram até este ponto, onde não temos a menor ideia sobre o real tamanho de nosso mercado de sementes. Não sabemos mais nem o que são “sementes”, tantas são as “opções” e “interpretações” disponíveis segundo o gosto e/ou o bolso do freguês ...

E, infelizmente, minha única certeza é que numa próxima reunião nacional de sementes de batata seguramente haverá um gaiato (talvez mais de um!) acusando (outra vez!!) as sementes importadas (como sempre, elas!!!!!!) por essa calamidade fitossanitária que foi a ampla, geral e irrestrita disseminação da muchadeira (*ralstonia solanacearum*) por todo o território bataticultor nacional... esperar para ver...Medidas drásticas deverão ser sugeridas! Se a Lei não funciona, mudemos a lei!!!

E eu nem disse uma palavra sequer sobre propriedade intelectual, proteção e *royalties*....melhor nem tocar no assunto mesmo.

Cabrio Top®



Mais dinheiro
que entra
no seu bolso

Saiba mais. Visite o nosso site:
www.agcelence.com.br



0800 0192 500
www.agro.basf.com.br

 **BASF**

The Chemical Company

CabrioTop® é fungicida
com benefícios AgCelence™.

Isto é: plantas mais verdes,
saudáveis e produtivas.

Algo além da proteção de cultivos.

CabrioTop®.
Prevenção contra a Requeima.
Cantus®. O resultado é a diferença.

Batatas selvagens brasileiras no melhoramento genético

Mesmo para pessoas que se relacionam diretamente com as batatas ficam surpresas em saber da sua origem. Muitos pensam que a origem da batata é a Europa, talvez pelo nome de batata inglesa. Como todos sabem a origem da batata é sul americana, mais especificamente do Peru. Não podemos deixar de mencionar a contribuição dos Europeus na domesticação e adaptação da planta de batata até chegar ao que conhecemos hoje. A partir da espécie *Solanum andigena*, uma planta de dia curto foi levada pelos espanhóis e plantada em condições de dia longo. Possivelmente este material teve grandes problemas por ser cultivada em um ambiente bem diferente do local de origem, mas com passar do tempo e com seleção, esta planta deu origem a batata doméstica ou *S. tuberosum*.

No trabalho de melhoramento genético, existe sempre a preocupação em obter novas características para serem introduzidas nos materiais existentes. Estas características podem ser as mais variadas, como resistência a doenças e pragas, resistência a calor, aumento de matéria seca, capacidade de extração de algum elemento químico e tantas outras. A grande diversidade de espécies selvagens de batata a torna uma planta com grande potencial para a introdução de novas características. A maioria das variedades que conhecemos certamente deve ter algum gene de espécie selvagem ou primitiva. Como exemplo a variedade Atlantic, muito conhecida como

uma variedade de excelente qualidade industrial tem na sua constituição genética genes de *Solanum chacoense*. Um dos progenitores da Atlantic a Lenape, é neta desta espécie selvagem. Também outras espécies têm contribuído muito para que a batata tenha as adaptações e resistência.

Seria cansativo mencionar nomes e locais de origem da grande quantidade que constitui as espécies selvagens de batata usadas no melhoramento genético, no entanto como informação interessante é a ocorrência de espécies selvagens de batata no Brasil.

O primeiro contato que tive com este tipo de planta foi durante uma visita ao Dr. Hilário Miranda no Instituto Agrônomo de Campinas, onde ele me apresentou a uma plantinha dizendo ser a espécie *S. chacoense*. Até então pensei ser uma espécie introduzida de algum país sul americano em trabalhos de melhoramento genético. Em uma viagem para o norte do Paraná em uma fazenda no município de Guapirama, encontrei uma planta que lembrava a que havia visto no IAC. Novamente entrei em contato com o Dr. Hilário, e ele me disse que algumas espécies selvagens de batata ocorrem no Brasil.

Comecei a pesquisar e realmente encontrei relatos da ocorrência de quatro espécies no Brasil. As espécies são *S. chacoense*, *S. calvescens*, *S. Muelleri*, *S. commersonii*. Com grande surpresa descobri que estes materiais foram descobertos por estrangeiros, com ex-

pedições bem antigas, de 1873 (*S. Calvescens*). Estas expedições percorreram grande parte do nosso país buscando estes materiais certamente para serem usados como materiais para o melhoramento genético da batata, muito antes da biodiversidade ser valorizada. Não podemos esquecer que a mesma espécie pode ocorrer em mais de um país. Exemplo disto é a espécie *S. chacoense* que amplamente distribuída na América do Sul. Porém, com adaptações do local onde se desenvolveu.

Depois de conhecer um pouco destas espécies comecei a questionar a razão de não serem usadas para o melhoramento genético, já que são materiais muito rústicos e adaptados às nossas condições. Seriam materiais para fornecer genes de resistência a calor, pois conseguem vegetar em pleno verão a 700 metros de altitude, diferente de materiais selvagens que vieram dos Andes ou outros locais, com altitude normalmente acima de 2.000 metros.

Existem diferentes linhas no processo de melhoramento genético da batata. Há linhas que não incluem materiais selvagens ou primitivos pelo fato de que os materiais resultantes destes primeiros cruzamentos não ser nada parecido com batata, além disto, podem carregar grande quantidade de glicoalcalóides, deixando os tubérculos com gosto amargo e impróprio para consumo. Além destes problemas há também a dificuldade de cruzar espécies diplóides com as domésticas (*S. tuberosum*), onde vários recursos devem ser utilizados para que se obtenham estes híbridos, como cultivo de anteras, uso de produtos que podem duplicar o número de cromossomos, possibilitando um cruzamento entre as duas espécies.

Apesar de todas estas dificuldades, existem países como exemplo a Rússia, que possuem em seus programas de melhoramento uma base genética com vários materiais selvagens incluindo *S. chacoense*. Alguns resultados foram apresentados no "The Potato Rússia Inter-



Figura 1. Planta de *Solanum calvescens*



Figura 2. Tubérculos de híbrido de *S. chacoense* X *S. tuberosum*

national Conference" que aconteceu em agosto de 2007. O programa de melhoramento genético na Rússia inclui o desenvolvimento de clones originados de materiais selvagens para serem utilizados no cruzamento com materiais domésticos.

Para que se obtenham resultados positivos no uso de espécies selvagens é preciso conhecer estes materiais e o potencial que possam oferecer em um programa de melhoramento genético. O trabalho com este tipo de material pode ser bastante demorado, pois após vencer todas as barreiras para efetuar os cruzamentos, é preciso "domesticar" os descendentes, como eliminar o excesso de glicoalcalóides, obter características desejáveis, como aptidão culinária ou industrial, formato e tantos outros pontos que tornam a batata aceitável para o mercado.

Dentro do nosso trabalho de melhoramento genético, obtivemos alguns híbridos a partir de espécies selvagens Brasileiras. Os clones apesar de apresentarem claras características de plantas "selvagens", mas mostram por outro lado um aspecto interessante dos tubér-

culos e suas aptidões. Vale mencionar que mesmo em primeira geração a partir de selvagens cruzadas com doméstica apresentam um bom aspecto na qualidade de fritura, onde podemos prever que estes clones possam dar origem a variedades de batata com qualidades industriais. Todos os clones se mostram bastante resistentes às doenças mais comuns como requeima e pinta preta. É evidente que com cruzamentos que deverão ser feitos para "domesticar" estes materiais, seus pontos fortes vão se diluindo dependendo dos genes envolvidos.

Para concluir, é bastante atual a utilização da biodiversidade para obtenção de novos produtos. Não podemos esquecer que estes materiais fazem parte da nossa flora, e por outro lado muito poucos estudados por nós. Vendo o trabalho em outros países que sequer possuem materiais nativos, buscam intensamente por eles nas Américas, seja de maneira oficial ou através de contrabandos. Será que já não estamos atrasados?



Figura 3. Planta de *S. chacoense*



Figura 4. Colheita de planta híbrida

Referências:

Sklyarov N.P. and Yashima, I.M. (1973) Inheritance of resistance to virus Y in potato wild species *Solanum chacoense* Bitt. and *Solanum commersonii* Dun. In: Cytologia I Genetica (Cytology and Genetics), Kiev, 132-135.

TOCHA
Herbicida para Dessecação

NOVO

Harpon*WG **DICARZOL®**
Inseticida-acaricida

PROPLANT
Fungicida



José Alberto Caram de Souza-Dias

Quais foram os trabalhos desenvolvidos ou a desenvolver referente à produção de batata?

Meus trabalhos com pesquisa na cultura da batata tiveram início em 1978. Na condição de pesquisador principal ou colaborador, realizei e listarei alguns desses trabalhos, de virologia aplicada à bataticultura no Brasil. Mais detalhes deste e outros trabalhos estão no meu Curriculum Lattes (www.cnpq.br).

Constatação, Identificação e Alertas Fitossanitários de Novas Virose:

Primeiros registros sobre a ocorrência e/ou alerta fitossanitário para o sistema de produção e certificação de batata semente nacional:

- *Tobacco rattle vírus* (TRV, em 1978 - Summa Phytopathologica, 1999, 5: 21, 45; Summa Phytopathologica. 2003, 29(1):95);
- *Potato mop top vírus* (PMTV, em 2001, Summa Phytopathologica 2002, 28(1):112; Batata Show, ABBA, Itapetininga-SP, 2001, 1(3): 36-37); - *Potato vírus Y*, raça NTN (PVY^{ntn}, em 1997); e posteriormente também - *Potato vírus Y*, raça causadora de encrespamento severo (PVY^{n-curl}, em 2005); - *Tomato yellow vein streak vírus* (ToYVSV, em 1995, que é uma espécie de Geminivirus, transmitido pela mosca branca Bemisia tabaci, biótipo B, e causador de mosaico deformante na folhagem); e - *Tomato severe rugose vírus* (ToSRV, em 2007, outra espécie de Geminivirus, com transmissão e sintomatologia semelhantes aos do ToYVSV);

Metodologias aplicadas à produção de batata semente básica, livre de vírus, através de sistemas exequíveis e compatíveis com a realidade de pequenos e médios produtores:

1. Amostragem mínima de tubérculos em campos destinados à avaliação de viroses (PLRV e PVY) na produção de batata semente (Summa Phytopathologica. 1981, 7: 19, 33), tendo sido avaliado e determinado a quantidade de 60 a 100 (tubérculos/ha), tomados na forma de "X" no campo, seguido de análise via pré-plantio ou ELISA; em combinação ou não com Método Cova Pré/Plantio;
2. Método Cova/Pré-Plantio, cuja avaliação e transferência foram feitas com sucesso (<http://search.live.com/results.aspx?mkt=ptbr&FORM=TOOLBR&q=m%C3%A9todo+cova%2Fpr%C3%A9-plantio+batata-semente&FORM=TOOLBR> ou <http://papaslatinas.org/v4n1p72.pdf>). Desenvolvido em 1983-4, vem sendo aplicado na APTA-U.P.Itaré, combinado com testes imunológicos (ex.: ELISA, através de tecnologia própria de extração de suco de olho de tubérculos dormentes (Souza-Dias, et al., 1999. American Journal of Potato Research. 76:209-213);
3. Tecnologia do "Broto/Batata Semente", em que se passou a fazer uso maçal dos brotos: subproduto, que vem sendo deixado de ser, descartados (jogados no lixo) pelo sistema de produção de batata semente convencional. Iniciado em 1985 (Summa Phytopat. 1985, (11):52-54), o simples aproveitamento desses brotos como "semente", houve aumento > 190% na taxa de multiplicação dos lotes básicos de batata semente de



José Alberto Caram de Souza Dias

alta sanidade (livres de viroses; com produtividade média de dois a três mini tubérculos/broto, em vasinhos dentro de telados. Atualmente, essa tecnologia se tornou prática normal e nova fonte de renda para pequenos e médios produtores no Brasil (revista Pesquisa, da Fapesp, Fev. 2009), tendo recebido homenagens e reconhecimento a nível nacional (Fundação Banco do Brasil - UNESCO, 2001) e internacional (Potato2005, Emmeloord, Holand, www.umaine.edu/paa/PAA%20Insider2005-3_Aug.pdf). Cooperação técnica vem sendo feita com colegas do Alaska (EUA), Canadá, e agora China, demonstrando serem os brotos uma inovadora alternativa (com vantagens sanitárias e econômicas) no mercado de importação/exportação de batata semente. Sites : (http://www.abbatatabrasileira.com.br/revista11_008.htm); <http://www.abhorticultura.com.br/News/Default>.



Visita de diretores APTA, IAC e Fundag à estufa do Centro de Fitossanidade do IAC (2004)

asp?id=6981; http://www.google.com.br/search?hl=pt-BR&rlz=1T4GFRC_pt-BRBR217BR218&q=diario+oficial+8+de+janeiro+2009+China&btnG=Pesquisar&meta=

4. Sistema de monitoramento e controle de disseminação de viroses da batata através da exposição de plantas indicadoras e com ação anti-insetos (antibiose). São espécies de plantas da mesma família da batata (Solanaceae), tais como *Datura stramonium*, que não se infecta com nenhuma raça comum do vírus Y (PVY), pois é imune e, portanto, pode promover a limpeza do estilete dos pulgões. Com relação a outros vírus, se infecta facilmente, mostrando sintomas típicos para: enrolamento da folha - PLRV; Tospovirus-"vira-cabeça"; Geminivirus - mosaico deformante, e Potexvirus - PVX.; e 2- D. metel, que é indicadora do vírus Y - PVY, mas não tem mostrado infecção natural (de campo) para o PLRV, nem para Geminivirus. Plantas de D. metel, apresentam vantagens de antibiose à maioria dos insetos vetores de viroses (mosca branca, afídeos, trips, ácaros), mostrando potencial de redução

(controle biológico) da população de mosca branca ou pulgões vetores; ideal para controle integrado de insetos vetores (http://www.abba-batatabrasileira.com.br/2008/revisita.asp?id_REVCAT=29&id_REVCON=668).

Quais os benefícios e resultados proporcionados ou que proporcionarão à produção de Batata?

Os benefícios decorrentes dos resultados das pesquisas e tecnologias descritas acima podem ser interpretados na forma de conhecimentos gerados. São contribuições de tecnologias aplicadas decorrentes de conhecimentos científicos gerados e avaliados em condições locais, contribuindo para as áreas de diagnose, epidemiologia e controle integrado das viroses na produção de batata semente no Brasil. Pode ser que tenham tido alguma parcela de contribuição na redução da dependência nacional por batata semente básica importada; e no aumento na produtividade média nacional.

Sugestões de melhoria ou soluções para os problemas dentro da sua área de atuação.

Poderia apontar: 1) Contratação imediata de novos pesquisadores para o Centro de Fitossanidade do IAC; 2)

Dr. Caram com
ofício de importação
dos brotos livres de
vírus destacados de
batata semente básica
do Alaska - USA



Reajuste nos salários dos pesquisadores da APTA; 3) Maior participação oficial, como também privada nos investimentos e acompanhamento dos trabalhos financiados.

Considerações

É cada vez mais importante a integração e cooperação internacional. É chegada a hora de invertermos o papel de aprendizes (alunos) para o de educadores (professores), pois para continuarmos avançando temos que continuar aprendendo e quem mais aprende é aquele que ensina. Os bataticultores brasileiros estão aptos a convidar ou se convidarem para parcerias (comerciais e tecnológicas) com bataticultores de países desenvolvidos (que enfrentam problemas de aumento na pressão de disseminação de viroses devido invernos curtos e verão mais quente), como em desenvolvimento, que, com maior ou menor poder financeiro, carecem de alimento e buscam tecnologias em países de maior semelhança econômico social ou mesmo cultural (como os de língua portuguesa). Certamente a ABBA já está preparando os caminhos em direção dessas novas oportunidades.

Informações Pessoais

José Alberto Caram de Souza-Dias, 54 anos
Pesquisador Científico (Eng. Agrônomo, PhD), área de atuação:
Viroses das solanáceas, com ênfase na cultura da batata e tecnologia de produção de batata semente livre de vírus.
APTA - Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) /
Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Fitossanidade,
e-mail: jcaram@iac.sp.gov.br



Porteira da Serra: referência em boa alimentação no Triângulo Mineiro

O restaurante traz pratos típicos do interior, além da popular batata frita, um dos alimentos mais consumidos no local

Uma construção modesta, simples, mas que prepara aquela comidinha caseira, típica do interior do Brasil. Essas são as principais características e os atrativos do Restaurante Porteira da Serra, que fica em Araguari, em pleno Triângulo Mineiro. "Inauguramos em 2002 com o objetivo de "defender o pão de cada dia", com o lema servir bem, para servir sempre", explica orgulhoso o proprietário Arisoel Lucas Veiga, conhecido como Chicão.

O local serve cerca de 8.000 refeições por mês, isso apenas no almoço. Os principais pratos preparados no restaurante são frango caipira, batata frita (chips) e o tradicional porco na banha, hoje considerado uma tradição e consumido no Sul de Minas e no interior de São Paulo.

A batata é um dos ingredientes mais consumidos no Restaurante Porteira da Serra. Segundo ele, a média é de 600 kg por mês. "Há alguns meses adquirimos uma máquina de fritar batatas. Está sendo um verdadeiro sucesso. A batata frita (chips) é um dos pratos mais consumidos, além disso, fazemos purês e cozida com cheiro verde", explica Chicão. Ele também comenta que costuma adquirir o produto no Ceasa de Uberlândia, sempre com o cuidado de escolher batatas grandes e com aparência nova. "Prefiro a batata lavada ao invés da escovada, principalmente pela facilidade na higiene. Tenho preferência por batatas de pele vermelha, pois acho que são mais enxutas", conta.

Segundo Chicão, quem for ao Porteira da Serra irá encontrar novidades,

mas sempre com cuidado de manter padrão e a qualidade, características do local que já tornou-se referência em boa alimentação. "Hoje contamos com uma área de mais de 1.000 m² construídos. Nossos funcionários tem boas condições de trabalho, tudo para atender muito bem nossos consumidores", afirma.

O Porteira da Serra fica na BR 050, KM 34, em Araguari, no Triângulo Mineiro. Quem quiser mais informações sobre o restaurante pode encaminhar um e-mail para porteiradaserra@yahoo.com.br.



Batata chips: um dos pratos mais consumidos no Porteira da Serra

Fotos: Divulgação



Chicão, proprietário do restaurante, adquire cerca de 600 kg de batata por mês na Ceasa de Uberlândia

**Só uma coisa cresce
mais do que as plantas
a partir da amontoa:
a proteção de Infinito.**



INFINITO

Infinito é proteção Estendida na batata.

Você já pôde deixar sua lavoura mais protegida contra a requeima. Chegou Infinito, o novo fungicida da Bayer CropScience que atua a partir da fase de sementes com consistência em folhas, hastes e tubérculos. Uma nova fórmula eficiente que se redistribui nos tecidos novos da planta e age continuamente nos momentos em que as plantas mais precisam.

Infinito - Proteção Estendida

Bayer CropScience
Seed. Nurture.®



A Revista Batata Show traz nesta edição entrevistas com duas consumidoras para avaliar o comportamento na hora de comprar e escolher batatas e suas opiniões sobre a divulgação das especialidades culinárias de cada variedade no comércio varejista.



Vera Maximovitz é de São Paulo (SP), tem 49 anos, casada, administradora de imóveis e possui três filhos.

A sua família consome batata regularmente?

Vera: Sim.

Stela: sim

Qual o consumo médio, ou seja, quantos quilos por mês você compra de batata fresca?

Vera: Compro cerca de 5 kg por mês.

Stela: 4 kilos/mês.

Onde você compra frequentemente batatas frescas?

Vera: Costumo comprar batatas frescas na quitanda do bairro.

Stela: Supermercados, empórios, feiras locais.

Quais os critérios que você utiliza na hora de comprar batatas frescas?

Vera: Escolha das batatas pela aparência.

Stela: A aparência saudável, a consistência das mesmas e, inclusive, o preço.

Quais são as principais dificuldades que você encontra na hora de comprar batatas frescas?

Vera: Nenhuma.

Stela: Pela distância da nossa capital, às vezes as batatas já não são tão frescas, inclusive a qualidade cai.

Você já ficou alguma vez decepcionada com as batatas frescas que comprou? Por que?

Vera: Não.

Stela: Com certeza, pela aparência já ruim, sem sabor e sem consistência.

O que deveria ser feito para ajudá-la a escolher a batata fresca certa para a finalidade que você deseja.

Vera: Cartaz com o tipo da batata e suas indicações culinárias.

Stela: Mais informação porque antes de responder esse questionário nem sabia que existia batata para cada finalidade. Para mim na banca são todas iguais. O que muda é o tamanho e consistência...

Você é favorável a obrigatoriedade dos supermercados, varejões e quitandas em colocarem informações sobre a aptidão culinária da batata que está sendo vendida?

Vera: Sim.

Stela: Tudo o que for favorável e melhor aos consumidores, com certeza.

Você prefere comprar batata lavada ou escovada? Por quê?

Vera: Lavada, porque não suja as mãos na hora da escolha.

Stela: Uso a lavada, não sabia da batata escovada.

Qual o tamanho de batata fresca que você tem preferência? Por quê?

Vera: Média, porque é mais fácil para descascar.

Stela: A média é melhor para descascar.

Você prefere comprar batata de pele amarela ou vermelha? Por quê?

Vera: Amarela, não sei a diferença entre elas.

Stela: Só conheço a amarela.

Atualmente você consome muitas ou poucas batatas? Por quê?

Vera: Consumo poucas batatas por falta de tempo de prepará-las.

Stela: Menos. Porque atualmente com a falta de tempo opto por alimentos mais práticos e pratos rápidos.

O que você acha da batata como alimento?

Vera: Muito bom.

Stela: Essencial, além de saborosa.

Quais as formas de preparo que você mais consome batata?

Vera: Purê, nhoque, com carne e fritas.

Stela: Em sopas, purês, cozidas e, às vezes, fritas, apesar de não ser recomendada à saúde.

Considerações adicionais livres:

Stela: Manter sempre a qualidade das batatas, evitar ao máximo agrotóxicos, se necessário para sua conservação, e preços acessíveis a todas as classes para não faltar na mesa de ninguém que precise ou goste de consumir as mesmas.



Stela Terra é de Cuiabá (MT), tem 35 anos, solteira, funcionária pública do TJ/MT, possui uma filha.

ENTOMOLOGIA

Lagarta falsa-medideira da soja: provavelmente será uma nova praga na cultura da batata

Júlio César de Souza²Paulo Rebelles Reis¹Rogério Antônio Silva²Lenira Viana Costa Santa-Cecília²William Resende Alexandre Júnior²¹Bolsista do CNPq²Bolsita FapemigPesquisadores da Epamig Sul de Minas
ctsm@epamig.ufla.br

Introdução

O objetivo desta publicação é o de alertar os bataticultores sobre a ocorrência da lagarta falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* Walker, 1859 (Lepidoptera: Noctuidae), em lavouras de batata, em altas infestações, nas regiões do Alto Paranaíba e Sul de Minas, infestações essas que devem ser controladas, para evitar prejuízos.

A lagarta falsa-medideira *P. includens* é uma importante praga na cultura da soja *Glycine max* (L.) Merr. (Fig. 1). Faz parte do grupo de lagartas-das-folhas ou desfolhadoras que atacam essa leguminosa, sendo a espécie predominante no Estado de São Paulo. Apresentam outros hospedeiros além da soja (preferencial), o amendoim, batata-doce, algodoeiro, crucíferas, tomateiro, fumo, feijoeiro e girassol. A partir de 2007, e pela primeira vez, tem ocorrido em batata, em Minas Gerais.

Características e comportamento dos adultos

Os adultos (mariposas) de *P. includens* medem 35 mm de envergadura. Possuem asas de coloração marrom brilhante, sendo que o par anterior apresenta um pequeno desenho prateado em cada asa, aproximadamente no seu terço distal (Fig. 2). Apresentam hábitos noturnos, ou seja, só voam à noite onde exercem atividades como acasalamento (cópula) e ovipostura. Os adultos apresentam aparato bucal sugador-maxilar em forma de espirotromba e pouco se alimentam, já que vivem poucos dias, 15, aproximadamente. A função dos adultos é só reprodutiva, para garantir a perpetuação da espécie. Durante o dia, para fugirem da luz, buscam abrigo e se escondem no interior da folhagem das próprias plantas hospedeiras e de outras

também, adjacentes. A migração noturna de adultos voando de uma lavoura a outra, numa mesma região ou de uma região para a outra e a procura de hospedeiros são orientadas pela radiação infravermelha emitida pelos vegetais à noite. Assim, se a mariposa fêmea que está voando a grandes altitudes responder positivamente ao comprimento das ondas infravermelhas emitidas por um determinado vegetal, se aproxima dele, pousa e oviposita, tudo controlado por estímulos emitidos pelo vegetal. Por outro lado, se um determinado vegetal não é hospedeiro da lagarta falsa-medideira como a laranjeira, por exemplo, a mariposa fêmea não responde aos comprimentos de ondas infravermelhas por ela emitidas e continua o seu vôo, à procura de outros hospedeiros. O mesmo acontece com qualquer lepidóptero de hábitos noturnos, denominado de mariposa. Torna-se importante afirmar que o inseto é um animal invertebrado dotado de grande capacidade de busca de seu (s) hospedeiro(s), já que adultos de algumas de suas Ordens, como a Lepidoptera e Coleoptera, enxergam na faixa do infravermelho, o que não acontece com o homem, que no espectro eletromagnético só enxerga na faixa da luz visível.

Ciclo biológico

Após o acasalamento, a fêmea já fecundada procura ovipositar (colocar ovos). Os ovos são colocados na face inferior das folhas, sendo pequenos e esbranquiçados, daí passarem despercebidos. Após a fase de ovo ou embrionária, que dura aproximadamente 7 dias, eclodem diminutas lagartas, de 5,0 mm, de coloração verde e com listras longitudinais brancas no dorso, podendo apresentar pequenos pontos escuros no corpo. Apresentam três pares de pernas

torácicas e três abdominais (Fig. 3). Os três pares de pernas abdominais proporcionam o seu deslocamento peculiar quando aproxima a parte de trás com a parte da frente do corpo. Com este movimento forma-se um arco, lembrando o ato de medir palmo, daí o seu nome vulgar (Fig. 4). Na realidade as lagartas são falsas-medideiras, por pertencerem à família Noctuidae, e não Geometridae das verdadeiras lagartas mede-palmos, que apresentam apenas dois pares de pernas abdominais, os dois



Figura 1 - Lagarta falsa-medideira da soja, *Pseudoplusia includens*.



Figura 2 - Adultos (mariposas) de *Pseudoplusia includens*.

Divulgação

últimos, e três torácicas. As lagartas, após sua eclosão, passam a se alimentar das folhas das plantas. À medida em que se alimentam e os dias passam, as lagartas vão aumentando de tamanho, pelas mudas de pele (ecdises). Assim, durante a fase de lagarta que pode durar 30 a 35 dias, ocorrem seis estádios. Completamente desenvolvidas as lagartas chegam a medir 65 mm, sendo que cada uma pode consumir até 200 cm² de área foliar (Fig. 5). São muito vorazes, deixando apenas as nervuras das folhas (Fig. 6). Terminada a fase de lagarta, se transformam em pupa ou crisálida, encerrada em casulo de seda, em folhas caídas ao chão e na face inferior de folhas de plantas que podem ocorrer em lavouras de batata mais ao final do ciclo da cultura, como a corda-de-viola e o joá-de-capote, no Sul de Minas (Fig. 7). A fase de crisálida dura, aproximadamente, 15 dias. Após a fase de crisálida, emerge o adulto, com função reprodutiva.

Comportamento em hospedeiros não-preferenciais

Nos hospedeiros não-preferenciais, seu comportamento pode mudar por completo. Em tomateiro, por exemplo, planta da família Solanaceae, a *P. includens* pode ocorrer esporadicamente, com a presença de uma ou outra lagarta por planta, já que são muito parasitadas por microhimenópteros nessa cultura, e morrem, sem causar prejuízos, sem evolução de sua população e sem necessitar de controle químico. Em outros hospedeiros, pode ocorrer esporadicamente, em grandes ou pequenas infestações, necessitando ou não de controle. Na cultura da batata, nenhuma literatura menciona ataque de lagartas *P. includens* às plantas.

Entretanto, a partir de 2007, tem ocorrido altas infestações dessa praga da soja em batata, infestações essas que poderão se prolongar por muito tempo, tornando-se uma nova praga nessa cultura, ou deixar de atacá-la, já que na natureza, onde muitos aspectos bioecológicos fogem ao controle do homem, tudo pode acontecer. Não se trata de desequilíbrio causado pelo homem, mas natural. Assim, as atuais infestações da lagarta falsa-medideira em batata, que tem assustado os bataticultores, poderão simplesmente desaparecer com o passar do tempo ou permanecer. Só o tempo

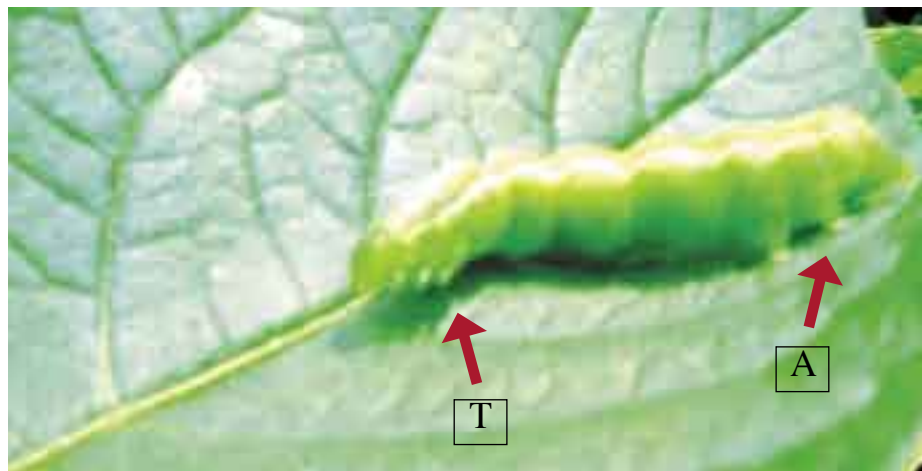


Figura 3 - Lagarta de *Pseudoplusia includens*. Observar pernas torácicas (T) e abdominais (A)



Figura 4 - Deslocamento da lagarta falsa-medideira *Pseudoplusia includens* medindo palmos

dirá. O mais importante é o bataticultor se conscientizar da importância do monitoramento das pragas da batata, agora com a presença da *P. includens*, nas épocas de plantio durante o ano em cada região produtora, pragas essas já estudadas pela EPAMIG e com recomendações de controle da pesquisa, já em uso pelos bataticultores.

Ocorrência em Minas Gerais

Na região bataticultora do Alto Paranaíba, onde se destacam os municípios produtores de Ibiá, São Gotardo, Araxá, Santa Juliana e Perdizes, a lagarta falsa-medideira ocorreu pela primeira vez em maio de 2007, em muitas lavouras. Como os bataticultores a desconheciam e como ela é muito voraz e o número de lagartas nas lavouras é muito grande, seu ataque só foi detectado através dos sintomas de destruição, ou seja, plantas totalmente desfolhadas, só restando as

nervuras das folhas. Através de informações de técnicos e produtores, as infestações dessa praga persistiram, sendo que em 2008 atacou lavouras de batata o ano todo, em altas infestações, principalmente no período seco. Naquela região, onde se cultiva a soja, feijoeiro e batata, com disponibilidade de hospedeiros durante todo o ano, inclusive no período seco, o inseto, através de seus adultos que são lá encontrados em quantidades incontáveis, migram de uma lavoura para outra, onde pousam e ovipositam, numa população sempre crescente, o que resulta num controle difícil, caro e pouco eficiente, mesmo que se utilizem os melhores inseticidas hoje disponíveis no mercado. Ainda, como as lagartas são encontradas inicialmente mais nas folhas da metade inferior das plantas de batata e pela sua densa área foliar, ficam menos expostas aos inseticidas aplicados.

Na região bataticultora do Sul de

Minas, a lagarta falsa-medideira ocorreu pela primeira vez em março/abril de 2007, no plantio da seca (fevereiro a abril), tendo infestado muitas lavouras no município de Turvolândia e outros, tendo requerido controle químico. No mesmo ano, pouco atacou no plantio de inverno, o mesmo acontecendo no plantio das águas. Já em 2008, a lagarta falsa-medideira praticamente não atacou lavouras nos plantios da seca; no plantio de inverno, foi constatada sua infestação em algumas lavouras de batata no mês de outubro, com os plantios já tendendo para completar o seu ciclo, sendo necessário controle químico, como em uma lavoura no município de Santa Rita do Sapucaí.

Assim, para as condições do Sul de Minas, onde praticamente não se cultivava a soja e somente lavouras brancas na safra de verão, portanto com pouca disponibilidade de hospedeiros em grande parte do ano, a lagarta falsa-medideira atacará poucas lavouras nessa região, principalmente nos plantios da seca e de inverno. Ao contrário, na região produtora do Alto Paranaíba, onde se cultivava batata e o feijoeiro o ano todo, e também a soja na safra de verão, as infestações da lagarta falsa-medideira têm sido altíssimas, com gerações sobrepostas numa mesma lavoura. Isso acontece e acontecerá pela grande disponibilidade de hospedeiros (soja, feijoeiro e batata), sendo que seus adultos, à noite, voam e migram de uma lavoura para outra,

por exemplo, da soja para a batata, ou da batata para o feijoeiro e vice-versa, requerendo rigoroso monitoramento nessas culturas a fim de controlá-la quimicamente, com inseticidas em pulverização, para evitar prejuízos na produtividade (número, tamanho e peso dos tubérculos). Enfim, a lagarta falsa-medideira vem atacando lavouras de batata desde 2007, com qualquer variedade, seja Ágata, Asterix ou outra qualquer. Ainda, essa ocorrência em batata é natural acontecer como acontece com outras pragas em outras culturas, tampouco é um desequilíbrio causado pelo homem, como os leigos no assunto atribuem a esses fatos. Enfim, jamais a pesquisa saberá o porquê desse ataque da lagarta falsa-medideira em batata. A realidade é a de que essa lagarta vem ocorrendo em batata, precisa ser monitorada pelos produtores para ser controlada com eficiência.

Prejuízos

A batata *Solanum tuberosum* passa por 5 estádios ou fases fenológicas: estádio I - período entre o plantio e a emergência das plantas (10 dias); estádio II - período de desenvolvimento de estruturas diferenciadas, denominadas de estólons (20 dias); estádio III - tuberização - formação de tubérculos; estádio IV - crescimento dos tubérculos e estádio V - maturação dos tubérculos.

Assim, com exceção do estágio I,

em qualquer outro estágio resultará em prejuízos se lagartas da falsa-medideira comerem folhas, dependendo logicamente da intensidade da infestação, ou seja, do número delas por planta e, consequentemente, dos estragos causados. Como a viabilidade os ovos é próxima de 100%, e como a mariposa fêmea põe uma grande quantidade de ovos e da praticamente ausência natural de inimigos naturais, suas infestações são sempre destruidoras e causadoras de prejuízos, em qualquer estágio ou fase fenológica da batata, daí a importância de realizar o seu controle, químico, quando ocorrer, em qualquer estágio após a emergência das plantas.

Monitoramento e Controle

O único método de controle para a lagarta falsa-medideira na cultura da batata é o químico, através da aplicação de inseticidas em pulverização, visando matá-las por contato e ingestão. É uma praga de difícil controle pela maioria dos inseticidas. Como se trata de uma praga de ocorrência recente em batata, ainda não foi determinado o nível de desfolhamento para os quatro últimos estádios fenológicos da planta, como existe para a soja e feijoeiro, para se decidir pelo controle químico. Assim, como se trata de uma praga voraz, com grande número de lagartas comendo folhas das plantas na lavoura, o seu controle químico é realizado simplesmente pela



Figura 5 - Folhas de batateira comidas por lagartas falsas-medideiras de *Pseudoplusia includens*



Figura 6 - Folhas de batateira consumidas por lagartas de *Pseudoplusia includens*, só restando suas nervuras.



Figura 7 - Pupas ou crisálidas de *Pseudoplusia includens* encerradas (dentro) em casulo de seda na face dorsal de folhas de corda-de-viola.



Figura 8 - Fezes em folha de corda-de-viola (planta daninha), abaixo do ponto de ataque da lagarta falsa-medideira *Pseudoplusia includens*, em batateira.

sua presença, na parte aérea das plantas, presença essa que precisa ser constatada quando as lagartas estão ainda pequenas, nos dois primeiros instares, onde ainda comem pouco pelo seu tamanho e são mais fáceis de serem mortas pelos inseticidas aplicados. Assim, torna-se importantíssimo o produtor monitorar com a sua mão-de-obra toda a lavoura, duas vezes por semana, buscando-se constatar a presença de lagartas falsas-medideiras nas folhas das plantas. Como as lagartas apresentam coloração verde, muitas vezes passam despercebidas ao se confundirem com a cor verde das folhas, daí a necessidade de muita observação nas plantas, de baixo para cima. Ainda, a presença de fezes em folhas abaixo do seu local de ataque ajuda a indicar sua presença (Fig. 5). Pode-se usar pano de batida, como para a soja e feijoeiro.

Uma vez constatado o ataque da lagarta falsa-medideira, realizar o controle químico através da aplicação de inseticidas em pulverização. Para a lagarta falsa-medideira, na cultura da batata, como se trata de uma praga de recente ocorrência, já mencionada anteriormente, não existem inseticidas registrados para o seu controle. Nas culturas da soja e feijoeiro, como se tratava até então de uma praga pouco importante, praticamente só existem registrados alguns inseticidas piretróides para o seu controle. Atualmente, é uma praga importante nessas duas culturas, principalmente na cultura da soja. Como os produtores de

batata não podem sofrer prejuízos pela lagarta falsa-medideira em suas lavouras, recomenda-se extrapolar o uso de inseticidas (de baixa toxicidade) das culturas da soja e feijoeiro para o controle de lagartas desfolhadoras, como aqueles à base de *Bacillus thuringiensis* e outros.

Ainda, como na maioria das regiões produtoras, inseticidas à base de *B. thuringiensis* não estão disponíveis para pronta entrega, e como geralmente são gastos até 15 dias para adquiri-los, tempo esse muito grande para um ataque da lagarta já instalada na lavoura, recomenda-se deixar um estoque dele para pronto uso, ou seja, que o controle seja iniciado assim que a praga for constatada na lavoura, em seus três primeiros instares, ainda pequenas. Inseticidas à base de *B. thuringiensis* podem ser adquiridos com antecedência, por exemplo, na Biocontrole (<http://www.biocontrole.com.br>).

Como os inseticidas à base de *B. thuringiensis* atuam por ingestão, devem ser aplicados em alto volume de calda visando cobrir toda a folhagem das plantas. Depois de pulverizados, uma vez as lagartas comendo as folhas contendo os inseticidas, também os ingerirão, sendo que demoram aproximadamente quatro dias para matá-las. O *B. thuringiensis* atua em nível de aparelho digestivo, destruindo o estômago da lagarta. Recomenda-se aplicá-lo em pulverização em mistura com o inseticida metomil (Lannate) (1,0 L p.c./ha). Poderá ha-

ver a necessidade de ser realizada uma segunda pulverização, somente com o metomil (Lannate) (1,0 L p.c./ha). A dosagem do *B. thuringiensis* está contida na bula, dependendo da concentração de esporos/mL do produto comercial.

Em infestação constatada mais tarde na lavoura com lagartas pequenas e grandes, recomenda-se a mistura de Curyom (300 mL p.c./ha), Avaunt 150 SC (indoxacarb) (300 mL p.c./ha) e óleo vegetal emulsionável (1 litro/ha) em uma única pulverização, ou a mistura de Rimon 100 CE (200 mL p.c./ha) com Lannate (1,0 L p.c./ha), em duas pulverizações, a intervalo de 5 dias. Usar espalhante adesivo.

Nas pulverizações usar bicos D (cone vazio) e procurar ajustar o pH da calda inseticida para 5,5, utilizando-se um redutor de pH. Geralmente as águas das represas, nas propriedades, utilizadas nas pulverizações apresentam pH 6,5 a 7,0. No caso do produto comercial Redutil, por exemplo, para cada 100 litros de água são necessárias 4,2 g desse produto para reduzir em 1,0 ponto o pH. Para outros produtos, as dosagens estão contidas na bula, anexa à sua embalagem.

Finalmente, pode-se afirmar com toda certeza que os casos de insucesso no controle da lagarta falsa-medideira em batata, em geral, deve-se à deficiência nas pulverizações.

Persist[®]

Fungicida

Tá na mão!

**Mancozebe
Líquido**



Tá no campo!

- ✓ Maior persistência nas folhas e ramos;
- ✓ Alta eficiência no controle de diversas doenças fúngicas;
- ✓ É seletivo;
- ✓ Não mancha os frutos;
- ✓ Não causa fitotoxidade;
- ✓ Formulação líquida : suspensão concentrada;
- ✓ Protege 9 culturas, incluindo batata, tomate, uva, citros e maçã.

ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM
ENGENHEIRO AGRÔNOMO.
VENDA SOB RECEITUÁRIO
AGRONÔMICO.



Requeima da batata

A batata (*Solanum tuberosum* L) é a quarta fonte de alimento no mundo e encontra-se disseminada na maioria das regiões tropicais e subtropicais do planeta (Filgueira, 2000).

No Brasil, planta-se anualmente entre 130 a 150.000 hectares de batata, com produtividade média de 20 toneladas/ha.

A requeima é a principal doença fúngica da cultura da batata no mundo. É caracterizada como doença de alto poder destrutivo e está disseminada em várias regiões produtoras de batata no Brasil, porém encontra nas regiões Sul e Sudeste as melhores condições de desenvolvimento. É conhecida também como "mela" e "crestamento de *Phytophthora*".

A doença é causada pelo fungo *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Esse patógeno é favorecido por baixas temperaturas (12°C a 20 °C) e alta umida-

de relativa, proporcionada por neblina, chuva, orvalho e irrigação frequente. O fungo pode atacar a cultura em qualquer estágio de desenvolvimento, iniciando principalmente no terço mediano superior da planta, mas pode ser encontrado também nos tubérculos.

Os sintomas de requeima podem variar de acordo com as condições climáticas (temperatura, umidade relativa, intensidade luminosa) ou de acordo com a resistência da cultura ao patógeno. Nas folhas (Figura 1), as lesões são inicialmente verdes claras a escuras, irregulares e se desenvolvem rapidamente tornando-se amarronzadas ou pretas, causando a morte de folíolos, caule e da planta. Entre o tecido sadio e a lesão pode-se observar um halo encharcado. A lesão pode evoluir e atingir o pecíolo e o caule e causar a morte da planta (Figura 2). Em condições de alta umidade, pode ocorrer a formação de frutificações, de

cor esbranquiçada, na parte inferior da folha. Sob baixa umidade, o tecido fica quebradiço. Em condições altamente favoráveis, as plantas podem apresentar aspecto de queima, característico da doença. Nos tubérculos, o fungo causa podridão escura e dura, com a borda definida.

O fungo sobrevive principalmente em restos culturais e tubérculos doentes, é disseminado pelo vento e pela água. Pode sobreviver também na forma de oósporos, que são estruturas sexuais de reprodução e de resistência.

As medidas de controle recomendadas são, principalmente, escolha de local de plantio com boa drenagem, destruição de restos culturais, espaçamento que permita maior ventilação, controle químico e cultivares que apresentem algum nível de resistência ao patógeno.

O fungo *P. infestans* apresenta variabilidade genética ou raças fisiológicas,

Divulgação



Figura 1 - Sintomas causados por *Phytophthora infestans* (requeima) em folhas de batata. Na superfície inferior, formação das estruturas de frutificação.

o que dificulta a obtenção de cultivares com resistência a todas as raças. Assim, uma cultivar de batata pode ser resistente numa região e suscetível em outra, dependendo da raça de *P. infestans* presente no local. Esse fato tem sido limitante no cultivo das variedades comerciais de batata, que requerem controle químico, para evitar prejuízos na produção e garantir boa qualidade do produto.

O manejo químico é caracterizado por produtos com ação protetora, e sistêmica. Sua eficácia depende das condições de aplicação (clima), tecnologia em que o produto foi aplicado e momento correto de aplicação, de acordo com a característica do fungicida, pressão de inoculo de *P. infestans* e suscetibilidade da cultivar de batata.

Os fungicidas protetores atuam na superfície da folha, impedindo a germinação dos zoósporos e esporângios. Sua ação ocorre em vários sítios da célula fúngica, o que torna uma opção interessante para o manejo de resistência do patógeno dessa doença. Dentre os fungicidas estão os cúpricos, estanhados, Fluazinam, Clorotalonil, Zoxamida +

Mancozebe, Mancozebe e Metiram. A utilização isolada destes produtos requer curtos intervalos de aplicação e de forma preventiva, ou seja, antes da chegada do fungo na superfície da planta.

Fungicidas com ação sistêmica translocam pela planta, agem preventivamente e curativamente e proporcionam maior período de proteção. Dentre eles estão Propamocarbe, Iprovalicarbe + Propineb, Metalaxyl-M.

Atualmente, novos produtos vêm sendo inseridos no manejo da requeima da batata, com mecanismos de ação diferenciados, com ação protetora e curativa, como Benthiavalicarbe + Fluazinam.

Dra. Margarida Fumiko Ito
Instituto Agrônomo - IAC
Dir. do Centro de Pesq. e
Desenv. de Fitossanidade
Av. Barão de Itapura, 1.481,
Cep13020-432,
Campinas, SP
Fone/Fax: (19) 3241-5188,
ramal 385
mfito@iac.sp.gov.br.



Figura 2 - Sintoma de requeima em planta de batata. Necrose no folíolo e no caule.



Fone: (16) 3252 3498 - Rua Edson de Azevedo, 215
Setor Industrial A - CEP 15900-000 - Taquaritinga-SP
www.greenmix.com.br



Pioneira no mercado nacional
de micronutrientes granulados
para solo 100% solúvel na
forma de um só grânulo.

- Granulados
- Líquidos
- Sais
- Organominerais



Traça da batata

Inúmeros estudos mostram a eficácia de indoxacarbe, metomil ou a associação de ambos no controle da Traça da Batata (*Phthorimaea operculella* - Lepidoptera: Gelechiidae), um dos principais insetos pragas da cultura da batata.

A Traça da Batata danifica a cultura principalmente em épocas mais secas e quentes, tanto ao nível de campo quanto em armazéns. Com perdas decorrentes desse inseto praga, os produtores de batata necessitam adotar medidas de controle através de produtos químicos altamente tóxicos, podendo ocasionar aumento no custo de produção, possibilidade de evolução de resistência do inseto aos inseticidas e desequilíbrios de outros insetos pragas e ácaros.

O adulto da traça da batata é uma mariposa com cerca de 12 mm de envergadura, de coloração acinzentada, com asas anteriores mais escuras do que as posteriores e com manchas pretas irregulares. Apresenta hábito noturno, ficando durante o dia sob as folhas baixas da planta. Seu ciclo é de aproximadamente 46 dias e cada fêmea, em média,

coloca em torno de 200 ovos, tanto nas folhas quanto nos tubérculos expostos. As lagartas medem de 10 a 12 mm de comprimento. Elas possuem cabeça de coloração marrom e o corpo branco esverdeado no início, tornando-se branco amarelado ou branco avermelhado no final do desenvolvimento (Domingues; Parra, 2006).

Os danos são causados pelas larvas que abrem galerias nas folhas, nervuras e talos, ocasionando a morte do tecido foliar, morte dos pontos de crescimento e ruptura dos talos. Os danos também são observados nos tubérculos, onde larvas abrem galerias ocasionando perda de peso e qualidade nos tubérculos, tanto no campo quanto em armazéns. Em regiões produtoras de batata do Brasil que possuem clima quente característico, as batatas semente também são atacadas (Andrade, 2003).

Para o controle da Traça da Batata é importante considerar os seguintes fatores:

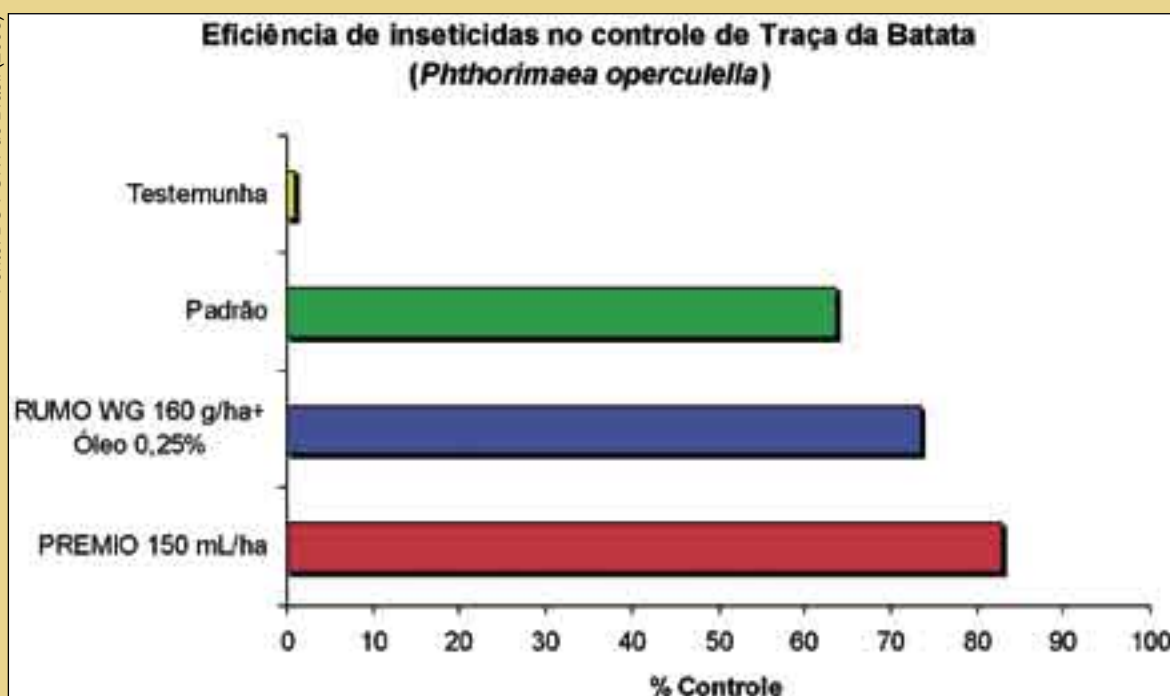
- Preparo do solo
- Época de plantio
- Profundidade de plantio

- Amontoa
- Frequência de irrigação
- Armadilhas de feromônio
- Período de colheita
- Armazenamento de tubérculos saudáveis
- Arraquio e período de colheita
- Destruição dos restos da cultura
- Controle biológico
- Controle químico

Vale ressaltar que em armazéns as perdas podem chegar de 30 a 40% sendo necessário alguns cuidados, tais como: limpeza, armazenamento de tubérculos sadios, plantas repelentes, armadilha de feromônio e uso de luzes difusoras.

Uma grande variedade de inseticidas tem sido empregados na redução da incidência da Traça da Batata com o objetivo de agregar melhores resultados de controle e obtenção de novas opções para o adequado manejo de inseticidas na cultura da batata. Uma das melhores opções que o mercado oferece é RUMO WG, cujo ingrediente ativo é indoxacarbe, agindo por ingestão e destacando-se dos demais inseticidas

Fonte: DU PONT do Brasil (2008)



devido ao seu modo de ação diferenciado. O indoxacarbe atua bloqueando os canais de sódio, ou seja, ocorre paralisia rápida da atividade das lagartas que entraram em contato com o ingrediente ativo proporcionando maior proteção as plantas. RUMO® WG apresenta formulação composta de grânulos dispersíveis em água, baixa dosagem, seguro ao aplicador e com intervalo de segurança de apenas 1 dia. Também, apresenta bom residual de controle, é compatível com fungicidas, pode ser utilizado em qualquer fase do desenvolvimento da cultura e apresenta boa estabilidade em pH alcalino. Devido ao seu perfil moderno, RUMO® WG não impacta negativamente sobre as populações de inimigos naturais presentes na cultura da batata.

Sempre trazendo inovações para o mercado, no segundo semestre de 2009,

a DuPont™ lançará o inseticida PREMIO®, cuja marca do ingrediente ativo é Rynaxypyr(r) e possui modo de ação exclusivo, classificado como moduladores de receptores de rianodina - Grupo 28 (IRAC-BR). Os principais atributos de PREMIO® são: novo modo de ação, excelente perfil toxicológico e ambiental, seletivo aos inimigos naturais, alta potência inseticida, rápida parada alimentar, excelente proteção da cultura, ação por ingestão e contato, ação ovi-larvicida, resistência a lavagem por chuva, ação translaminar e sistêmica além de alta eficiência quando utilizado em pivô central.

Em recentes estudos realizados pela equipe de Pesquisa e Desenvolvimento da DuPont™, excelentes resultados foram obtidos com RUMO® WG e PREMIO®, onde conseguiu-se níveis de controle *P. operculella* de

73,5% e 82,8% para RUMO® WG e PREMIO® respectivamente.

Portanto, os inseticidas da linha de produtos DuPont™ para a cultura da batata atende plenamente às necessidades e expectativas dos produtores, pesquisadores e consultores que buscam alta eficácia aliada ao perfil moderno de novos produtos.



UC STATEWIDE IPM PROJECT
© REGENTS, UNIVERSITY OF CALIFORNIA



UC STATEWIDE IPM PROJECT
© REGENTS, UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Bibliografia

Andrade, F.M. Traça da Batata (*Phthorimaea operculella*): Breve nova opção de controle. Batata Show: A revista da batata, Itapetininga-SP, n.7, 2003.

Domingues, G.R.; Parra, J.R.P. Controle biológico por meio de liberações de *Trichogramma*: Mais um aliado do produtor no combate à Traça da Batata. Batata Show: A revista da batata, Itapetininga-SP, n.4, 2002.

Soluções Naturais Improcrop para Batatas

Crop-Set®

Produto especialmente desenvolvido para melhorar e uniformizar o desenvolvimento de toda a planta.

Benefícios de Crop-Set®

- Maior desenvolvimento radicular;
- Minimização dos efeitos de estresse;
- Maior produção por tamanho de tubérculos;
- Melhora a padronização do tamanho de tubérculos;
- Aumenta a produtividade da lavoura.

IBD
INSUMO
APROVADO

InsUMO aprovado para uso na agricultura orgânica de acordo com as normas internacionais NOP-EUA, IBD/IFOAM, CEE 2091/92 e JAS.

Agro-Mos®

Produto composto de sólidos solúveis de fermentação, rico em nutrientes, aminoácidos e vitaminas que estimulam os processos fisiológicos e de resistência das plantas.

Benefícios de Agro-Mos®

- Ativa os mecanismos latentes de resistência de forma natural;
- Minimização dos efeitos de estresse;
- Melhora a qualidade dos tubérculos;
- Aumenta a produtividade.

Conheça também

Liqui-Plex
CaMg+B

Fornecimento de aminoácidos com a perfeita relação Cálcio/Magnésio enriquecida com Boro.

Liqui-Plex
Bonder

Agente complexante com alta concentração de aminoácidos, utilizado como surfactante e carreador, juntamente com aplicações de herbicidas, fertilizantes foliares e produtos sistêmicos. Resulta em rápida absorção e melhor translocação e eficiência destes produtos.

IMPROCROP®

Tel: (41) 3268-0595 • Fax: (41) 3268-0935 • www.improcrop.com.br
Rua Saad Mohamad El Khethi, 200 • Curitiba • Paraná • CEP 81170-610.

Comércio ilegal de agrotóxicos no Brasil

Prejuízos causados ao país, de acordo com estudos realizados, atingiram a cifra de R\$ 700 milhões

A partir de 2001 o Sindicato Nacional da Indústria de Produtos para Defesa Agrícola (SINDAG) e a ANDAV - Associação Nacional dos Distribuidores de Insumos Agrícolas e Veterinários, duas entidades do setor de produção e comercialização de defensivos agrícolas começaram uma campanha pública de esclarecimento contra os riscos do comércio ilegal de agrotóxicos. Com a crise financeira internacional, que afeta diretamente a oferta de crédito para custeio das safras agrícolas, aumenta a preocupação quanto ao uso de produtos ilegais no campo.

Segundo o SINDAG e a ANDAV, de 2001 a 2009, um total de 500 toneladas de agrotóxicos ilegais foram apreendidas pelas autoridades policiais e de fiscalização em território brasileiro. Cerca de 500 suspeitos foram detidos pelas autoridades policiais e há 15 condenações definitivas sentenciadas pela justiça brasileira. Do total de agrotóxicos ilegais apreendidos, cerca de 70% já tiveram a sua destinação final prevista em lei concluída. A Lei dos Agrotóxicos no. 7.802/89 determina que produtos que não possuam registro no Brasil devem ser incinerados. Para se ter uma ideia, o custo de acondicionamento, transporte e incineração de agrotóxicos contrabandeados é de R\$ 11,50/kg, e esses custos estão sendo pagos pelas indústrias fabricantes de defensivos agrícolas do Brasil.

A gravidade do comércio ilegal já é capaz, também, de mobilizar outras entidades como a OCB - Organização das Cooperativas do Brasil, que desde o

ano passado aderiu à campanha nacional contra falsificação, pirataria e contrabando de agrotóxicos

Crime e castigo

IBAMA, Polícia Federal, Ministério da Agricultura, Receita Federal, Secretarias de Agricultura e Meio Ambiente, Polícias Civil, Militar, Rodoviárias Federal e Estaduais já deflagraram diversas operações especiais para reprimir o comércio ilegal de agrotóxicos. O IBAMA já aplicou mais de R\$ 11 milhões em multas a agricultores-infra-ttores, que também entraram de vez na mira das autoridades policiais, com dezenas de prisões de agricultores envolvidos com quadrilhas ou que aplicavam produtos contrabandeados em suas lavouras. A Polícia Federal já realizou 15 operações especiais para o desmantelamento de quadrilhas do crime organizado envolvidas no contrabando e falsificação de agrotóxicos no país.

Os prejuízos causados ao Brasil decorrentes de falsificação, contrabando e pirataria de agrotóxicos, segundo estudos realizados por empresas de auditorias independentes atingiram a cifra de R\$ 700 milhões.

Os delitos de produção, transporte, compra, venda e utilização de agrotóxico contrabandeado ou pirateado são enquadrados na Lei dos Crimes Ambientais (Artigo 56 da Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1988), Contrabando ou Descaminho (art. 334 do Código Penal), Lei dos Agrotóxicos (Lei 7.802/89) e Crime de Sonegação Fiscal.

Os riscos

Os agrotóxicos "piratas" não são comercializados por empresas legalizadas no Brasil, e sua fabricação e comercialização não obedecem ao sistema brasileiro de registro que é conduzido pelos Ministérios da Agricultura, da Saúde (ANVISA) e do Meio Ambiente (IBAMA). Por isso, os produtos contrabandeados e/ou pirateados oferecem riscos potenciais de contaminação do meio ambiente, ao trabalhador rural que aplica estes produtos nas lavouras e ao consumidor final de produtos de origem agrícola. Em geral, esses insumos são produzidos por pequenas empresas químicas sediadas no Continente Asiático ou ainda em fabriquetas de fundo de quintal, no Brasil e nos países vizinhos também há registros dessas fabriquetas. A falsificação de marcas de renome produzidas pela indústria nacional de defensivos é outra prática recorrente do crime organizado, incluindo a falsificação de bulas, rótulos, embalagens e outros itens.

Bandido na propriedade

A história é sempre a mesma. O agricultor comprará produtos importados sem nota fiscal (contrabando) cujo efeito seria o mesmo de outros similares comercializados no país para controle de pragas e doenças na agricultura. O agricultor, desavisado, acredita que obterá o mesmo efeito no tratamento de sua lavoura, pagando de 20% a 50% menos do valor que desembolsaria tradi-

cionalmente. "Além de correr o risco de perder a colheita, o agricultor vítima do agrotóxico ilegal ainda sofre ameaças dos criminosos, caso resolva reclamar de maus resultados colhidos com os produtos ilegais".

Como denunciar sem medo?

A campanha nacional contra os agrotóxicos ilegais mantém um serviço Disque-Denúncia (DD), criado para dar suporte à ação das autoridades, que já recebeu milhares de chamadas de denunciantes nos últimos oito anos. O número é 0800-940-7030 e a ligação é gratuita. As denúncias são repassadas diretamente às autoridades policiais. As ligações do DD são responsáveis pelos bons resultados da campanha. O DD não utiliza identificadores de chamada ou binas e não solicita ao denunciante que se identifique - a denúncia é anônima.

Como desconfiar?

Tão perigosos quanto falsificar medicamentos para tratamento de saúde, a falsificação, a pirataria e o contrabando de agrotóxicos colocam em risco a saúde das lavouras, do consumidor de alimentos e do meio ambiente.

- Olho no preço: preço muito abaixo do praticado pelo mercado local é suspeito.
- Os vendedores não são credenciados.
- Exija nota fiscal e receita agrônômica.
- Não acredite em histórias dando conta de que esse ou aquele produto é fabricado em outros países, mas iguais aos usados no Brasil.
- Olho nas embalagens: sempre há margem para identificação de um produto falso. Em caso de dúvidas, consulte o fabricante do produto verdadeiro.

Como reconhecer?

Dicas da campanha nacional:

- **Regiões do País** - Os agrotóxicos ilegais já foram apreendidos nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás, Santa Catarina, Bahia, Maranhão, São Paulo, Rondônia e Pernambuco.
- **Embalagens** - Atenção ao idioma utilizado nos rótulos dos produtos: espanhol. As embalagens são do tipo sacos plásticos, metalizados ou caixas de papel cartão, com peso líquido aproximado de 10g a 200g. Os produtos registrados no Brasil têm os rótulos e bulas escritas obrigatoriamente na língua portuguesa.
- **Culturas agrícolas** - As mais visadas são: soja, milho, trigo, algodão, arroz, frutíferas.



Maior eficiência, economia e preservação do meio ambiente.

Com Inquima nas aplicações
você garante o melhor resultado!



Responsabilidade no critério de amostragem e interpretação de resultados laboratoriais em batata semente

Tu te tornas eternamente responsável por tudo aquilo que cativas. A célebre frase do pensador Antoine de Saint-Exupéry, poderia muito bem ser adaptada para o tema do título, porém em vez do verbo cativar, poderíamos substituir pelo verbo avaliar, para o caso da interpretação de resultados laboratoriais em batata semente ou mesmo pela forma de conduzir o método de amostragem para fins de diagnóstico ou de avaliação da qualidade.

Se não ficou muito claro, quero dizer que é preciso muita cautela e responsabilidade para qualquer pessoa que integra a indústria e a cadeia da batata, ao avaliar, opinar, diagnosticar e opinar precipitadamente diante de uma situação não científica, quando se quiser avaliar a qualidade de um lote ou partida de batata sementes. Principalmente as pessoas mais esclarecidas, melhor informadas, que detêm maior poder de divulgação pela entidade que representam ou pelo canal de informação que dispõem.

É muito bom e oportuno que se esclareça de uma vez por todas a diferença entre estes dois procedimentos: diagnóstico e avaliação de qualidade. Pois além do respaldo científico, as normas regulamentadoras oficiais têm poder de lei e devem ser respeitadas como tal.

Uma conclusão equivocada ou um método equivocado poderá condenar ou absolver lotes inteiros e causar prejuízos de grande monta, seja para o caso do

descarte de um lote de boa qualidade, seja pela aceitação e plantio de um lote com alto índice de infecção ou infestação. Vamos nos ater neste artigo apenas nos equívocos com amostragem e conclusão baseados nos resultados de laboratório. Oportunamente comentaremos outra face do problema, que se encontra na realização dos testes sorológicos propriamente ditos pelos laboratórios credenciados e consequentemente, resultados completamente diferentes e contraditórios. Mas isto é outra história, e a Coordenação Geral de Laboratórios - CEGAL do Ministério da Agricultura já está se encarregando deste problema.

Muito apropriadamente, a Engenheira Agrônoma Rosangele Balloni R. Gomes do Ministério da Agricultura e membro da Subcomissão de Batata Semente, vinculada a CESM SP, durante os dois anos que participou das reuniões da subcomissão para elaborar a nova redação das Normas de Produção de Batata Semente, com sua excepcional experiência em análises e sementes quando era funcionária da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, pode esclarecer e muito bem o porque das errôneas conclusões nos resultados laboratoriais.

Pois muito bem, para ilustrar o que está acontecendo, os lotes de batata semente que estão sendo encaminhados para exames laboratoriais estão sendo amostrados, e diga se de passagem, há muito tempo e por muita gente, de forma totalmente empírica ou sem o mínimo de cunho científico, o que é

vital para se fazer uma avaliação de qualidade.

Para a análise de qualidade e sanidade, é necessário que exista um padrão oficial, normatizado, que para o caso da batata semente nacional ou importada, esta regulamentado pela IN 12, e a este se compara o número de tubérculos amostrados, número este também regulamentado na mesma norma oficial, com a tabela de limites de tolerâncias. Ainda está em vigor a IN 12 que define em 110 tubérculos o número a ser amostrado em 25 toneladas (01 container de 40 pés), e que está sendo sugerido a alteração para 400 tubérculos na minuta da nova norma a ser apreciada pelo Coordenador de Sementes e Mudanças, e posteriormente, à consulta pública.

Quando então se amostra os 110 tubérculos, que após serem analisados por Laboratório Oficial ou Credenciado pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA de posse do laudo se compara os resultados aos limites estabelecidos em norma e se conclui que aquele lote ou partida, está ou não dentro dos limites dos padrões estabelecidos.

Quando o produtor ou curiosos pegam meia dúzia de tubérculos e levam ao laboratório, que estão fazendo é apenas diagnóstico, ou seja, verificando se tem ou se não tem a praga ou doença em questão, mas nunca excluir ou incluir em uma categoria de sementes com aquele resultado.

Isto é o que está sendo feito, por

desconhecimento, curiosidade ou às vezes por economia (sim, eu mesmo testemunhei um produtor, não dos pequenos - levando três tubérculos para o Laboratório da Seção de Virologia do IAC- Instituto Agrônomo de Campinas). Portanto, só se pode dizer se o lote de sementes está ou não de acordo com a classificação estabelecida em norma oficial, se for amostrado e analisado segundo os critérios das mesmas normas.

Recentemente, por uma amostragem de 42 tubérculos de uma importação de 25 toneladas, um laboratório não oficial, e não credenciado pelo MAPA, analisou os tubérculos para verificação de vírus Y, e deu como resultado em porcentagem, os resultados da análise dos 42 tubérculos.

Equivocadamente, o cliente importa-

dor que não tem formação técnica pra saber o que significa aqueles números (e nem tem obrigação de saber) concluiu que se tratava da mesma porcentagem a que se refere a IN 12 em seu anexo "Tabela De Níveis De Tolerância, em Porcentagem de Tubérculos Atacados, para Pragas Não quarentenárias Regulamentadas, Danos e Misturas na Batata Semente a ser Produzida, Importada e Comercializada no País". Ali constam os índices em porcentagens, mas para uma amostra de 110 tubérculos, conforme estabelece a Instrução Normativa.

Não é preciso esclarecer que o prejuízo foi grande, para quem vendeu a batata importada explicar, através de viagens, nova amostragens em campo, novos exames em laboratórios e com os

padrões da IN 12, comprovar o que é científico e o que é empírico.

Desta forma urge das autoridades, profissionais e técnicos envolvidos com a produção e comercialização da batata semente no Brasil, a responsabilidade de esclarecer como deve ser feito o procedimento desde a amostragem até a conclusão dos resultados do laboratório. Caso não saibam, que não se arrisquem a emitir opiniões empíricas e também uma necessária e providencial revisão completa na tabela, não somente no conteúdo dos limites como no grau de incidência dos mesmos e principalmente dos métodos dos laboratórios que estarão analisando as sementes amostradas, porque os resultados são muitos contraditórios.

A primeira **ENTIDADE CERTIFICADORA DO ESTADO DE SÃO PAULO.**

- Simplifique o seu Processo de Importação e Exportação.
(Todos os Documentos junto ao MAPA, Despachos Aduaneiros,
Contatos com Importadores e Exportadores, etc.)
- Certificamos Batata Semente em todo Brasil.
- Consultoria e Assessoria Jurídica Especializada em Sementes.
- CFO – Certificado Fitossanitário de Origem.



R. Samuel Hahnemann, 17
São João da Boa Vista - SP
CEP 13872-029
Tel.: (19) 3623.2445
email: batata@solanex.com.br

Nitrogênio e glicoalcaloides em tubérculos de batata

Heder Braun¹, Paulo Cezar Rezende Fontes², Marcelo Cleón de C. Silva³, Fabrício S. Coelho¹

¹UFV, Doutorando no Departamento de Fitotecnia, Bolsista do CNPq, hederbraun@hotmail.com, Fabrício. coelho@ufv.br; ²UFV, Professor do Departamento de Fitotecnia, Bolsista de Produtividade do CNPq, E-mail: pacerefo@ufv.br; ³UFV, Pós-Doutorando no Departamento de Fitotecnia, Bolsista do CNPq, E-mail: mdecastro70@yahoo.com.br

Agradecimentos a FAPEMIG e CNPq pelo auxílio financeiro e concessão de bolsas,

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é relevante alimento na dieta dos povos da maioria dos países. O tubérculo de batata contém proteínas, aminoácidos essenciais, carboidratos, fibras e potássio que tornam o produto de alta qualidade para a alimentação humana. A proteína presente nos tubérculos de batata é de boa qualidade e a relação entre proteínas e calorias indica que a batata é uma das melhores alternativas alimentares para os povos, tanto dos países subdesenvolvidos quanto dos desenvolvidos (ABBA, 2008). A batata tem importância econômica entre as olerícolas e no mundo é o quarto cultivo alimentar mais importante depois do trigo, arroz e milho (Fontes, 2005).

Além de nutrientes, a batata contém glicoalcaloides, toxinas que ocorrem naturalmente em todas as partes da planta e que podem estar envolvidas no mecanismo de defesa contra a ação de insetos e microrganismos, mas podem ser tóxicas ao homem em dose elevada (Ginzberg et al., 2008). Os glicoalcaloides possuem base esteroidal contendo nitrogênio (N) e ligações glicosídicas. Os principais glicoalcaloides encontrados na batata são α -solanina e α -chaconina, e estes correspondem a mais de 95% dos glicoalcaloides totais (GAT) presentes em tubérculos de batata (Bushway e Ponnampalam, 1981; Patel et al., 2002). Destes, próximo de 60% é α -chaconina e cerca de 40% é α -solanina (Friedman, 2004).

Normalmente, a concentração de GAT em tubérculo comercial com casca é inferior a 200 mg kg⁻¹ de batata fresca (Machado et al., 2007) podendo variar dependendo da posição do tecido no tubérculo, da cultivar, grau de maturação do tubérculo, formas de processamento e de consumo, acesso à luminosidade e dose de N (Sengul et al., 2004; Machado et al., 2007; Nema

et al., 2008; Ginzberg et al., 2008). As concentrações mais elevadas de glicoalcaloides encontram-se na casca nos tubérculos e nos brotos.

No organismo humano, os glicoalcaloides podem atuar sobre a acetilcolinesterase, afetando o sistema nervoso central e podem causar ruptura de membranas celulares do sistema gastrointestinal e de outros órgãos. Para isso é necessário "dose" alta de alcaloide (Mensiga et al., 2005). Concentração de GAT na faixa de 150 mg kg⁻¹ pode resultar em gosto amargo do tubérculo e além de 200 mg kg⁻¹ é considerada perigosa para a saúde humana (Tajner-Czopek et al., 2008). Dependendo do indivíduo, a ingestão de batata com valor de GAT acima de 220 mg kg⁻¹ de tubérculo pode acarretar ardência na garganta. Portanto, a "concentração crítica" de GAT considerada segura para o consumo humano é estimada em 200 mg kg⁻¹ de tubérculo (Sinden e Webb, 1972; Machado e Toledo, 2004), porém depende da massa corpórea e da quantidade ingerida de batata. Os últimos autores mencionam que a dose tóxica de GAT para o ser humano está na faixa de 1 a 5 mg kg⁻¹ de peso corpóreo.

Os glicoalcaloides e as clorofilas em tubérculos de batata são sintetizados em resposta direta à luz sendo que os dois processos ocorrem simultaneamente, mas em rotas independentes (Grunenfelder et al., 2006). Esses autores mostraram que há relação entre os teores de clorofila na periderme de tubérculos de cultivares de batata e de glicoalcaloides. A síntese de glicoalcaloides é proveniente da rota dos fenilpropanois. A exposição à luz ocasiona rápida produção de α -chaconina e α -solanina nos tubérculos de batata além de ser a principal causa da transformação dos amiloplastos em cloroplastos, seguido da síntese de clorofila.

Normalmente, o teor de glicoalcaloides é determinado por procedimentos laboratoriais que envolvem técnica e equipamento específicos. Mas, como há relação entre a intensidade do verde e índice SPAD na periderme de tubérculos (Braun & Fontes, sd) e teor de clorofila, é esperado que o teor de glicoalcaloides possa ser estimado pelo clorofilômetro portátil, desde que as leituras sejam apropriadamente calibradas. Portanto, o aparecimento da cor verde no tubérculo é um alerta.

Estudos sobre a concentração de glicoalcaloides em batata têm sido realizados ao longo do tempo. Nem sempre é fácil comparar os resultados, pois as condições e interações são únicas. O acúmulo de glicoalcaloides em tubérculos é processo complexo e depende de vários fatores (pré, durante e pós-colheita) sendo mais comuns:

Cultivar: a quantidade de GAT nos tubérculos é controlada por fatores ambientais e genéticos sendo a composição de glicoalcaloides um dos principais critérios para o lançamento de novas cultivares de batata (Kozukue et al., 2008). Vários autores relataram diferença entre cultivares quanto ao teor de GAT (Moraes et al., 1988; Papathanasiou et al., 1998), embora os genes responsáveis pela biosíntese de GAT e os fatores genéticos que controlam as expressões dos mesmos não terem sido ainda determinados (Krits et al., 2007). Machado e Toledo (2004) verificaram acentuada variação nos teores de GAT entre cultivares e entre amostras de mesma cultivar, evidenciando a variabilidade nos níveis destes compostos em batata. No estudo realizado com tubérculos de diferentes cultivares batata (Bintje, Monaliza, Asterix) e o tipo Pirulito ou Bolinha, adquiridos na cidade de Campinas, os autores mostraram que as concentra-

ções de GAT em amostras de tubérculos com casca das diferentes cultivares e tipos estudados variaram de 22 a menos de 200 mg kg⁻¹ exceto uma única amostra, do tipo Bolinha, que continha 247 mg kg⁻¹. Esta amostra apresentou tubérculos com peso ao redor de 15 g, com pontos pretos, manchas verdes na superfície e murchamento (Machado e Toledo, 2004). Nesse estudo, 82% das amostras de tubérculos apresentaram teor de glicoalcaloides abaixo de 100 mg kg⁻¹ de massa fresca. Papathanasiou et al. (1998) também relataram que as concentrações de glicoalcaloides diferem consideravelmente entre cultivares,

mesmo quando se comparam tubérculos de massa fresca semelhante.

Grau de maturação: o teor de GAT decresce durante o crescimento e desenvolvimento do tubérculo. Tubérculos imaturos podem apresentar até 1,5 vezes menor concentração de GAT do que tubérculos maduros (Tajner-Czopek et al., 2008).

Posição do tecido no tubérculo: a concentração de GAT é particularmente alta nas proximidades das gemas, principalmente nos primeiros milímetros

da superfície externa dos tubérculos (periderme) e decresce para o interior do mesmo. Assim, abaixo de 4 e 6 mm da periderme de duas cultivares foi notada ausência de α -chaconina (Kozukue e Kozukue, 1987). Quase todo glicoalcaloides é removido pelo descascamento de 3 a 4 mm de espessura da periderme, pois a concentração de glicoalcaloides é maior na casca, e pode ser até 100 vezes maior do que a concentração na polpa crua e varia com a cultivar (Tabela 1). Assim, o fato marcante é que a maior parte do GAT é removida durante o processo de descascar e fritar (Morales et al., 1988) indicando que o teor de glicoalcaloides nos tubérculos descascados de batata aparenta ser seguro.

Processamento: quatro tipos de cozimento caseiro (microondas, fritura, assadura e fervura) tiveram pequenos efeitos sobre o teor de GAT nos tubérculos, indicando que os mesmos são estáveis nas temperaturas atingidas por aqueles processos (Friedman, 2006). A batata industrializada na forma de pó (desidratada) apresenta menor quantidade de GAT do que batata fresca (Mondy

Tabela 1 - Teor de glicoalcaloides totais (α -solanina e ζ -chaconina) expresso em mg kg⁻¹, na polpa e na casca de tubérculos de cultivares de batata.

Cultivar	Polpa	Casca
Achar	93	974
Bombril	180	392
Bonje	24	317

Fonte: Morales, Araújo, Fontes (1988).



Gerenciamento e Engenharia de Irrigação
irriger@irriger.com.br 0xx(31) 38916-440
www.irriger.com.br

SISTEMA IRRIGER DE GERENCIAMENTO DE IRRIGAÇÃO

AUMENTO DE PRODUTIVIDADE COM RACIONALIZAÇÃO DE ÁGUA E ENERGIA

Sistema de decisão técnica da lâmina de irrigação e controle do custo de energia.

A IRRIGER atende simultaneamente mais de 64000 hectares irrigados em 138 fazendas e 845 pivôs centrais. Ampla experiência em monitoramento de grãos, algodão, hortaliças, cana, pastagem, café e plantas medicinais.

Mais de **9500 ha** de batata monitorados em 2008

- ✓ Decisão técnica da lâmina de irrigação.
- ✓ Melhora na eficiência de operação dos equipamentos.
- ✓ Auxílio no controle fitossanitário e redução de lixiviação de fertilizantes.
- ✓ Interação e conciliação com outras decisões operacionais.
- ✓ Economia de energia e água.
- ✓ Controle/histórico da decisão de irrigação.
- ✓ Aumento da produtividade.
- ✓ Preservação ambiental (certificação).
- ✓ Escritórios distribuídos em vários estados do Brasil.

DuPont.

Campeã incontestável do Dia de Campo da Cooperbatata 2008.

DuPont™ Linha Batata.

Comprovado.

Tecnologia e proteção com o melhor custo-benefício para o agricultor.

Realizado em Vargem Grande do Sul (SP), o Dia de Campo da Cooperbatata 2008 veio consolidar a Linha Batata da DuPont como o programa de melhor custo-benefício para o agricultor. Uma linha

especializada em fungicidas e inseticidas com características e atributos que fazem a diferença no cultivo, na proteção, na qualidade e na produtividade da cultura da batata.



COMPARE OS EXCELENTES RESULTADOS DA DUPONT EM PRODUTIVIDADE E CUSTO

EMPRESA	PRODUTIVIDADE TOTAL Sc/ha	CUSTO DEFENSIVOS R\$/ha	RECEITA R\$/ha	LUCRO R\$/ha
1ª DUPONT	814,7	R\$ 1.656,83	R\$ 20.408,39*	R\$ 18.751,56**
2ª - Empresa A	770,5	R\$ 1.925,19	R\$ 19.996,70	R\$ 18.071,51
3ª - Empresa B	724,2	R\$ 1.929,99	R\$ 18.270,88	R\$ 16.340,89
4ª - Empresa C	709,9	R\$ 2.549,04	R\$ 18.717,88	R\$ 16.168,84
5ª - Empresa D	694,6	R\$ 2.128,98	R\$ 18.161,28	R\$ 16.032,29

*Preço de venda da batata especial (saca) no dia da colheita = R\$ 25,00

** Considerando apenas gastos com defensivos.

Fungicidas

DuPont™ Curzate™ BR.
A vacina da sua lavoura.

DuPont™ Midas BR™.
O fungicida superprotetor.

DuPont™ Kocide™ WDG.
A evolução do cobre.

DuPont™ Manzate™ 800.
Prevenção e nutrição.

DuPont™ Equation™.
O fungicida multiação.

DuPont™ Sistema + Proteção.
Mais proteção para sua plantação.

Inseticidas

DuPont™ Rumo™ WG.
Exclusivo modo de ação.

DuPont™ Lannate™ BR.
Inseticida de choque com ação ovicida.

Benefícios:

- Alta eficácia na prevenção de doenças e pragas
- Modos de ação diferenciados e exclusivos, associados ao melhor desempenho
- Amplo espectro de controle
- Formulações modernas e seguras
- Produtos testados e aprovados por pesquisas e agricultores

© Copyright 2008, DuPont do Brasil S.A. - Todos os direitos reservados. DuPont™, Curzate™ BR, Equation™, Fungitol™ Azul, Fungitol™ Verde, Kocide™ WDG, Lannate™ BR, Manzate™ 800, Midas BR™ e Rumo™ WG são marcas registradas da DuPont.

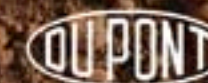


ATENÇÃO: Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na receita ou faça-o a quem não souber ler. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade. Consulte sempre um Engenheiro Agrônomo. Venda sob receituário agrônomico.

Tele DuPont Agrícola

0800-707-5517

www.ag.dupont.com.br



Os milagres da ciência

Tabela 2 - Teores de α -solanina e α -chaconina, em mg kg⁻¹, na casca de tubérculo de batata, cv Baraka, armazenado durante 15 dias na ausência (AL), presença de luz (PL) e glicoalcaloides totais (GAT)

Tratamentos	α -solanina	α -chaconina	GAT
T0	120	196	316
AL	62	105	167
PL	207	363	570

Fonte: Morales, Araújo, Fontes (1988); T0 = Teor inicial de glicoalcaloides.

e Ponnampalam, 2006). A batata frita pronta para ser consumida contém menos de 10% do total de GAT existente no tubérculo colhido (Elzbieta et al., 2005). O mesmo ocorre quando a batata é assada. Significante decréscimo no teor de GAT foi observado ao longo das 6 fases do processamento de tubérculo em chips. As maiores quantidades foram retiradas pelo descascamento, fatiamento, lavagem e fritura (Peksa et al., 2006).

Exposição à luz: há aumento na concentração dos dois principais glicoalcaloides na polpa e na casca quando os tubérculos são expostos à luz (Tabela 2). Mesmo assim, o teor na polpa permaneceu abaixo do nível considerado seguro (Tabela 3). Machado et al. (2007), trabalhando com diferentes condições de exposição a luz, relataram que a luz fluorescente foi a que induziu a maior formação de glicoalcaloides nos tubérculos. Assim, para evitar a síntese de clorofila e glicoalcaloides, durante a comercialização dos tubérculos nos supermercados, é importante a utilização de lâmpadas incandescentes de baixa potência. Machado et al. (2007) observaram que o teor de GAT em tubérculos

submetidos à luz solar indireta e luz fluorescente foi de 4-6 vezes mais elevado do que em tubérculos armazenados no escuro sob temperatura ambiente.

Condições ambientais: A batata cultivada em clima quente e seco aparentemente acumula maior quantidade de glicoalcaloides do que a cultivada em clima frio. Assim, a quantidade de GAT em tubérculos produzidos em condições controladas de 18 e 24 °C foi 80 a 120% maior do que naqueles produzidos a 16 °C (Nitithamyong et al., 1999). Esses autores mostraram que a quantidade de GAT cresceu com o aumento da intensidade luminosa e também com o aumento do comprimento de dia. Na Austrália, tubérculos oriundos de localidade seca e quente contêm 60% mais GAT do que aqueles oriundos de local fresco e de alta altitude (Morris e Petermann, 1985). Resultados similares foram obtidos na Austrália (Morris e Petermann, 1985), Egito (Ahmed et al., 1988) e Paquistão (Rahim et al., 1989). Tais resultados mostram a existência de interação entre genótipo x ambiente na expressão da quantidade de GAT em batata.

Dose de N: é pouco conhecido o efeito de doses de N sobre o teor de glicoalcaloides nas cultivares de batata como, por exemplo, Ágata, Asterix, Atlantic, Cupido e entre outras cultivares plantadas no Brasil. Entretanto, é esperado que se aumentando a dose de N aumenta-se a concentração de GAT nos tubérculos. O incremento no teor de GAT pode ser devido ao impacto do N absorvido pela planta sobre os processos metabólicos da batata.

Aumento de 17,4 para 19,4 mg kg⁻¹ na concentração de GAT em tubérculos foi obtido com aumento na dose de N de 40 para 120 kg ha⁻¹, mas o ato de descascar e cozinhar os tubérculos reduziu o teor de GAT em 80% (Tajner-Czopek et al., 2008). Love et al. (1994) reportam que a concentração de GAT variou de 37 a 46 mg kg⁻¹ com o aumento da dose de N de 0 para 340 kg ha⁻¹. O mesmo efeito do N em aumentar a concentração de GAT em tubérculos foi obtido por Leszczynski (2002). Entretanto, parece não ser uma estratégia válida reduzir a dose de N com o objetivo de reduzir o teor de GAT na batata, pois isto pode acarretar perda de produtividade da cultura.

Revisões envolvendo glicoalcaloides em tubérculos de batata foram recentemente publicadas (Friedman e McDonald, 1997; Friedman, 2006; Nema et al., 2008; Ginsberg et al., 2008). Os GAT podem também apresentar efeitos benéficos nos seres humanos. Cientistas de diversas áreas (nutricionistas, farmacologistas, microbiologistas, biomédicos, entre outros) têm o desafio de complementar os estudos que inicialmente apontam os efeitos benéficos dos GAT contra o câncer, alergias, colesterol, inflamações e organismos patogênicos (Friedman, 2006).

Conclui-se que o teor de GAT nos tubérculos pode ser controlado por práticas adequadas realizadas em pré e pós-colheita e durante o armazenamento. As principais medidas são plantio de cultivar que sintetiza menor teor de GAT, amontoa bem feita, uso de lâmpadas incandescentes de baixa potência durante o armazenamento e principalmente não expor o tubérculos a longos períodos de luz.

Tabela 3 - Teores de α -solanina e α -chaconina, em mg kg⁻¹, na polpa de tubérculo de batata, cv Baraka, armazenado durante 15 dias na ausência (AL), presença de luz (PL) e glicoalcaloides totais (GAT)

Tratamentos	α -solanina	α -chaconina	GAT
T0	84	80	164
AL	57	26	83
PL	125	93	218

Fonte: Morales, Araújo, Fontes (1988); T0 = Teor inicial de glicoalcaloides.

Referências bibliográficas

- ABBA. A batata como alimento. http://www.abbabatatabrasileira.com.br/2008/abatata.asp?id_BAT=3, acesso em 05/11/08.
- AHMED, S.S.; GAWAD, A.A.; OMER, E.A.; EL-BALLAL, A.S. Variety-environmental interaction in α -solanine and α -chaconine content in potato plants grown in Egypt. *Egyptian Journal of Horticulture*, v.15, p. 201-212, 1988.
- BRAUN, H.; FONTES, P.C.R. Relação entre escala de notas e índice SPAD na avaliação do esverdeamento de tubérculos de cultivares de batata. Em preparo. Sd.
- BUSHWAY, R.J.; PONNAMPALAM, R. α -chaconine and α -solanine content of potato products and their stability during several modes of cooking. *Journal Agriculture Food Chemistry*, v.29, n.4, p.814-817, 1981.
- ELZBIETA, R.; GRAZYNA, G.; GRAZYNA, L.; ANNA, P.; KAROL, A. Changes in glycoalkaloid and nitrate contents in potatoes during french fries processing. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.85, n.5, p.879-882, 2005.
- FONTES, P.C.R.; PEREIRA, P.R.G. Nutrição mineral de hortaliças. In: FONTES, P.C.R. (ed.) Olericultura: teoria e prática. Viçosa: UFV, p.39-55, 2005.
- FRIEDMAN, M.; McDONALD, G.M. Potato glycoalkaloids: Chemistry, Analysis, Safety, and Plant Physiology. *Critical Reviews in Plant Science*, v.16, n.1, p.55-132, 1997.
- FRIEDMAN, M. Analysis of biologically active compounds in potatoes (*Solanum tuberosum* L.), tomatoes (*Lycopersicon esculentum*), and jimson weed (*Datura stramonium*) seeds. *Journal of Chromatography A*, v.1054, n.1-2, p.143-155, 2004.
- FRIEDMAN, M. Potato Glycoalkaloids and metabolites: roles in the plant and in the diet. *Journal Agriculture Food Chemistry*, v.54, n.23, p.8655-8681, 2006.
- GINZBERG, I.; TOKUHISA, J.G.; VEILLEUX, R.E. Potato steroidal glycoalkaloids: biosynthesis and genetic manipulation. *American Journal of Potato Research*, September, 2008.
- GRUNENFELDER, L.A.; KNOWLES, L.O.; HILLER, L.K.; KNOWLES, N.R. Glycoalkaloid development during greening of fresh market potatoes (*Solanum tuberosum* L.). *Journal Agriculture Food Chemistry*, v.54, n.16, p. 5847-5854, 2006.
- KOZUKUE, N.; KOZUKUE, E. Glycoalkaloids in potato plants and tubers. *HortScience*, v.22, n. 2, p. 294-296, 1987.
- KOZUKUE, N.; YOON, K.S.; BYUN, G. MISOO, S.; LEVIN, C.E. FRIEDMAN, M. Distribution of glycoalkaloids in potato tubers of 59 accessions of two wild and five cultivated *Solanum* species. *Journal Agriculture Food Chemistry*, v.56, n.24, p.11920-11928, 2008.
- KRITS, P.; FOGELMAN, E.; GINZBERG, I. Potato steroidal glycoalkaloid levels and the expression of key isoprenoid metabolic genes. *Planta*, v.227, n.1, p. 143-150, 2007.
- LESZCZYNSKI, W. The influence of fertilizer and pesticide use on potato quality. *Zeszyty Problemowe Postepow Nauk Rolniczych*, n.489, p.47-64, 2002.
- LOVE, S.L.; HERRMAN, T.J.; ASUNTA THOMPSON-JOHNS, A.; BAKER, T.P. Effect and interaction of crop management factors on the glycoalkaloid concentration of potato tubers. *Potato Research*, v.37, n.1, p.77- 85, 1994.
- MACHADO, R.M.D.; TOLEDO, M.C.F. Determinação de glicoalcalóides em batatas in natura (*Solanum tuberosum* L.) comercializadas na cidade de Campinas, Estado de São Paulo. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.24, n.1, p.47-52, 2004.
- MACHADO, R.M.D., TOLEDO, M.C.F., GARCIA, L.C. Effect of light and temperature on the formation of glycoalkaloids in potato tubers. *Food Control*, v.18, p.503-508, 2007.
- MENSINGA, T.T.; SIPS, A.J.A.M.; ROMPELBERG, C.J.M.; van TWILLERT, K.; MEULENBELT, J.; van den TOP, H.J.; van EGMOND, H.P. Potato glycoalkaloids and adverse effects in humans: An ascending dose study. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, v.41, n.1, p.66-72, 2005.
- MONDY, N.I.; PONNAMPALAM, R. Determination of total glycoalkaloids (TGA) in dehydrated potatoes. *Journal of Food Science*, v.48, n.2, p.612-614, 2006.
- MORALES, W.R.J.; ARAUJO, J.M.A.; FONTES, P.C.R. Efeito do armazenamento, da luz e da fritura nos glicoalcalóides de batata. *Horticultura Brasileira*, v.6, n.1, p.6-8, 1988.
- MORRIS, S.C.; PETERMANN, J.B. Genetic and environmental effects on levels of glycoalkaloids in cultivars of potato (*Solanum tuberosum* L.). *Food Chemistry*, v.18, n.4, p. 271-282, 1985.
- NEMA, P.K.; RAMAYYA, N.; DUNCAN, E.; NIRANJAN, K. Potato glycoalkaloids: formation and strategies for mitigation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.88, n.11, p.1869-1881, 2008.
- NITITHAMYONG, A.; VONELBE, J.H.; WHEELER, R.M.; TIBBITTS, T.W. Glycoalkaloids in potato tubers grown under controlled environments. *American Potato Journal*, v.76, n.6, p.337-343, 1999.
- PAPATHANASIOU, F.; MITCHELL, S. H.; HARVEY, B.M.R. Glycoalkaloid accumulation during tuber development of early potato cultivars. *Potato Research*, v.41, n.2, p.127-135, 1998.
- PATEL, B.; SCHUTTE, R.; SPORNS, P.; DOYLE, J.; JEWEL, L.; FEDORAK, R. N. Potato glycoalkaloids adversely affect intestinal permeability and aggravate inflammatory bowel disease. *Inflammatory Bowel Diseases*, v.8, n.5, p.340-346, 2002.
- PEKSA, A.; GOLUBOWSKA, G.; ANIOLOWSKI, K.; LISINSKA, G.; RYTEL, E. Changes of glycoalkaloids and nitrate contents in potatoes during chip processing. *Food Chemistry*, v.97, n.1, p. 151-156, 2006.
- RAHIM F, HUSAIN M, KHAN FK. Effect of potato variety and growing season on the total glycoalkaloids (TGA) content in tuber and its portions, grown in N.W.F.P, Pakistan. *Sarhab Journal of Agriculture*, v.5, p.449-452, 1989.
- SENGUL, M., KELES, F., & KELES, M.S. The effect of storage conditions (temperature, light, time) and variety on the glycoalkaloids content of potato tubers and sprouts. *Food Control*, v.15, p.281-286, 2004.
- SINDEN, S. L.; WEBB, R. E. Effect of variety and location on the glycoalkaloid content of potatoes. *American Journal Potato Research*, v.49, p.334-338, 1972.
- TAJNER-CZOPEK, A.; JARYCH-SZYSZKA, M.; LISINSKA, G. Changes in glycoalkaloids content of potatoes destined for consumption. *Food Chemistry*, v.106, n.2, p.706-711, 2008.

Tuberização na cultura da batata

A tuberização é um processo de desenvolvimento único para algumas espécies de *Solanum*, que sob condições favoráveis diferenciam órgãos especializados de propagação subterrâneos ou tubérculos. Dois processos distintos, a níveis morfológico e bioquímico, são associados com a formação dos tubérculos de batata. O processo morfológico da tuberização envolve o desenvolvimento do estolão e a subsequente indução da formação dos tubérculos no ápice dos estolões. Durante o crescimento dos estolões, as divisões celulares ocorrem no ápice dos estolões e as células aumentam somente na direção longitudinal, resultando em alongamento do estolão, e à medida que a planta é induzida a tuberizar, as divisões das células na região apical cessam, e as células na zona subapical iniciam a divisão, resultando em intumescimento do estolão (Struik et al.,

1999), como pode ser observada na Figura 1.

O processo bioquímico da formação dos tubérculos de batata inclui mudanças no metabolismo de carboidrato que resulta no acúmulo de amido, redução dos níveis de glicose e frutose, e o início da síntese de uma glicoproteína específica, a patatina (Struik et al., 1999).

O amido é o principal polissacarídeo de reserva das plantas de batata, armazenado nas células da medula e do parênquima cortical. É insolúvel em água e podendo ser estocado em grandes quantidades. O controle do crescimento e do desenvolvimento do tubérculo depende da ação dos genes das células vegetais, sendo influenciado também por diversos fatores ambientais, tais como noites longas (fotoperíodos curtos), temperatura, baixos níveis de nitrogênio, entre outros.

O processo de tuberização é resulta-

do da interação de vários fatores endógenos e ambientais, que ativado por um estímulo indutor desencadeará o desenvolvimento e crescimento do órgão de reserva, ou seja, o tubérculo.

I - Fatores endógenos que influenciam a tuberização

Muitas das informações obtidas estudando-se a relação entre os fatores ambientais e a tuberização sugerem haver um controle hormonal desse processo. Os hormônios fazem um papel crucial na comunicação de sinais entre órgãos da planta e praticamente quase todas as classes de hormônios conhecidas tem algum efeito em um ou mais aspectos dos diferentes passos que conduzem à formação do tubérculo (Ewing, 1995). A percepção de um sinal ambiental, mediado pelo fitocromo B e giberelina, ocorre nas folhas e, então um sinal sistêmico é produzido e transmitido para o estolão abaixo do solo iniciando então o processo de tuberização (Jackson, 1999). Assim, o fitocromo e os hormônios são os principais fatores endógenos que, associados aos fatores genéticos da planta interagem durante o processo de formação do tubérculo.

I.1 - Fitocromo

O controle fotoperiódico da formação de órgãos de reserva engloba todos os aspectos do fotoperíodo. A folha é o sítio receptivo e um ou mais estímulos produzidos pelas folhas são translocados para as regiões de resposta, sendo o comprimento da noite determinante na resposta e o fitocromo é o pigmento fotorreceptor (Figueiredo-Ribeiro et al., 2008).

Na cultura da batata, foram caracterizados os fitocromos A e B, porém, somente o fitocromo B é estável e se

Figura 1. Crescimento dos estolões e início de tuberização em plantas de batata.



Crescimento do estolão

- Ocorrem divisões celulares no ápice do estolão.
- Células aumentam somente na direção longitudinal.



Início da formação do tubérculo

- Param as divisões celulares na região apical.
- Células na região subapical iniciam a divisão.
- Células da região subapical aumentam de tamanho.

acumula em folhas verdes. Com o uso crescente de técnicas de DNA recombinante e produção de plantas transgênicas foi possível demonstrar em *S. tuberosum* spp. andigena que o fitocromo B tem um papel crucial na percepção do comprimento do dia e na regulação da formação de tubérculos (Rodríguez-Falcón et al., 2006). Plantas deficientes em fitocromo B são capazes de tuberizar sob qualquer condição de comprimento do dia, demonstrando assim que, a produção do estímulo para tuberização é sentida nas folhas e que o fitocromo B impede a síntese deste estímulo sob condições não indutivas (Rodríguez-Falcón et al., 2006).

I.2 - Hormônios

As giberelinas estão relacionadas com a multiplicação celular e o alongamento dos estolões. Em batata, as giberelinas têm um efeito inibitório na tuberização. Sua aplicação na parte aérea, no estolão, ou no tubérculo causa a paralisação do crescimento do tubérculo e a formação de novos estolões a partir dos tubércu-

los em formação (rebrotam). Assim, sob condições não indutivas, como dias longos ou altas temperaturas, a atividade das giberelinas aumentam (Menzel, 1983) e sob condições que promovem a tuberização, como dias curtos, a atividade é reduzida (Kumar e Wareing, 1974). Níveis reduzidos de giberelina foram observados em ápices de estolões durante as fases iniciais da tuberização (Xu et al., 1998), e a aplicação de inibidores da biossíntese de giberelina, podem promover a tuberização mesmo em condições de dias longos (Hussey e Stacey, 1984). O uso de ácido giberélico na batata semente acelera a brotação e, se aplicado nas folhas, estimula o crescimento, podendo atrasar o início da tuberização e aumentar o número de tubérculos por planta (Bodlaender, 1987).

Sendo assim, a tuberização e o crescimento dos tubérculos é controlado por um balanço entre substâncias inibidoras (giberelina) e promotoras. A giberelina é um regulador dominante em relação à formação de tubérculos, que interage com o ácido abscísico e os efeitos estimu-

latórios principais do ácido abscísico são devido ao seu efeito antagônico sobre as giberelinas (Xu et al., 1998).

As citocininas são responsáveis pelo estímulo das divisões celulares, que compreende a primeira alteração morfofisiológica da tuberização (Kerbauy, 2004). Este hormônio também pode controlar a força do dreno, através da ativação de genes responsáveis pela partição de assimilados, como as invertases, sintase de sacarose e genes transportadores de hexose (Roitsch e Ehneb, 2000), justificando assim o aumento dos níveis de citocinina no dreno, durante as fases de armazenamento e crescimento dos tubérculos (Rodríguez-Falcón et al., 2006).

Já as auxinas podem aparentemente modular ambos os processos, ou seja, o início da formação do estolão e a formação do tubérculo (Dragicevic et al. 2008). Sendo que a relação apropriada de citocinina/auxina é necessária para que ocorra a tuberização (Sergeeva et al. 2000).

Outras substâncias endógenas, como o ácido jasmônico também são



consideradas estimuladores da tuberização (Koda et al., 1988). Os jasmonatos têm uma ação específica no estolão (Takahashi et al., 1994), pois causa a mudança na orientação dos microtúbulos corticais da parede celular, como é observado em resposta ao inibidor da síntese de giberelina (Matsuki et al., 1992). Isto faz com que a tuberização em batata também seja regulada por um equilíbrio entre os níveis de jasmonatos e giberelinas (Koda, 1997), uma vez que o ácido jasmônico mostra seu efeito principalmente antagonizando o efeito das giberelinas na orientação dos microtúbulos durante a tuberização da batata (Jackson, 1999) e o aumento nos níveis de ácido jasmônico tem sido detectados em estolões no início do processo de tuberização (Abdala et al., 2002).

2 - Fatores ambientais que influenciam a tuberização

O comprimento do dia a temperatura ou a combinação destes dois fatores tem grande influência no processo de tuberização. Além disso, a adubação nitrogenada também tem um efeito importante no processo de formação e crescimento do tubérculo (Krauss, 1985).

2.1- Fotoperíodo

O comprimento do dia tem influência considerável no crescimento da batata. A folha é o sítio receptivo do sinal fotoperiódico (Chapman, 1958), e em resposta ao sinal fotoperiódico, as folhas produzem um estímulo para a tuberização que é transportado através das partes da planta levando a indução da formação do tubérculo. Nessa espécie, noites longas favorecem a formação de tubérculos, o que faz da batateira uma planta de dias curtos (Figueiredo-Ribeiro et al., 2008). O fotoperíodo influencia vários processos fisiológicos dessa cultura, especialmente o crescimento dos ramos, estolões, floração e a tuberização. A formação dos tubércu-

los é dependente ou acelerada pela exposição das plantas, sobretudo de suas folhas a fotoperíodos adequados.

O crescimento dos estolões é favorecido por dias longos. As melhores produções de batata (variedades modernas) são observadas em regiões de fotoperíodos longos com temperaturas médias de 15°C a 20°C, durante a estação de crescimento. Quando cultivadas sob condições de dias longos as plantas iniciam a tuberização mais tardiamente, os estolões se tornam mais compridos, a folhagem é mais abundante, com maior número de hastes laterais, maior florescimento, maior ciclo e produção mais tardia (Demagante e Van Der Zaag, 1988). Ao contrário, em dias curtos, o comprimento do estolão é reduzido o suficiente para a formação do tubérculo, ocasionando geralmente tuberização mais precoce, hastes menores e produção antecipada.

2.2 - Temperatura

O clima desempenha um papel importante na produção de batata. As culturas mais produtivas encontram-se nas regiões ou estações em que prevalecem temperaturas baixas. As altas temperaturas inibem a formação dos tubérculos, enquanto as baixas temperaturas promovem o seu crescimento (Rodríguez-Falcón et al. 2006). O início da tuberização ocorre quando a temperatura média ótima situa-se a 17° C, sendo que abaixo de 6° C são raros os tubérculos formados, e acima de 28° a 30° C, não há formação de tubérculos (Demagante e Van Der Zaag, 1988).

Em altas temperaturas, a produção de folhagem é maior e a produção de tubérculos menor (Beukema e Van Der Zaag, 1990). O intervalo de temperaturas médias diárias mais favoráveis para a cultura é de 15° C a 20° C, de modo que o aumento na temperatura acelera os processos químicos e biológicos da planta, alcançando um ótimo para a fotossíntese total em torno de 20°C a 25°C, e declinando nas temperaturas superiores a esse intervalo (Souza, 2003).

Além de influenciar o processo de formação do tubérculo, a temperatura também está associada ao comprimento do dia nas respostas à tuberização. Estudos com cultivares européias demonstraram que existe uma interação da temperatura com o fotoperíodo. Por exemplo, em altas temperaturas, o início da tuberização é mais precoce sob condições de dias curtos do que em dias longos, fato que torna possível a produção de batatas em regiões de clima tropical ou subtropical, onde os dias são curtos, e há uma compensação do efeito negativo das altas temperaturas diurnas.

2.3- Nitrogênio

Um outro fator ambiental que afeta a formação de tubérculos na cultura da batata é a quantidade de nitrogênio disponível para a planta. Altas doses de nitrogênio atrasam o início da tuberização, e dependendo do teor do nutriente no solo, dose sub-ótima de nitrogênio reduz a produtividade, enquanto que dose excessiva atrasa o início da tuberização, prolonga o ciclo da cultura e reduz a produtividade (Gil et al., 2002). Dessa forma, o nitrogênio influencia tanto o número quanto o peso dos tubérculos produzidos por planta (Meyer e Marcum, 1998) e, se por um lado os níveis altos de nitrogênio presentes no solo reduzem a tuberização, temperaturas baixas podem inibir a absorção de nitrogênio, promovendo assim a tuberização (Figueiredo-Ribeiro et al., 2008).

O aumento do fornecimento de nitrogênio favorece o crescimento dos ramos, inibindo a formação de tubérculos num sistema competitivo de relação fonte-dreno. Segundo Oparka et al. (1987), altas doses de nitrogênio reduzem a translocação de carbono da folha para os tubérculos e aumentam o seu fluxo para as folhas novas. Dessa forma, altas doses de nitrogênio, especialmente na fase inicial do desenvolvimento da cultura, podem prejudicar a produtividade.

Literatura Consultada

- ABDALA, G.; CASTRO, G.; MIERSCH, O.; PEARCE, D. Changes in jasmonate and gibberellin levels during development of potato plants (*Solanum tuberosum*). *Plant Growth Regulation*, v. 36, p. 121-26, 2002.
- BEUKEMA, H.P.; VAN DER ZAAG, D.E. Introduction to potato production. Wageningen: PUDOC. 1990. 207p.
- BODLANDER, K.B.A Effects of storage and resprouting conditions and treatments of crops with growth regulators on number of tubers and size distribution. In: TRIENNIAL CONFERENCE OF THE EUROPEAN ASSOCIATION FOR POTATO RESEARCH, 10., 1987, London. Proceedings... Wageningen: 1987.
- CHAPMAN, H.W. Tuberization in the potato plant. *Plant Physiology*, v. 11, p. 215-224, 1958.

- DEMAGANTE, A. L.; VAN DER ZAAG, P. The response of potato (*Solanum* spp.) to photoperiod and light intensity under high temperatures. *Potato Research*, v. 31, p. 73-83, 1988.
- DRAGICEVIC, I.; KONJEVIC, R.; VINTERHALTER, B.; VINTERHALTER, D.; NESKOVIC, M. The effects of IAA and tetcyclacis on tuberization in potato (*Solanum tuberosum* L.) shoot cultures in vitro. *Plant Growth Regulation*, v.54, p.189-193, 2008.
- EWING, E.E. The role of hormones in potato (*Solanum tuberosum* L.) tuberization. In: DAVIES, P.J. (ed.) *Plant Hormones*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, p. 698-724, 1995.
- FIGUEIREDO-RIBEIRO, R.C.L.; CHU, E.P.; ALMEIDA, V.P. Tuberização. In: KERBAUY, G. B. (Org.). *Fisiologia vegetal - 2a. edição*. 2 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.1, p. 409-419, 2008.
- GIL, P.T.; FONTES, P.C.R.; CECON, P.R.; FERREIRA, F.A. Índice SPAD para diagnostico do estado nutricional de nitrogênio e para o prognóstico da produtividade da batata. *Horticultura Brasileira*, v. 20, p. 611-615, 2002.
- HUSSEY, G.; STACEY, N.J. Factors affecting the formation of in vitro tubers of potato (*Solanum tuberosum* L.) *Annals of Botany*, v.53, p.565-78, 1984.
- JACKSON, S.D. Multiple signalling pathways control tuber induction in potato. *Plant Physiology*, v.119, p.1-8, 1999.
- KERBAUY, G.B. (Ed.) *Fisiologia Vegetal*, Guanabara Koogan SA, São Paulo, 2004.
- KODA, Y. Possible involvement of jasmonates in various morphogenic events. *Plant Physiology*, v. 100, p. 639-646, 1997.
- KODA, Y.; OMER, E.A.; YOSHIHARA, T.; SHIBATA, H.; SAKAMURA, S.; OKAZAWA, Y. Isolation of a specific potato tuber-inducing substance from potato leaves. *Plant Cell Physiology*, v. 29, p. 1047-1051, 1988.
- KRAUSS, A. Interaction of nitrogen nutrition, phytohormones, and tuberization. In: LI, P. H. (Ed.). *Potato Physiology*. Academic Press, Orlando, Florida. p. 209-230, 1985.
- KUMAR, D.; WAREING, P.F. Studies on tuberization of *Solanum andigena*. II. Growth, hormones and tuberization. *New Phytol.* v. 73, p. 833-40, 1974.
- MATSUKI, T.; TAZAKI, H.; FUJIMORI, T.; HOGETSU, T. The influences of jasmonic acid methyl ester on microtubules in potato cells and formation of potato tubers. *Bioscience and Biotechnology, and Biochemistry*, v. 56, p. 1329-1333, 1992.
- MENZEL, C.M. Tuberization in potato at high temperatures. Responses of gibberellin and growth inhibitors. *Annals of Botany*, v.46, p.259-265, 1983.
- MEYER, R.D.; MARCUM, D.V. Potato yield, petiole nitrogen, and soil nitrogen response to water and nitrogen. *Agronomy Journal*, v. 90, p. 420-429, 1998.
- OPARKA, K.J.; DAVIES, H.V.; PRIOR, D.A.M. The influence of applied N on export and partitioning of current assimilate by fieldgrown potato plants. *Annals of Botany*, v. 59, p. 484-488, 1987.
- RODRÍGUEZ-FALCÓN, M.; BOU, J.; PRAT, S. Seasonal Control of Tuberization in Potato: Conserved Elements with the Flowering Response. *Annual Review of Plant Biology*, v.57, p.151-180, 2006.
- ROITSCH, T.; EHNE, R. Regulation of source/sink relations by cytokinins. *Plant Growth Regulation*, v.32, p.359-67, 2000.
- SERGEVA, L.I.; MACHÁCKOVÁ, I.; KONSTANTINOVA, T.N.; GOLYANOVSKAYA, S.A.; EDER, J.; ZALTSMAN, O.O.; HANUS, J.; AKSENOVA, N.P. Morphogenesis of potato plants in vitro. II. Endogenous levels, distribution and metabolism of IAA and cytokinins. *Journal of Plant Growth Regulation*, v.13, p.147-152, 1994.
- SOUZA, Z.S. Ecofisiologia. In: Pereira, A. S.; Daniels, J. (eds). *O cultivo da batata na região sul do Brasil*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p. 80-105, 2003.
- STRUICK, P.C.; VREUGDENHIL, D.; VAN ECK, H.J.; BACHEM, C.W.; VISSER, R.G.F. Physiological and genetic control of tuber formation. *Potato Research*, v. 42, p. 313-331, 1999.
- TAKAHASHI, F.; FUJINO, K.; KIKUTA, Y.; KODA, Y. Expansion of potato cells in response to jasmonic acid. *Plant Science*, v.100, p.3-8, 1994.
- XU, X.; VAN LAMMEREN, A.A.M.; VERMEER, E. The role of gibberellin, abscisic acid, and sucrose in the regulation of potato tuber formation in vitro. *Plant Physiology*, v.117, p.575-584, 1998.

TRICHODERMIL É BATATA!

(*Trichoderma reesei*)

ITAFORTE
BioProdutos

Diversos trabalhos mostraram que Trichodermil[®] proporciona:

- ✓ Aumento de produtividade
- ✓ Melhor qualidade da pele
- ✓ Menor incidência de *Rhizoctonia solani*
- ✓ Longevidade ao armazenamento
- ✓ Maior vigor para o batata semente

Comprove!

ITAFORTE
BioProdutos

A natureza a serviço da natureza

ITAFORTE Industrial de BioProdutos Agro-Florestais Ltda.
Rodovia Raposo Tavares, Km 167 - Caixa Postal 111
cep 18.201-970 - Itapetininga/SP
fone 15 3271-2971

e-mail: itaforte@itafortebioprodutos.com.br

www.itafortebioprodutos.com.br

Ecofisiología del Cultivo de Papa

La fisiología vegetal se relaciona con el estudio de las funciones de los individuos.

En cambio la ecología o sociología vegetal trata las relaciones o interacciones de las especies dentro de las comunidades.

La ecofisiología, estudia los fenómenos fisiológicos en su medio ambiente natural, el cual está sujeto a cambios y alteraciones, como resultado de fenómenos naturales o producto de la actividad humana.

Understanding how potatoes grow
determines
how to grow potatoes.

Se discutirán los principales factores que influyen en el crecimiento y desarrollo de la planta de papa en el transcurso de todo el cultivo y sus efectos sobre el rendimiento.

Una de las diferencias más importantes que tiene la papa como la conocemos normalmente con la mayoría de los cultivos anuales es que ésta se propaga vegetativamente. Esta no es la única forma de reproducción de la papa pero la gran mayoría de los cultivos comerciales se hace a partir de tubérculos por lo que nosotros nos referiremos a este tipo de multiplicación.

Por ser multiplicación vegetativa, las plantas de una misma variedad son genéticamente idénticas (clones). Es importante saber que existen cultivos comerciales obtenidos a partir de semillas botánicas y en muchos casos en grandes áreas y con buen éxito.

Etapas del crecimiento del cultivo de la papa

Tubérculos y brotación

Generalmente es aceptado que el desarrollo del cultivo se inicia con la formación de las yemas (ojos) en los tubérculos durante la estación anterior, por eso comenzaremos con las etapas de desarrollo del tubérculo, semilla en éste caso.

Luego veremos la evolución de la planta a través del ciclo de crecimiento

hasta la obtención de los nuevos tubérculos hijos. Como ya comentamos, le llamamos “semilla” a los tubérculos que dan origen a una nueva planta.

Se podría decir que el cultivo actual comienza con la emergencia de las plantas. Es necesario un manejo previo de los tubérculos para que éstos desarrollen brotes y posteriormente emerjan, por lo que vamos a discutir las etapas de desarrollo del tubérculo en sí.

Como sabemos el tubérculo de papa es un organismo vivo por lo que durante su evolución, es influenciado por el ambiente en que se encuentra. El primer concepto que surge es el de edad del tubérculo semilla.

Técnicamente, se maneja el término *edad fisiológica*, ésta, no siempre coincide con la *edad cronológica* e involucra varios conceptos que seguidamente vamos a definir.

Dado que la papa se cultiva y por lo tanto se investiga prácticamente en todo el mundo, de los estudios sobre edad fisiológica de los tubérculos semilla surgieron varias definiciones y términos los que muchas veces no se correspondían totalmente.

Por este motivo, un grupo de trabajo integrado por investigadores de la EAPR, redefinió los distintos términos a los efectos de estandarizar los conceptos.

Edad Cronológica: Es el tiempo desde la iniciación del tubérculo hasta un momento considerado, sin referirse a las condiciones ambientales. Se expresa en unidades de tiempo (días, semanas, etc).

Edad Fisiológica: Es el estado fisiológico del tubérculo, el que influencia su capacidad productiva y es modificado progresivamente por el incremento de la edad cronológica dependiendo de la historia del cultivo y las condiciones de almacenamiento.

La EF está referida al desarrollo interno del tubérculo y es modificada predominantemente con la temperatura.

Dormancia: Es el estado fisiológico del tubérculo durante el cual no ocurrirá brotación alguna aún en condiciones ideales para la ocurrencia de la



misma (Ruest 1986). Podemos a su vez dividirla en dos etapas.

Período de reposo, es el lapso de tiempo durante el cual no ocurre crecimiento de brotes bajo ninguna condición y puede durar entre 13 y 30 días.

Período de dormancia propiamente dicho, es la etapa que le sigue al reposo y durante este tiempo, las condiciones ambientales pueden inhibir o fomentar el desarrollo de los brotes, puede durar de 60 a 120 días.

Período de incubación: Es el tiempo transcurrido entre la brotación de los tubérculos y el punto en el cual el 90 % de los tubérculos semilla han producido tubérculos hijos almacenados bajo condiciones ideales (nuevas plantas producen tubérculos).

Condiciones estándar: Son las condiciones ambientales bajo las cuales son definidos los términos “dormancia” y “período de incubación”.

Estas son:

Temperatura: 15 - 20 °C

Humedad relativa: 90%

Ausencia de luz.

Muestreo: Para determinar la dormancia es necesaria una muestra de al menos 40 tubérculos de tamaño homogéneo.

Inicio de la tuberización: Momento en el cual los tubérculos alcanzan el doble

del diámetro del estolón que los originó en el 80 % del tallo principal. En el caso de tubérculos sésiles, a partir de los 2 mm se consideran tubérculos.

Las papas llamadas criollas de la sub-especie Phureja no presentan período de reposo.

En cuanto a los efectos de las condiciones ambientales sobre la fisiología de los tubérculos, existen dos etapas en que los tubérculos son afectados de forma diferente:

El período vegetativo de la planta madre, durante el cual ciertos efectos del ambiente pueden modificar la ED, (calor, deficiencia de algunos minerales o períodos de sequía pueden acortar la dormancia, en cambio condiciones húmedas y temperaturas frescas tienden a alargarla).

En el almacenamiento, aquí los cambios en ED son irreversibles y los factores más importantes son:

Temperatura y HR de almacenamiento.

Existen otros factores que también influyen como la luz, relación CO_2/O_2 del aire, fotoperíodo, tamaño del tubérculo, heridas, enfermedades etc.

Efecto de factores externos sobre la dormancia (Van Ittersum, 1992)

Factor	Reacción
Durante el crecimiento	
Nitrógeno	*
Temperatura	**
Acido giberélico	****
Durante el almacenamiento	
Temperatura	****

Largo de la dormancia de algunas variedades (días aprox).

Kennebec	140
Sta. Rafaela	198
Spunta	168
Ballenera	196
Sa. Bachicha	200
Sa. Volcan	211
Serrana	185
Primicia	175

Citado por Caldiz, 1994.

Semilla Joven	Semilla Vieja
Emergencia Lenta	Emergencia más rápida
Menos tallos (brotes)	Múltiples tallos
I. de la T. más tarde	I. de la T. Más temprano (a menor IAF)
Mayor prod. de follaje	Menor prod. de follaje
Senescencia más tardía	Senescencia más temp.
Tubérculos más grandes	Tubérculos más pequeños

NP[®] NOVA PLAST

Tradição e Qualidade desde 1969

Sacos de polipropileno



Sacos Jutex



Fritão em chicote



Tela de sombreamento



Cortina Avícola



Fritão em novela

Visite nosso novo site em www.novaplast.com.br



Ante la necesidad de poder comparar la *edad fisiológica* entre los distintos lotes de tubérculos, debemos tener alguna medida objetiva que nos indique una estimación del potencial de brotación de los tubérculos.

Para ello se han sugerido varios métodos, uno es medir la temperatura acumulada a la que fueron expuestos los tubérculos durante todo el almacenamiento.

A esta medida se le llama *Grados Día*.

$G D = \text{Numero de días} * \text{Grados por sobre } 4^{\circ}\text{C}$

Esto es sin embargo una grosera estimación de los cambios fisiológicos y bioquímicos que experimentan los tubérculos.

No toma en cuenta todas las variaciones resultantes de los diferentes mé-

todos de producción de la semilla y ni de las técnicas de almacenamiento.

En la práctica, el factor ambiental que se tiene mas en cuenta en el manejo de la *ED* es la temperatura, no sólo porque es el que mayor efecto tiene sino también por que es uno de los factores más fácilmente manejables. Dentro de ciertos límites, el manejo de la *EF* de la semilla en el almacenamiento (temperatura), puede efectivamente alterar la composición de tamaños de los tubérculos producidos por el cultivo a los efectos de alcanzar determinados requerimientos del mercado, sin afectar significativamente el rendimiento comercial.

El llenado y tamaño de los tubérculos (para las variedades analizadas) puede ser predicho desde tempranas etapas del cultivo, mediante el conteo de tallos aportando la posibilidad de ajustar las prácticas de manejo para optimizar

el rendimiento para cada mercado en particular.

Ultimamente en el hemisferio norte se habla de "Northern y Southern vigor".

Semillas producidas en latitudes más al norte producen plantas más vigorosas y mayores rendimientos de tubérculo que semillas producidas más al sur.

Semillas del norte producen plantas que mueren más tarde y dan tubérculos más grandes con menor variación entre plantas.

Analizando las plantas producidas con semillas de latitudes menores se encontró que tenían mayor contenido de "estimulantes de la tuberización".

Estos estímulos favorecen la tuberización temprana a expensas del crecimiento vegetativo.

Desde hace algunos años, en la Universidad de Washington, se está investigando a los efectos de cuantificar la edad de la semilla a los efectos de hacer un manejo agronómico de la semilla y del cultivo para optimizar el rendimiento para los requerimientos de cada mercado en particular.

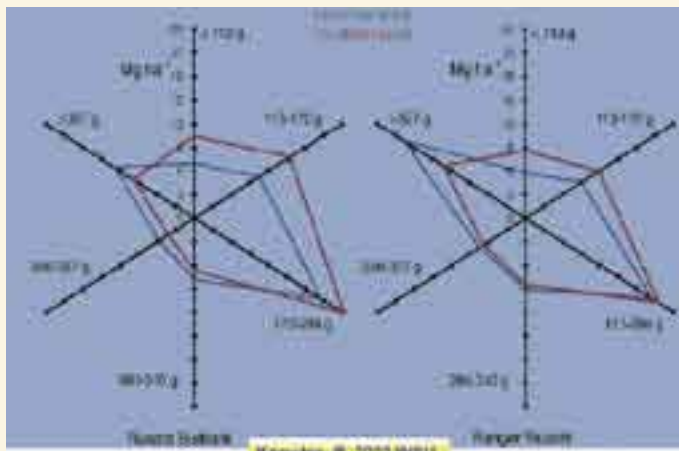
En estos estudios, se han identificado marcadores fisiológicos o bioquímicos que se usan para predecir diferencias en crecimiento de la planta, formación de tubérculos, etc.

Basado en estos marcadores se han desarrollado modelos de predicción para estimar las diferencias de rendimiento potenciales entre lotes de semilla antes o después de la siembra. Como ejemplo, pueden entrar en esta página de la universidad de Washington (www.ionosphere.com/seed) para ver los efectos de la *EF* sobre el número de tallos y la composición de los tubérculos producidos.

A modo de resumen podemos decir que la edad fisiológica de los tubérculos semilla de papa afecta la emergencia, la producción de follaje, el momento de inicio de la tuberización y el tamaño y mantenimiento de la parte aérea con sus consecuencias sobre la producción de tubérculos.

Emergencia

Es el período de elongación de los brotes que finaliza con su aparición sobre la superficie del suelo. Tiene un crecimiento lineal que se incrementa con la temperatura hasta 20° C.



KimOn

O inseticida que dá resultado.

TERRÍVEL CONTRA AS PRAGAS.
AMIGO DO PRODUTOR
E DO MEIO AMBIENTE.

Este produto é registrado e comercializado
sob o nome de KimOn e contém o ingrediente ativo
acetamiprino, registrado no Brasil sob o nº 001
de 19/04/2004. O produto é registrado para uso em
todas as culturas agrícolas. O produto é registrado
para uso em todas as culturas agrícolas.
Não use em culturas sensíveis.



Longo período de ação e baixo impacto ambiental.

Diversas culturas, um só produto.

- abobrinha • algodão • batata • café • cana-de-açúcar
- citrus • feijão • maçã • melão • milho • pêssego
- pepino • repolho • soja • tomate • trigo

 **MILENIA**

Soluções que valorizam a vida

www.milenia.com.br



Además de la temperatura y de la edad fisiológica, el otro factor determinante en la emergencia es la humedad del suelo, siendo máxima la velocidad de crecimiento del brote en suelos a capacidad de campo.

El crecimiento del brote luego de plantado, está inversamente relacionado al número de tallos por "semilla" principalmente debido a la competencia entre brotes por nutrientes desde el tubérculo madre.

El 50 % de emergencia de las plantas es una medida estándar que se usa como característica de un cultivo y de la cual pueden depender futuras medidas de manejo de ese cultivo.

En un estudio en UK, el 50 % de emergencia de cultivos plantados al mismo tiempo y a igual profundidad, varió entre 18 y 68 días.

Esto nos indica la importancia del manejo de la semilla antes de la plantación ya que el período en que la semilla permanece en la tierra antes de la emergencia es crítico por la posible pérdida de semillas, (ataque de hongos, bacterias o insectos), especialmente en climas rigurosos.

Durante el período de emergencia el crecimiento de la planta depende de las reservas de carbohidratos del tubérculo semilla, la nueva planta se hace autotrófica luego que desarrolla entre 200 - 400 cm² de hojas.

Durante la etapa de emergencia se desarrolla el sistema radicular de la planta.

Además de las funciones normales de absorción de nutrientes y agua y anclaje, al inicio del ciclo, las raíces producen citoquininas y giberelinas las que son importantes promotores del crecimiento foliar.

A pesar de la creencia de que la planta de papa tiene raíces superficiales éstas pueden exceder el metro de profundidad en suelos con buenas condiciones, sin perjuicio de ello la mayor parte de las raíces se encuentran en los primeros 40 centímetros del suelo.

El cultivo de papa produce entre 12 - 15 km de raíces/m² de suelo trigo y cebada, 12 km/m² remolacha azucarera, 6 - 12 km/m² (Brown et al 1987)

Normalmente el crecimiento y la penetración de las raíces es lineal con el tiempo y se detiene con el cese de la aparición de nuevas hojas.

Las raíces representan alrededor del 3% (MS) del total de biomasa producida por la planta de papa, (Manrique, 1990).

Desarrollo foliar

La parte aérea de la planta está formada por las hojas, los tallos principales, tallos secundarios y las ramas axilares, existen también las ramas simpodiales pero para simplificar vamos a llamarles ramas axilares a todas las ramas.

El número de hojas en el tallo principal es constante para una variedad dada (14 - 20 hojas) por lo tanto para manipular la cobertura del suelo, lo que podemos manejar es el tamaño de las hojas, la cantidad de ramas axilares y la población de tallos. Esto tiene implicancia en el número y tamaño de los tubérculos a obtener al final del ciclo.

Cuando nos referimos a la densidad o población de un cultivo, es más

correcto referirse al número de tallos que al número de plantas por unidad de área ya que en diferentes cultivos puede variar mucho.

Las plantas pueden diferir mucho en el número de tallos y con ellos el rendimiento pero sobre todo la composición de la cosecha.

En cuanto al tamaño de las hojas, en la planta existe una marcada secuencia de tamaño con la posición que ocupan en el tallo principal. Básicamente, el follaje se desarrolla de 3 formas:

- Aparición y expansión de hojas
- Elongación de los entrenudos de los tallos
- Desarrollo de los tallos laterales de las yemas axilares, (Mitchell, 2001)

Desde el ápice hacia abajo, comienzan las pequeñas hojas jóvenes, luego en el centro se encuentran las hojas más grandes decreciendo nuevamente el tamaño hasta llegar a las hojas más viejas (basales).

El inicio de la floración determina la finalización de la producción de nuevas hojas en el tallo principal, luego de este fenómeno, la producción de hojas solamente continúa en las ramas axilares, este momento generalmente esta muy cercano al punto de máxima cobertura del suelo.

Se ha demostrado que en el cultivo de papa el 100 % de cobertura se alcanza con índice de área foliar (IAF) de entre 3 y 4. El IAF es el número sin dimensiones que surge de la división del área total de hojas del cultivo entre el área de suelo que cubre.

También es importante la arquitectura de la planta (ángulo de inserción de las hojas en el tallo) y no sólo el área foliar.

Valores de IAF superiores a 3 o 4 resultan visualmente impresionantes pero no siempre realizan una directa contribución a incrementar la productividad.

IAF depende de varios factores entre los que destacamos:

- Edad fisiológica de la semilla
- Densidad de tallos
- Condiciones ambientales
- Aplicación de fertilizantes

Existe una clasificación de variedades de acuerdo a su tipo de crecimiento, se las agrupa en variedades de crecimiento *determinado* y variedades de tipo *indeterminados* existiendo todos los tipos intermedios entre los extremos.

Tamaño de tubérculos y emergencia

Peso tub. (gr)	Emerg. (días)	Rend. (gr/pl)
21 - 28	20	624
14 - 21	22	397
7 - 14	31	255
> 7	37	40

Planta de crecimiento *determinado* es la que produce una limitada cantidad de hojas y prácticamente no produce nuevas hojas luego de la aparición de los botones florales.

Por el contrario, las variedades de crecimiento *indeterminado* producen varios niveles de hojas y tallos prácticamente durante todo el ciclo (ramas).

La aparición o no de nuevas hojas luego de formada la primera flor, es tomada como medida del grado de *determinación* de una variedad.

Esta clasificación no esta solamente referida al crecimiento foliar, sino a toda la planta, por lo que una variedad de tipo determinado, tendrá ciclo mas corto tuberizará antes, etc.

El aumento de la edad fisiológica incrementa la determinación, del cultivo resultante. Por lo tanto restringirá el número total de hojas y el IAF.

Lo contrario ocurre con una variedad *indeterminada*, la que necesitará una estación de crecimiento más larga y tiene rendimiento potencial mayor.

La variación en *determinación* afecta el período durante el cual aparecen

hojas nuevas y por lo tanto el período en el cual la materia seca es usada simultáneamente para el crecimiento de hojas, tallos, raíces y tubérculos, con las implicancias que veremos luego.

Inicio de la tuberización

Este proceso se ha descrito como crucial en el desarrollo de la planta de papa. La mayor parte de los experimentos y explicaciones sobre crecimiento y desarrollo de la planta se han hecho sobre la significación del inicio de la tuberización.

Es ampliamente aceptado que tiene gran implicancia sobre la futura partición de asimilados entre la parte aérea y los tubérculos y por lo tanto sobre el IAF y la DAF.

Muchos factores se han citado como controladores de la iniciación de la tuberización, como lo podemos ver en el siguiente cuadro.

Solo recientemente se ha encontrado una explicación más coherente del proceso lo que ha permitido estimar el momento y la duración del inicio de la

tuberización en condiciones de campo (O'Brien et al 1998).

Si bien no hay muchos trabajos que hayan estudiado directamente el inicio de la tuberización, según Firman et al, 1991, hay evidencias que indican que la iniciación floral, invariablemente, precede la aparición de tubérculos visibles.

La tuberización es un proceso complejo que incluye drásticos cambios en el metabolismo y partición de fotosintatos.

Es aceptado que los factores que regulan la formación del estolón son diferentes a los que inducen a la diferenciación del estolón en tubérculo, (Vreugdenhi y Struik, 1989).

La presencia de sacarosa en el estolón induce al desarrollo de tejidos de almacenamiento y puede incrementar la eficiencia fotosintética. El "exceso" de fotosintatos acumulados produce el desarrollo de tejidos de almacenamiento en lugar de inhibir la fotosíntesis.

La formación de los estolones comienza con la emergencia de la plántula o aún antes e incluye las siguientes fases:

Só a Pioneer® tem a melhor genética com todas as opções de tecnologia.



A partir da próxima safra, a Pioneer disponibilizará aos produtores todas as opções de tecnologia para proteção da lavoura: híbridos com o gene YieldGard®, tolerantes, principalmente, à lagarta-do-cartucho e à broca-da-cana-de-açúcar, híbridos com a tecnologia Roundup Ready 2®, tolerantes ao glifosato, e os híbridos com o gene Herculex I®, a nova opção para o controle dos principais insetos que atacam a cultura do milho.

Plante a genética superior dos híbridos Pioneer, e escolha a tecnologia que melhor atende as suas necessidades.

Pioneer, maiores escolhas, melhores soluções.

 PRODUTOS - MARCA PIONEER®

Factor	Referencia
Fotoperíodo	Wassink y Stolwijk (1953), Bodlaender (1963), Ewing (1990)
Radiación	Bodlaender (1963), Menzel (1985) Ewing y Struik (1992)
Temperatura	Busnel (1925), Went (1957). Bodlaender (1963), Slater (1963), Burt (1964), Gregory (1965). Moorby y Milthorpe (1975)
Humedad del suelo	North (1960), Ivins (1963), Salter y Goode (1967), Krauss (1985), Ewing (1990)
Nutrición mineral	Werner (1940), Radley (1963), Moorby y Milthorpe (1975), Krauss (1985), Ewing (1990)
Hormonas	Wareing y Jennings (1980), Kraus (1985), Ewing (1985)

- Inducción
- Iniciación
- Crecimiento y ramificación
- Cese del crecimiento longitudinal y engrosamiento.

Los procesos de la tuberización (morfogénesis y almacenaje de reservas) parecen ser regulados en forma independiente.

De acuerdo a esto y evidenciado por experimentos con injertos de tallos con y sin inducción floral, se sugiere que la floración es un componente predominante en el proceso del inicio de la tuberización.

Si bien el aumento de la concentración de sacarosa en el estolón es determinante en el estímulo a la tuberización, se sugiere que este proceso depende más del balance hormonal que solamente de

la concentración de un solo compuesto, (Okazawa y Chapman, 1962).

Por otro lado, el inicio de la tuberización ocurre consistentemente a un intervalo regular luego de la emergencia, independientemente de las condiciones de crecimiento del cultivo.

Este intervalo muestra alguna diferencia de acuerdo a la variedad pero en todos los casos, no es mayor a 3 semanas (O'Brien et al 1998) y dura alrededor de 2 semanas.

La duración del período de formación de tubérculos depende de la clase de maduración del cultivar. Pero es claro que el número final de tubérculos de una planta se define en muy pocos días.

La formación de tubérculos involucra agrandamiento de células del es-

tolón, deposición de almidón, cese de la división celular en dirección longitudinal y un enorme incremento en división y agrandamiento celular en el plano lateral, (Ewing, 1992).

Este número de tubérculos formados, se incrementa rápidamente hasta llegar a un pico que está determinado por el ritmo de crecimiento del cultivo durante esta fase (O'Brien et al 1998), quiere decir que ésta etapa es muy determinante del rendimiento final del cultivo.

Una proporción importante de los tubérculos inicialmente formados no llega a desarrollarse por diversas causas, (reabsorción, pudriciones, ataque de rizoctonia, etc). Generalmente, solo la mitad de los tubérculos formados llegan a tamaño comercial (Dripps y Smilowitz 1980).

El número de tubérculos por tallo está determinado por el número de estolones en ese tallo y lo que se llama la frecuencia de tubérculos (Struik 1999). Esto es el % de estolones que desarrollan tubérculo el que normalmente es inferior a 100%.

La frecuencia de tubérculos puede variar entre 20 y 90 %. Para una variedad en particular es menos variable por lo tanto hay una relación estrecha entre número de estolones y número de tubérculos.

Llenado de los tubérculos

El incremento en tamaño y peso de los tubérculos es llamado llenado de los mismos o "bulking". El crecimiento de los tubérculos es debido a la división y expansión celular, según fuera demostrado por Plaisted en 1975.

Este y otros autores concuerdan que el incremento en número de células tiende a preceder al agrandamiento de las mismas.

En un tubérculo que aumente de 37 a 200 gramos de peso fresco, las células aumentan 500 veces su número mientras lo hacen 10 veces en tamaño.

Esta es la etapa en que todo el proceso fotosintético debe traducirse en carbohidratos y la mayor parte de ellos se acumula en los tubérculos.

Como ya vimos, los tubérculos en un mismo tallo compiten entre ellos por agua, nutrientes minerales y azúcares de la fotosíntesis.



El crecimiento del tubérculo en forma individual no es continuo, períodos de crecimiento activo pueden ser seguidos por otros más lentos (Moorby 1975), esto implica que los tubérculos más grandes en cualquier momento que se mida, no tienen por que ser los que estén creciendo más rápido.

Mediante estudios con CO₂ marcado, se determinó que el ritmo de crecimiento de los tubérculos difiere con el tiempo o sea que los tubérculos mayores en una cosecha no tienen por que serlo en la subsiguiente.

Durante la primera etapa del desarrollo, el crecimiento consiste en aumento del tamaño y no en contenido materia seca (en este momento, entre el 90 y 95 % del tubérculo es agua).

Más al final del ciclo, el contenido de materia seca aumenta y llega a ser de 15 a 25 %, dependiendo de muchos factores, entre ellos es importante la variedad y las condiciones de crecimiento.

Las reservas almacenadas en el tallo actúan como buffer en el crecimiento de los tubérculos. Ayudando especialmente en las nuevas generaciones de tubércu-

los para contrarrestar los períodos cortos de deficiencias de fotosintatos.

Los carbohidratos asimilados son transportados hacia los tubérculos en forma de sacarosa para luego ser usados para la síntesis de almidón. Hojas, tallo y raíces crecen lentamente durante esta fase ya que buena parte de los fotosintatos va hacia los tubérculos.

Dado que cerca del 90 % de la materia seca acumulada por los tubérculos proviene de la fotosíntesis realizada luego del inicio de la tuberización, es de esperar una alta correlación entre la producción total de tubérculos y la radiación total incidente, (Moorby 1975).

En condiciones de activo crecimiento, una planta de papa incrementa la materia seca de los tubérculos a razón de 6 gramos por día. Lo que significa entre 0.05 y 0.1 gr. por hora y por tubérculo.

Bajo condiciones ambientales favorables, los tubérculos pueden crecer entre 700 - 1000 Kilos/Ha/día en cultivos comerciales (Carlson 1970).

En Uruguay pueden obtenerse 700 kilos o más por hectáreas y por día con buenos cultivos. Esto lo hemos compro-

bado en varias zafras con mediciones de rendimientos semanales hechas en cultivos comerciales.

Senescencia y maduración

Cuando el crecimiento del follaje comienza a hacerse más lento y la tasa de senescencia de las hojas se incrementa, el follaje alcanza su máximo tamaño y comienza a declinar (Dripps y Smilowitz 1980).

Si la estación de crecimiento es lo suficientemente larga, el follaje muere totalmente en forma natural y sus azúcares y nutrientes minerales son removilizados y transportados hacia los tubérculos.

La muerte de la parte aérea del cultivo puede ser de tres formas:

- Natural
- Debido a enfermedades o plagas
- Artificial (mecánica, química o por calor)

Luego que la parte verde ha muerto, se detiene el crecimiento de los tubérculos y tiene lugar la maduración de los mismos.

Tecnologia PROCÓPIO EMBALAGENS. Sua batata muito bem acomodada.

Resistência, durabilidade, vedação perfeita.

Há mais de 35 anos produzindo embalagens em rafia e juta, com alta tecnologia em equipamentos e mão-de-obra, a **PROCÓPIO EMBALAGENS** garante um produto adequado, de primeira linha, que valoriza a sua produção.

Na hora de embalar, pense **PROCÓPIO**. Sua batata fica muito bem acomodada.

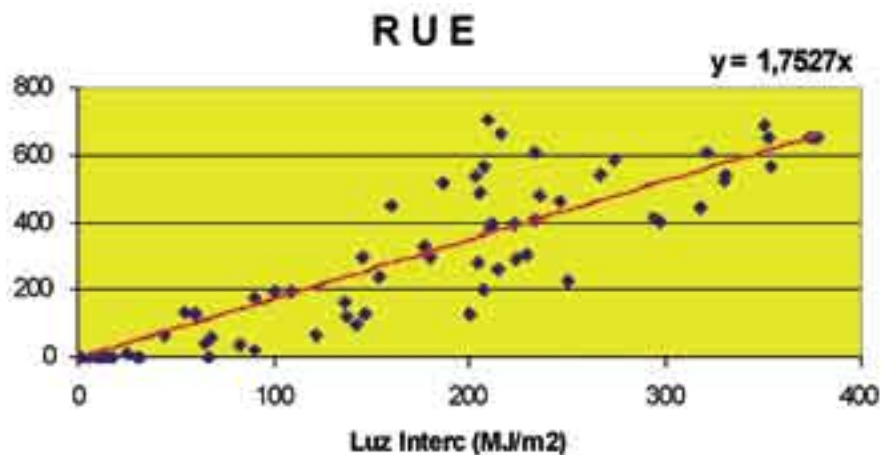


PROCÓPIO EMBALAGENS
Tel 41 3555.1777
comercial@procopioembalagens.com.br



Durante esta etapa, se forma la epidermis o piel del tubérculo, la que está formada por las 3 o 4 capas de células exteriores y tienen la función de formar una barrera mecánica para evitar la entrada de patógenos y prevenir las pérdidas de agua.

El crecimiento de los tubérculos continúa hasta que el follaje está totalmente muerto. Entre el 75 y 85 % del total de la materia seca de la planta se acumula en los tubérculos (esto como veremos más adelante, se expresa como el *índice de cosecha*).



BIBLIOGRAFIA

- Allen, E.J. and Scott, R.K. 2001. BPC Potato review - Potato agronomy.
- Allen, E.J. and Scott, R.K. 1992. Principles of agronomy and their application in the potato industry. The potato crop. Edited by Paul Harris. Chapter 17.
- Beukema, H.P. 1995. Effects of production methods, storage conditions and seed treatments on growth vigour and quality of the seed potatoes. Seminario latino Americano de cultura da batata. Curitiba, Parana, Brasil. p 1-10.
- BPC Project Report. 2004. Production practices, storage and sprouting conditions affecting number of stems per seed tuber and the grading of potato crops.
- Caldiz, D.O. 1994. Genetic improvement and associated physiological changes in potato. In Genetic Improvement of field Crop, Edited by Slafer, G.A. pp 361 - 411.
- Coleman, W.K. 2000. Physiological ageing of potato tubers: A Review. Ann. appl. Biol. 137: 189-199.
- Dripps, J and Smilowitz, Z. Basic aspect of the potato crop physiology.
- EARP Working group "physiological age of the potato"
- Ewing, E.E. 1990. Induction of tuberization in potato, in The Molecular and Cellular Biology of the Potato (eds Vayda, M.E. and Park, W.D.), C.A.B. International, Wallingford, Chap. 3:25-42.
- Demagante, A.L. and Van der Zaag, P. 1988. The response of potato (*Solanum* spp.) to photoperiod and light intensity under high temperatures. Potato Research 31:73-83.



Muita coisa boa vem do mar.
A força da nossa empresa é uma delas.



TIMAC Agro, o novo nome do Grupo Roullier no Brasil.

Quem poderia imaginar que o futuro do agronegócio poderia estar no mar? Só mesmo uma empresa com espírito inovador, coragem e empenho em buscar respostas onde quer que elas possam estar. Essa é a TIMAC Agro, o novo nome do Grupo Roullier no Brasil. É por isso que agora, na hora de unificar a empresa globalmente sob uma única marca, a TIMAC Agro homenageia o seu ponto de partida. E resgata uma história marcada pela dedicação, pela inovação e pelo respeito ao ambiente. Como TIMAC Agro, a empresa mostra que tem muito fôlego para ir ainda mais fundo quando o assunto é melhorar a vida no campo. Bem-vindo a TIMAC Agro. **A força do mar é força no campo.**

- Firman, D.M, O'Brien, P.J., and Allen, E.J. 1991. Leaf and flower initiation in potato (*Solanum tuberosum*) sprout and stem in relation to number of nodes and tuber initiation. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 117:61-74.
- Gray, D. 1973. The growth of individual tubers. *Potato Research* 16:80-84.
- Haverkort, A.J and Harris, P.M. 1986. Conversion coefficients between intercepted solar radiation and tuber yield of potato crops under tropical highland condition. *Potato Research* 29:529-533.
- Hay, R. K. M and Walker, A. J. 1989. An Introduction to the physiology of crop yield. Chapter 7, Potatoes 188-212.
- Huamán, Z. Botánica sistemática y morfología de la papa. *Boletín de la Información Técnica* 6. CIP
- Infenkwe, O.P and Allen, E.J. 1978. Effects of tuber size on dry-matter content of tubers during growth of two maincrop potato varieties. *Potato Research* Vol.21:105-112.
- Jefferies, R.A. 1993. Responses of potato genotypes to drought. I. Expansion of individual leaves and osmotic adjustment. *Annals of Applied Biology* 122: 093-104.
- Knowles, R, Knowles, L. & Kumar G.N.M. 2003. Stem Number & Tuber Set Relationships for Russet Burbank, Ranger & Umatilla Russet Potatoes in the Columbia Basin. WSU Department of Horticulture & Landscape Architecture
- Lang, J. 2001. Notes of a PotatoWatcher, College Station: Texas A&M University Press.
- Levy, D., Livesku, L. and Van der Zaag, D.E. 1986. Double cropping of potatoes in a semi-arid environment: the association of ground cover with tuber yields. *Potato Research* 29:437-449.
- Mitchel, B. 2001. Potato Newsleter. SAC.
- Milthorpe, F.L. Some aspect of the plant growth
- Moorby, J. 1975. The physiology of growth and tuber yield. The potato crop. Harris, P.H. pp. 153-190.
- O'Brien, P. J., Allen, E. J., Bean, J. N., Griffith, R. L., Jones S.A. and Jones, J. L. 1983. Accumulated day-degrees as a measure of physiological age and the relationship with growth and yield in early potato varieties. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 101:613-631.
- Park, W. D. 1990. Molecular approaches to tuberization in potato, in *The Molecular and Cellular Biology of the Potato* (eds Vayda, M.E. and Park, W.D.), C.A.B. International, Wallingford, Chap. 4:43-56.
- Potato explorer, H. Beukema; J. M.G. Peeten.
- Randeni. G. and Caesar, K. 1986. Effect of soil temperature on the carbohydrate status in the potato plant (*Solanum tuberosum* L.) *Journal of Agronomy and Crop Science* 156:217-224
- Ruest, W. 1986. Physiological age of the potato. Definition of terms. EARP Working group. *Potato Research* 29:268.
- Seed potato technology, P.C. Struik; S.G. Wiersema.
- The potato crop, Paul Harris.
- Van Ittersum, M. K. 1992. Advancing growth vigour of seed potatoes by storage temperature regimes. *Potatoes Research* 35:112-125.
- Van Loon, C.D. 1987. Effect of physiological age on growth vigour of seed potatoes of two cultivars. 4. Influence of storage period and storage temperature on growth and yield in the field. *Potatoes Research* 30 441-450.
- Wurr, D.C.E. 1975. Relationship between sprouting characters and stem development in two maincrop potato varieties. *Potato Research* 18:83-91.Q1

TRADECORP
NUTRI-PERFORMANCE



Trafos Green Plus®



Cálcio para todo o ciclo da cultura.

Tradecorp Ca®

Acelere seu cultivo.

Menor incidência de defeitos internos e maior resistência a estresse.

Rendimento e qualidade superior!

Total compatibilidade e solubilidade do Cálcio.

Qualidade, alta eficiência e rápida assimilação pelo tubérculo.

Garantia de conservação e qualidade culinária.



Faça uma escolha para sua colheita. Escolha Resultados

atendimento@tradecorpbrasil.com.br www.tradecorp.com.br

Cadena de la papa en Colombia (parte 1)

Sonia Lucia Navia
 Presidente da Junta
 Nacional Fedepapa
fedepapapresidencia@yahoo.com

I. Introducción

La papa como producto alimenticio presentó una fuerte expansión en el mundo, situándose como el cuarto alimento básico en la década de los noventa, después del trigo, el arroz y el maíz. Figura entre los diez alimentos más importantes producidos en los países en desarrollo. Esta expansión se deriva de su gran capacidad de adaptación a los distintos climas y sistemas de cultivo. Lo cual ha permitido el aumento en su producción y consumo, especialmente en los países más poblados como China y la India. A esto se le suma su gran valor alimenticio, pues es una fuente rica en proteína, carbohidratos, potasio, vitamina C, otras vitaminas y minerales en menor proporción.

La producción y el consumo de papa en Colombia aunque creciente en términos absolutos, estuvo decreciendo en términos percapita en los años de 1996 a 2006 perdiendo dinamismo.

Se aventuran muchas hipótesis sobre las causas del descenso, entre ellas el del incremento del consumo de productos sustitutos principalmente de los derivados del trigo (pastas), cuya materia prima (el trigo en grano) es de carácter importado, pero su preparación para las amas de casa que trabajan es más sencilla, la más probable es que hay causas principalmente endógenas que se derivan de la falta de una estrategia com-

petitiva de largo plazo que garantice la constitución de ventaja competitivas estables, además de que la fluctuación de precios hace que durante algunos meses su consumo decrezca y el ama de casa busque como sustituirla.

De hecho, la papa fresca (forma predilecta de consumo de los colombianos) que no es un producto transable a nivel internacional, le ha garantizado a ese producto una protección "natural" que lo defiende de las corrientes de comercio mundial. Sin embargo, en la medida en que los precios de algunos bienes sustitutos de corte importado vienen decreciendo le han creado a la papa una situación difícil al insertarla en las corrientes comerciales internacionales.

Los factores que han hecho el cultivo muy costoso se pueden sintetizar en las malas prácticas de cultivo, en los deficientes manejos poscosecha, el incremento de los costos de producción especialmente por el alto costo de los fertilizantes, y de los agroquímicos y en la lenta dinámica de la industria procesadora, que aún no ha logrado capturar niveles importantes del consumo de los colombianos que jalonan el crecimiento de la papa en el país y la falta de búsqueda de mercados de exportación.

2. Cadena de valor

La cadena de la papa en Colombia no es extensa, está compuesta por:

1. Los eslabones básicos relacionados con el sector primario que produce la papa fresca y la semilla de papa para la siembra.
2. Las actividades de preparación para el consumo en fresco, principalmente desde los centros mayoristas, tales como, el lavado, la clasificación y el empaque.
3. Y por último, la elaboración industrial de productos como: féculas, harinas, y pellets, papas precocidas o prefritas congeladas, papa en trozos o rodajas y la papa conservada lo cual no llega al 5% del total de la producción.

Esto indica que el grueso de las actividades de la cadena se realiza en el eslabón primario y portanto es el motor de las dinámicas de otros sectores relacionados hacia atrás, esto es, la demanda de insumos, mano de obra, maquinaria, transporte, entre otras. Las actividades industriales poco aportan a la dinámica del sector, mientras que la comercialización del producto, que aquí no contabilizamos por falta de información, le introduce valor nuevo mediante el transporte a los diferentes sitios de consumo y diferenciación del producto, dependiendo del segmento del mercado que atienda.



Homenaje y despedida al miistro de Agricultura dr Andres Felipe Arias Leyva por mas de 7.000 productores del Departamento de Nariño el 4 de febrero de 2009. Gracias a la ley de AIS, Agro Ingreso Seguro, se tiene crédito para producir papa papra pequeños y medianos productore hasta \$200.000,000 de pesos con un interes de DTF-2 y un subsidio a la asistencia tecnica del 80%.

3. Importancia del cultivo

La papa en Colombia es producida y consumida en su mayoría (93%) por los agricultores más pobres de economía campesina y que en la rotación normal son responsable también de la producción de hortalizas para garantizar la seguridad alimentaria como son zanahoria, arveja, lechuga, repollo, acelga, aromáticas, y de la cría de especies menores como cerdos, gallinas, cuyes en forma rústica o artesanal.

En Cundinamarca, por ejemplo, el 7% de la producción total de papa se destina para autoconsumo, en Boyacá el 10% y en Nariño el 12% para ser usada como semilla el uso en estos departamentos va del 4 al 12% dependiendo del tipo de productor y lo restante es lo que va al mercado, entre un 84% a un 89%.

En el 2004 el cultivo de la papa en Colombia ocupó el quinto lugar en la producción agropecuaria nacional, con 2,8 millones de Tm., fue el noveno cultivo en extensión con 161.873 Ha.4 y el sexto en valor de la producción. En términos constantes, el valor de la pro-

ducción en el lapso 1992-2004, creció a una tasa del 0,6%, inferior a la tasa de crecimiento que presentó el valor de la agricultura sin café (1,6%).

Alrededor de 90.000 familias se encuentran vinculadas con la explotación directa de este cultivo y se generan cerca de 20 millones de jornales al año; algunas estimaciones consideran que en todo el país el cultivo de la papa genera unos 104.456 empleos directos, junto con otros empleos que crea la cadena en torno a los procesos de distribución de insumos, empaques, maquinaria, semillas, procesamiento y comercialización.

Es el producto de origen agrícola que posee la mayor demanda por fungicidas e insecticidas y la segunda de fertilizantes químicos, después del café.

Adicionalmente, se constituye en la actividad que más utiliza los servicios de transporte terrestre, con más de dos millones de Tm. al año, cifra que se incrementa con la movilización de los insumos requeridos para su producción.

En tres departamentos productores, a saber, Cundinamarca, Boyacá y Nariño es la actividad agropecuaria que más empleo e ingresos genera, constituyen-

dose en eje fundamental de la economía regional en estos departamentos.

Por ser un producto de alto consumo, la papa tiene un peso importante sobre la canasta familiar, lo que se traduce en un papel importante en la definición del índice general de precios de la economía y en una gran incidencia en el presupuesto de las familias colombianas. En los períodos de mayor aporte, el 30% de la inflación puede ser explicada por los cambios en los precios de la papa. Su ponderación en la inflación medida por el índice de precios al consumidor (IPC) base 88 era de 1.09, siendo después de la carne de res, la carne de pollo y el arroz el alimento más importante. Disminuyó a 0.98 en el IPC base 98, debido posiblemente a los cambios en la canasta y a la introducción de nuevos bienes, aún así, la papa continúa teniendo una ponderación importante en relación con el resto de los alimentos.

4. Proceso productivo y de comercialización del producto

La papa es un cultivo de carácter



Entrega de 116 viviendas a paperos mas pobres, fedepapa, ministro de agricultura y alcaldia del municipio de pasto. Entrega de tractor para proyecto de autosostenibilidad de semillas en el departamento de nariño formando 48 grupos de productores de semilla de papa

transitorio del que se obtienen dos cosechas al año. En Colombia la producción comercial se realiza entre los 2.000 y 3.000 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), las zonas de producción óptima en función de la calidad y cantidad del producto pertenecen a fincas localizadas entre los 2.500 y los 3.000 m.s.n.m.

El 90% de la producción comercial de papa se realiza en terrenos de ladera y el 10% en suelos planos mecanizables.⁷

Las épocas de siembra están determinadas por las condiciones climáticas, especialmente lluvias y ocurrencia de heladas. En el primer semestre (meses de enero a marzo) se realiza la siembra de “año grande” (50% del área sembrada). En los meses de junio a agosto, la siembra de Mitaca (30% del área). En el resto del año se realizan siembras escalonadas en microclimas favorables⁸.

Tradicionalmente, los pequeños agricultores del país, preparan el suelo haciendo surcos a través de los terrenos pendientes. Cuando las pendientes son menores del 25% se utilizan la tracción mecánica y el arado; en terrenos con mayor rango de pendiente, la preparación se hace con yunta, con arado de vertedera o manualmente, utilizando el azadón utilizando el método ancestral del guachado, o labraza mínima que consiste en voltear con la pala o cuted la pradera o el terreno e ir formando el surco en el cual se sembrará la semilla.

La siembra se realiza antes de iniciarse la época de lluvias con el fin de aprovechar sus aguas para la germinación y desarrollo del cultivo.

La semilla que más se utiliza es la seleccionada de cultivos de la misma finca o de cultivos vecinos de zonas más altas. La labor de tapar la semilla y aplicar el fertilizante se realiza en forma manual. Para el mantenimiento del cultivo se emplean implementos como fumigadoras de espalda y tractores en algunos casos. Habitualmente, en el país, no se hace calibración de las fumigadoras, usando un sólo tipo de boquillas para todos los productos y sin elementos de protección.

El aporque se realiza aproximadamente dos meses después de la siembra con el uso de azadón.

Treinta días después de la siembra y más o menos 15 días después de la emergencia se aplican fungicidas al follaje de la planta, y cada siete a 15 días se está fumigando para el control de phitopthra infestans Los insecticidas para control del gusano blanco se aplican durante la siembra y antes de aporcar, los insecticidas para comedores del follaje a la emergencia y dependiendo de la presencia en la zona dos o tres veces más.

Estas actividades varían a través de las diferentes regiones productoras y dependen de la susceptibilidad de las variedades sembradas y de la localización de los cultivos. Es normal que durante todo el año en una misma finca o en una misma zona haya papa de todas las edades.

La gota es la principal enfermedad que ataca el cultivo, por ello es usual, la aplicación de productos químicos con el

fin de prevenirla, la concentración de estas aplicaciones depende del estado del tiempo. En época de invierno y cuando el cultivo está en floración, la frecuencia de aplicación es semanal, en otros casos es quincenal. Algunos agricultores agregan adherentes a los herbicidas y fungicidas en esta etapa de la producción.

En cuanto a las plagas, en la papa se presentan defoliadores, cogolleros y perforadores del tubérculo, los cuales deben controlarse con insecticidas. Esta excesiva aplicación de agro tóxicos y de productos mezclados, de los cuales el agricultor desconoce sus ingredientes activos, se traduce en mayores costos y en una mayor contaminación de los suelos y aguas.

La papa se cosecha seis meses después de la siembra. La recolección se lleva a cabo en forma manual. Esta actividad junto con el empaque, el pesaje y el cargue consumen, aproximadamente, entre un 24% y 35% de los costos de mano de obra. Los productores clasifican los tubérculos a mano, empacándolos en bultos en el momento de la cosecha.

Enseguida la papa está lista para ser comercializada. En Colombia este proceso se caracteriza por la participación de un elevado número de intermediarios, a saber, el acopiador rural, quien cumple con la función de comprar la papa al productor primario, para venderla luego en las plazas locales o regionales o



Variedad Criolla Galeras



Variedad Betina

directamente en las centrales mayoristas; el transportador, quien también realiza el papel de comisionista al llevar el producto al centro mayorista, donde se acopia el producto a la plaza local o regional que sirve de centro de acopio en zonas de producción dispersa, la central de abastos, y finalmente, el distribuidor minorista, quien instala el producto en manos del consumidor final.

Cabe mencionar que en el país las distancias a los centros de comercialización son amplias y la infraestructura para almacenamiento es muy costosa, además, los equipos disponibles no son eficientes, hechos que marginan del mercado al pequeño productor. Un poco más del 94% de la papa se consume en estado fresco, el resto es consumido por la industria.

5. Zonas y sistemas de producción

En Colombia la producción se distribuye en cerca de 14 departamentos, pero sólo tres concentraron en el 2004 el 80% de la misma y el 80% de la superficie cultivada. Los cuatromayores productores son: Cundinamarca (42%),

Boyacá (25%), Nariño (20%) y Antioquia (8,8%).

Como ya se mencionó, los cultivos de papa se encuentran diseminados en climas fríos con temperaturas de 13° C y alturas de 2.000 m.s.n.m., hasta alcanzar zonas de páramo con alturas cercanas a los 3.500 m.s.n.m. y temperaturas de 8° C. Geográficamente, las unidades de producción están dispersas en las regiones frías de la Zona Andina, bajo una variada gama de condiciones biofísicas, sociales y económicas.

Los productores en Colombia se pueden clasificar en tres grupos:

- **Pequeños productores.** Siembran hasta 3 hectáreas y utilizan tecnologías simples y en terrenos generalmente no aptos para la mecanización, en alturas entre 2.700 y 3.500 m.s.n.m. Constituyen cerca del 93% de los cultivadores y producen alrededor del 58 % del total de la papa en el país.

- **Medianos productores.** Siembran entre 3 y 10 hectáreas. Constituyen el 4% de los cultivadores y participan con cerca del 35% del total de la producción.

- **Grandes productores.** Siembran más de 10 hectáreas, representan alrededor del 3% de los productores y participan con el 17 % de la cosecha de papa en el país.

Conforme a lo anterior, se observa que el cultivo de la papa en Colombia tiene, en general, un carácter minifundista. Son los pequeños productores, con escaso acceso a tecnología y recursos financieros, los de mayor número y participación en la producción, especialmente en los departamentos con mayor área sembrada.

Como resultado de los distintos tipos de productores, de las tecnologías y procesos utilizados el rendimiento por hectárea sembrada varía mucho entre los departamentos productores, en el 2008 se puede observar que la producción varía de 92 toneladas por hectáreas a 8 toneladas por hectáreas dependiendo de la variedad, el tipo de productor y el usos de semillas certificadas y asistencia técnica.

Los problemas de calidad de la papa tienen entre otras causas: el uso de prácticas de siembra inapropiadas, la uti-



IRRIGABRASIL
SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

TURBOMAQ

**A chuva
na hora
certa**



Fone: (41) 3668-2223

irrigabrazil@irrigabrazil.com.br

www.irrigabrazil.com.br

lización inadecuada de agroquímicos, el deficiente uso de semilla de buena calidad, la alta incidencia de enfermedades y plagas, un mal manejo poscosecha y el uso de empaques inadecuados.

En efecto, se estima que en promedio el 10% de la papa cosechada presenta cortes producidos por el azadón al momento de la recolección, a lo que se le suma el uso de los tradicionales empaques de fique de 62,5 Kg., los cuales no sólo maltratan el producto sino que también se constituyen en medio de propagación de plagas y enfermedades por su continua reutilización.

6. Variedades y semillas

Según FEDEPAPA, en el país existen más de 30 variedades de papa pero tan sólo 10 de ellas cuentan con importancia comercial. La variedad denominada Pastusa Suprema lanzada en el 2002 es la más cultivada en este momento reemplazando en un 65% a la variedad Parda Pastusa las dos son las que se consume en mayor cantidad, básicamente en estado fresco.

Le sigue en importancia, la Diacol Capiro (también conocida como R12 negra), se utiliza como materia prima para la industria, para el consumo en fresco y la exportación. El 18% del área cultivada en el País es de esta variedad.

Otras variedades son la ICA-Puracé, utilizada preferentemente en algunas regiones del país (climas templado y cálido) para consumo en fresco, la Tuquer-

reña o Sabanera, consumida principalmente en Bogotá y la Criolla (Solanum phureja) o también denominada yema de huevo, que ocupa en la actualidad alrededor de 12.000 Ha. ubicadas en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Nariño.

Las variedades ICA Única Roja Nariño han empezado a conquistar mercados creciendo el área sembrada en los Departamentos de Boyacá para la Única y en Antioquia y Nariño para la Roja.

Se estima que tan sólo el 1% del total de la producción utiliza semilla certificada. Fedepapa y el Ministerio de Agricultura han hecho grandes esfuerzos para organizar la producción de semilla certificada promoviendo que los grupos de productores produzcan su semilla para lograr mayor competitividad y apoyando a Agricultores tecnificados que quieren iniciarse en ese negocio.

Es muy difícil mantener estable el uso de esta semilla por los productores y La principal razón por la cual no se utiliza este tipo de semilla, es la percepción generalizada del alto costo de la misma, a esto se le une la relativa facilidad con la cual los agricultores pueden producir su propia semilla y de aceptable calidad sanitaria.

7. Producción

Una de las características principales del cultivo de la papa en Colombia es la dependencia casi total del régimen de

lluvias, lo cual se traduce en una muy definida estacionalidad en su producción. Sólo un pequeño porcentaje de la producción se adelanta bajo condiciones de riego artificial (Sabana de Bogotá y Samacá en Boyacá, principalmente), por lo que, en general, la cosecha depende de los dos períodos de lluvias que se presentan en el año. El primer período se da de marzo a junio, época de mayor distribución y abundancia de lluvias, de cosecha y producción regular, y por consiguiente, la de mayor oferta del producto y menores precios. El segundo período se presenta de septiembre a noviembre.

En un estudio reciente Ramírez et. al. [2005] encontró que la elasticidad precio de oferta de la papa es positiva. Es decir, que, tanto el área como la cantidad producida responden rápidamente a los cambios en los precios, dado que los agricultores atienden efectivamente los incentivos económicos. No obstante, en el cultivo de la papa, la elasticidad del área (0,51) y la elasticidad de

la producción (0,84) muestran que ante incrementos en los precios, los agricultores actúan mejorando la productividad (más producción en la misma superficie) y menos con aumentos en el área cultivada. En otras palabras, la demanda por tierra de los agricultores de papa es inelástica, mientras que la producción es elástica, esta última aumenta ante al estímulo de los precios¹⁶.

8. Consumo

En Colombia la papa en su estado fresco es un producto consumido básicamente por sectores de la población de niveles de ingreso medio e inferior, que destinan cerca del 3% de su gasto en alimentos, a la compra de este tubérculo. Algunas estimaciones de la elasticidad precio y la elasticidad ingreso de la demanda para este producto, muestran niveles menores que uno¹⁷, lo que significa que la demanda de este bien es inelástica, y por lo tanto, su producción y su consumo responden menos que proporcionalmente a cambios en el precio y el ingreso.

El consumo aparente de papa en Colombia pasó de 2.3 millones de Tm. en 1991 a 2.8 millones en el 2004, es decir, que creció durante la década a una tasa anual de 1,4%, ligeramente por encima de la producción, que creció 1,3% al



Variedad Roja Nariño



Variedades Criolla Guaneña e Criolla Latina

año. Este crecimiento es insuficiente, si se tiene en cuenta que la tasa de crecimiento de la población durante el período fue de 1,9%, lo que necesariamente se tradujo en una reducción anual de -0,5% en el consumo per cápita. No obstante, el nivel de consumo es considerado alto teniendo en cuenta tanto estándares de consumo internacional como necesidades nutricionales en un ambiente como el colombiano.

La papa es el producto de origen agrícola de mayor consumo por habitante en el país. En el ámbito nacional, su consumo por habitante presenta grandes diferencias entre regiones. Es relativamente alto, en zonas frías y bajo, en zonas de clima cálido, como la Costa Atlántica y los Llanos Orientales. No obstante, a nivel agregado éste disminuyó en el transcurso de los últimos años, pasando de 76,2 Kg./Hab. en 1994 a 62 Kg./Hab. en el 2004. Como se mencionó anteriormente, algunos estudios afirman que esta reducción puede obedecer al incremento en el consumo de los derivados del trigo, tales como pan, pasta, galletas, entre otros.

Reunion con ahremiados
de Departamento de
Antioqui
ministro de agricultua
Dr. Andres Arias
(se retiro en
febrero 7) ministro de
agricultura actual
Andres Fernandez
(en este evento era
gerente general
del ICA.



ACERTE NA ESCOLHA E GARANTA SEU LUCRO

Fulland. O melhor custo/benefício para a sua cultura.


Sudoeste
Qualidade é o nosso compromisso.

www.sudoeste.ind.br
Acesse e veja, todas as culturas
e recomendações técnicas
indicadas para este produto.

**PESQUISA
COMPROVADA**




Sudoeste
Qualidade é o nosso compromisso.



Batata Asterix a Granel



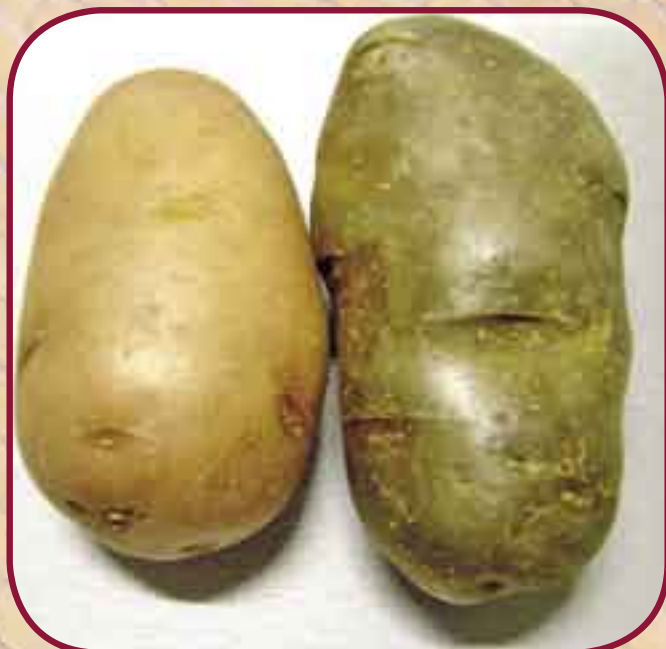
Batata Brotada



Batata Chips queimada devido ao uso de variedade inadequada



Batata queimada pelo sol



Batata Asterix: Escurecimento devido a exposição à luz



Batata Atlantic com nematoides (*Meloidogyne javanica*)



Batata Ágata Escovada a Granel



Batata Esverdeada devido a exposição à luz



Batata Consumo Ágata-Brotando

*Fotos feitas em supermercado de
Santa Cruz de La Sierra, Bolívia*



Opções de Batatas Nativas



Embalagens com Batatas Nativas



Opções de Batatas Frescas



Opções de "Chunho"

Risel

COMBUSTÍVEIS
LUBRIFICANTES

**HÁ MAIS DE 57 ANOS
DISTRIBUINDO QUALIDADE
ONDE VOCÊ PRECISA**



DIVISÃO
LUBRIFICANTES

**AUTOMOTIVO
INDUSTRIAL
GRAXAS**

www.risel.com.br

**Disk Diesel
0800 17 02 02**

*Fotos feitas no mercado ABASTOS,
em Santa Cruz de La Sierra, Bolívia*



Venda de Batata no Mercado



"Chuncho" - Batata Desidratada



Sacos de Batatas com 120 kg



Mercado -
vista Geral



"Chunho" - Diferentes opções



Batata - Variedade Nativa



Batata - Variedade "Holandesa"



Batata - Variedade Waycha



A importância do uso de adjuvantes na calda de pulverização

A tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários e adubos foliares na agricultura é fator preponderante para o sucesso do controle de pragas, doenças, plantas daninhas e também no sucesso das aplicações foliares de nutrientes.

A água é o principal veículo nas aplicações agrícolas. No campo, a utilização de água limpa em aplicações de defensivos e adubações foliares nem sempre é possível, principalmente quando provêm de reservatórios abertos (lago, açude, rio etc), sujeitos à influência das águas das chuvas. Alguns herbicidas têm suas moléculas adsorvidas pelos cátions presentes na água, tais como Ca, Mg, Fe, K e Na, fazendo com que sua eficiência seja comprometida. Quando a quantidade de cátions é extremamente elevada, encontramos as chamadas águas duras/alcalinas, ricas principalmente em cálcio e magnésio. Vale destacar ainda outros fatores importantes:

- Alta tensão superficial (Não espalha)
- Alta pressão de vapor (Evaporação)
- Acidez/Alcalinidade - pH

Os adjuvantes são substâncias adicionadas à formulação ou à calda de pulverização para aumentar a eficiência do produto ou modificar determinadas propriedades da solução, visando facilitar a aplicação ou minimizar possíveis problemas. Estes são divididos em

dois grupos: os modificadores das propriedades de superfície dos líquidos (surfactantes: espalhante, umectante, detergentes etc) e os aditivos (óleo mineral ou vegetal, entre outros) que afetam a absorção devido à sua ação direta sobre a cutícula. Os adjuvantes adicionados à calda de pulverização e que apresentam ação interface são classificados como surfactantes, e sua utilização prática pode ainda evidenciar efeitos espalhantes, adesivos e umectantes.

Surfactantes são substâncias que afetam as propriedades de superfície dos líquidos, proporcionando ajustamento mais íntimo de duas substâncias. As principais vantagens são:

1. Aumentar a retenção da aspersão onde as superfícies vegetais sejam de pronta molhabilidade.
2. Aumentar a penetração por aumentar a área de contato com a folha através de maior espalhamento da gota.
3. Aumentar a penetração por aumentar a área de contato com a folha como resultado da eliminação de películas de ar entre as gotículas aspergidas e a superfície da folha.
4. Aumentar a penetração através da cutícula, por atuarem como solubilizante ou por afetar a permeabilidade desta.
5. Aumentar o período de penetração por atuar como umectante, mantendo as gotículas de aspersão indefinidamente úmidas.
6. Aumentar a entrada direta através

dos estômatos por diminuir a tensão superficial da solução de aspersão.

7. Facilitar o movimento ao longo das paredes celulares após a entrada para o interior da folhagem por diminuir as tensões interfaciais.
8. Causar desnaturação e precipitação de proteínas e inativação de enzimas.
9. Aumentar o movimento dos defensivos via espaços intercelulares.

Os aditivos são substâncias que, quando adicionados à solução melhoram o produto final devido sua ação direta sobre a cutícula. Os óleos minerais e vegetais são os aditivos mais comumente usados na agricultura, e vão agir principalmente dissolvendo as gorduras presentes na cutícula e membranas celulares, eliminando desta forma as principais barreiras que impedem a absorção dos produtos aplicados.

AD+ é um adjuvante silicificado de alta performance desenvolvido pela Aminoagro, e que possui as seguintes características: é surfactante, redutor de pH, anti-espumante, antideriva, emulsificante e sequestrante de cátions.

OVENI (óleo vegetal) e OMINI (Óleo Mineral) são nossos óleos recomendados para misturas com os mais diversos defensivos agrícolas.

Zetanol[®]

Proteção Líder, de ponta a ponta

A Sipcam Isagro traz para o mercado o que tem de melhor para prevenir e controlar a requeima da batata e tomate e o míldio da videira.



FUNGICIDA PROTETOR E SISTÊMICO • DIVERSOS MECANISMOS DE AÇÃO • FORMULAÇÃO ÚNICA
RÁPIDA PENETRAÇÃO E MAIOR PERSISTÊNCIA • AMPLO ESPECTRO DE AÇÃO

***contra míldio e requeima,
quem larga na frente
lidera no lucro.***



SIPCAM ISAGRO



www.sipcam-isagro.com.br

Situação atual do tomate no Brasil

O atual momento que passa a tomaticultura, principalmente a estaqueada (de mesa), no Brasil é bastante interessante. Numa economia globalizada, na qual os efeitos da crise mundial inevitavelmente estão e irão afetar o país, o setor responde como se nada estivesse acontecendo, confirmando um aumento significativo na área semeada e a ser semeada nas principais regiões produtoras. Nesta hora não podemos confundir otimismo com falta de planejamento.

Como alguns exemplos, nítidos do impacto da crise mundial no setor podemos destacar:

- 1) A valorização do dólar frente ao real. Para uma cultura como o tomate estaqueado que demanda muitos insumos, este fator está ocasionando uma grande alta no custo de produção.
- 2) Demissões crescentes em alguns setores mais afetados como o automobilístico, o siderúrgico, por exemplo,

acarretarão impactos automáticos no segmento das cozinhas industriais.

- 3) A redução do volume exportado de importantes frutas tropicais em função também da alta do dólar e da redução do consumo no mercado externo, consequentemente este excedente da exportação estará sendo ofertado ao mercado interno e passará a concorrer indiretamente com o mercado de legumes.
- 4) Com a restrição ao crédito ou o maior rigor de quem os concede (instituições financeiras, revendas de insumos e máquinas, multinacionais etc); percebe-se uma redução forçada de área dos produtores com restrições, porém, automaticamente esta mesma área está sendo substituída e/ou aumentada por produtores com bom cadastro.

A resposta que todos tem como conforto é que “nós estamos tranqui-

los, pois ninguém vai deixar de comer”, concordo, mas diante do quadro atual, o consumidor final que é de fato quem vai pagar a conta, estará muito mais seletivo à qualidade e ao PREÇO. Qualquer aumento que ele ou a mídia entender como abusivo será um prato cheio para nos criticar como sendo os “vilões da inflação”.

Assim, ao contrário da indústria automobilística, que aos primeiros sinais de queda nas vendas, decidiu reduzir a oferta, o que se percebe no segmento da tomaticultura é um aumento da produção, simplesmente por se achar que se um produtor está reduzindo área é hora de aumentar, ou porque estamos produzindo alimento e não seremos afetados. Porém, se esquecem que ao contrário de um veículo, o nosso produto é altamente perecível.

O meu alerta é que esta falta de planejamento e organização do setor poderá gerar frutos amargos aos produtores e consequentemente a toda cadeia envolvida no segmento.





Edson Trebesch



Indústria de Máquinas Agrícolas Peças e Equipamentos Industriais



**Arrancadeira
de
Batata**

Novo modelo! Maior rendimento e eficiência!

Dois módulos de esteiras com travessas trançadas que permitem um melhor peneiramento.
Esteira de entrada no passo 50mm e esteira de saída no passo 42mm.
Sistema vibrador com alavanca sem necessidade de parada da máquina para regulagem.



Plantadeira



**"Vá plantar batata...
... Mas só se for com as
máquinas Watanabe."**

Com caçamba basculante e aplicador de inseticida, é a plantadeira ideal para grandes áreas, onde a adubação e o plantio foram separados para garantir um rendimento ainda maior.



**Enxada
Rotativa**

**Maior Rendimento com
Serviço de 1ª Qualidade**
Prepara a terra, pulverizando-a no pé da cultura plantada.
Revolve o solo nas entrelinhas, evitando a infestação de ervas daninhas.
Formação de camalhões em 'V' ou outro tipo de contorno que necessitar.
Diminui a possibilidade de erosão no excesso de chuvas.
Evita a infestação de pragas nos tubérculos e exposição de batatas ao sol.
Economia de tempo, mão-de-obra e maior produtividade no cultivo.

Visite-nos de 27 de abril a 2 de maio na Agrishow Ribeirão Preto 2009!

Agricultura de precisão em hortaliças: Gerenciamento localizado de corretivos e fertilizantes

Enxergar a variabilidade espacial e temporal

A ideia de que uma área não é totalmente uniforme vem de muitos anos. Fairfield Smith em 1938 já tinha publicado um artigo, em uma importante revista científica internacional, apresentando um mapa de fertilidade em que os contornos indicavam diferentes níveis de fertilidade em função da exportação de nutrientes ocorrida pelo "monitoramento localizado" da colheita de grãos. Na época, talvez nem se imaginasse que um dia teríamos o Sistema de Posicionamento Global (GPS), capaz de fornecer com precisão as coordenadas de diversos pontos sobre a superfície da Terra. Porém, fato é que a área experimental não possuía mais do que 50 m².

Atualmente, com a expansão das áreas e a tecnificação da agricultura, esses tipos de levantamentos são cada dia mais comuns e já fazem parte do planejamento das grandes empresas do agronegócio brasileiro. Entretanto, uma nova dúvida surge na cabeça do produtor quando se dispõe a adotar a tecnologia de agricultura de precisão: por onde e como começar?

A indústria de máquinas para a colheita já tem desenvolvido toda uma tecnologia embarcada nas modernas colhedoras que possibilitam o mapeamento da produção, contudo, a operação ainda necessita de uma mão de obra qualificada e um tratamento correto dos dados levantados a campo, fato que tem retardado essa inovação em grande parte das propriedades agrícolas. "Muitos

agricultores possuem colhedoras praticamente prontas para o monitoramento da colheita, porém, não possuem mão de obra tecnicizada capaz de calibrar corretamente o equipamento ou ainda de armazenar e tratar as informações obtidas de uma forma confiável" revela o engenheiro agrônomo Adley Ziviani.

Resta ao agricultor iniciar o ciclo da agricultura de precisão por meio do mapeamento da fertilidade do solo, etapa que atualmente apresenta grande número de prestadores de serviços, evitando assim que o produtor acrescente às suas despesas o empate de capital com a aquisição e manutenção de maquinários específicos, bem como da contratação de um quadro de pessoal qualificado.

Diversos motivos levam a uma verdadeira enxurrada de empresas prestadoras desse tipo de serviço no mercado, dentre eles:

- a possibilidade de realização das amostragens em época de entressafra (quando em culturas de grãos);
- o cronograma flexível para a realização das amostragens (diferentemente do gargalo do momento da colheita);
- os dados levantados refletirem muito bem o manejo adotado pelo produtor;
- e principalmente pelos equipamentos verdadeiramente necessários à realização das amostragens não serem tão onerosos.

Apesar de ser uma tecnologia que vem sendo adotada por produtores de cereais e com resultados que mostram redução na quantidade de adubos empregados, em hortaliças não existem dados publicados deste assunto. Com isso, caso o produtor queira adotar tal tecnologia, aconselha-se que ele inicie pelo menos com um pequeno talhão na propriedade.

Algo que deve ficar bem claro é que existem diversos fatores que interferem na produção, sendo a adubação apenas um deles. Diante disto, o produtor deve estar consciente que nem sempre ocorrerá aumento de produtividade ou economia de adubos, mas pode ocorrer uma melhora na classificação do seu produto e consequentemente maior lucratividade. "Como exemplo podemos citar alguns resultados preliminares de trabalhos realizados na Agrícola Wehrmann, no ano de 2008, com a cultura do alho, onde não se observou diferença na produção quando foram aplicados fertilizantes à Taxa Variável e de forma convencional, porém a lucratividade da área submetida ao tratamento à Taxa Variável foi maior; pois na classificação do alho observou-se uma produção de bulbos de maior valor comercial. Outros trabalhos conduzidos na Wehrmann são nas culturas de cenoura e cebola, com resultados promissores. Isto tem motivado o engenheiro agrônomo Sandro Bley a realizar experimento, também, na cultura da Batata", relata o consultor Remidijo Tomazini.

Entenda as etapas do processo de levantamento da fertilidade do solo

O levantamento da fertilidade do solo tem início no georreferenciamento da área a ser amostrada que se dá através do caminhamento nas bordas do campo, registrando as coordenadas geográficas do seu contorno. Nesse momento obtém-se o mapa do talhão e a sua área útil.

Posteriormente é realizado a divisão "imaginária" da área em sub talhões, que são individualmente amostrados, respeitando sempre os mesmos princípios das amostragens convencionais quando realizadas em áreas maiores. Esse fato inclusive merece destaque: todos os princípios agrônômicos

fundamentais utilizados em áreas grandes, principalmente quanto à retirada de várias amostras simples (pontos amostrais) para constituir uma amostra composta (cada amostra a ser enviada para o laboratório) devem ser criteriosamente observados. É como se de uma gleba, por exemplo, de 100 hectares criássemos 20 ou 30 pequenas glebas de cinco ou três hectares cada. As amostras compostas são individualmente identificadas e enviadas a um laboratório de confiança, preferivelmente que apresente o selo de qualidade da Embrapa (ou que façam parte do programa de controle de qualidade da Embrapa).

Uma vez de posse dos resultados parte-se para a elaboração dos mapas. Diversas técnicas de interpolação (geoestatística) são aplicadas por softwares cada vez mais específicos e os contornos com os diferentes teores dos elementos são elaborados. Nessa fase é que o produtor pode ter uma noção clara da heterogeneidade (variabilidade) presente na área. "Em muitos casos esses mapas revelam ao gestor agrícola as áreas que foram mal manejadas, especialmente no que se refere à calagem, fosfatagem, ataque de pragas e doenças, etc." diz o consultor Remidijo Tomazini.

A partir da análise e interpretação

desse mapas de fertilidade faz-se os mapas de aplicação de corretivos e fertilizantes. Para tanto são adotados novamente os mesmos princípios agrônômicos das recomendações de adubação de grandes áreas só que agora dirigida àqueles 20 ou 30 sub talhões citados no exemplo anterior. Pode-se dizer que está sendo realizado um manejo localizado.

Nesse momento a participação do gerente agrícola é importante, pois através do seu conhecimento sobre o histórico da área pode-se em conjunto refinar a recomendação e principalmente adequar a tecnologia à realidade local.

Quanto à aplicação dos corretivos e/ou dos fertilizantes a operação pode ser

realizada totalmente de forma automatizada (quando as máquinas possuem controladores de vazão) e automaticamente, conforme o mapa de aplicação, as taxas de produto são variadas ou então se pode antecipadamente demarcar no solo as áreas que receberão taxas diferenciadas e individualmente realizar as aplicações.

Qual a melhor ferramenta para a amostragem georreferenciada do solo?

Muitas vezes o mercado "dita" que as empresas prestadoras de serviços de amostragem georreferenciada do solo possuam quadriciclos dotados de kits de amostragem importados, com brocas ou trados de acionamento automático e ainda receptores de GPS de precisão submétrica. Entretanto, pode-se afirmar que não existe hoje no mercado um equipamento que reúna confiabilidade na amostra, rendimento operacional e baixo custo de aquisição.

Podem ser perfeitamente utilizadas ferramentas manuais como o enxadão, a sonda agrícola ou o trado holandês nas amostragens de solo, desde que você respeite os princípios fundamentais de qualidade nessa operação. O que importa realmente, independente do equipamento ou ferramenta

adotado, é minimizar o chamado erro amostral - que pode ser exemplificado como a coleta de solo sobre buracos de formiga, sulcos de erosão, linha de fertilizantes etc. A única diferença significativa é o rendimento da operação. Enquanto com um quadriciclo pode-se amostrar 200/300 ou mais hectares por dia, com uma caminhonete e sonda você realiza 60 a 150 hectares, dependendo do tamanho do grid (sub talhão) escolhido.

Outro fato de destaque é com relação ao receptor GPS empregado. Melhor seria a utilização de um equipamento de alta precisão, porém, pela observação de diversos trabalhos, os erros amostrais ou a análise geoestatística aplicada nas confecções dos mapas podem ser maiores do que os erros oriundos da utilização de bons

receptores de navegação, por exemplo. Em resumo, não é necessário equipamentos de alta tecnologia e altíssimos custos para a realização das amostragens de solo. Torna-se necessário iniciar o processo de investigação da variabilidade espacial existente na fertilidade das áreas agrícolas e com o tempo e retorno aprimorar a operação.

Eng. Agrônomo Remidijo Tomazini Neto
Prof. da UPIS-Faculdades Integradas e
Consultor em Fertilidade do Solo e
Nutrição de Plantas
Brasília (DF)

Eng. Agrônomo Adley Camargo Ziviani
Prof. da UPIS-Faculdades Integradas e
Consultor em Agricultura de Precisão
Brasília (DF)

remidijo@agronomo.eng.br



A Revolução

UtilMax

Utilfertil
fertilizantes

Maximiza seus Lucros

MAIS ÁREA MENOS ADUBO

(15) 3275-7070

www.utilfertil.com.br

Torta de Batata e Trigo

Programa Alimente-se Bem, do SESI-SP
imprensa@sesisenaissp.org.br



Ingredientes

6 xícaras (chá) de batata
1 xícara (chá) de
trigo para quibe
3 colheres (sopa) de
cebola picada
2 dentes de alho
3 colheres (sopa) de
óleo composto
1 colher (chá) de sal
1 ovo
3 colheres (sopa) de
farinha de trigo

Recheio

2 colheres (sopa) de óleo
composto
1 colher (sopa) de cebola
picada
1 dente de alho picado
300 g de linguiça
1 xícara (chá) de folhas de nabo
4 ovos
1 colher (sopa) de margarina
1 colher (sopa) de queijo ralado

Modo de Preparo

Cozinhe a batata e amasse-a ainda quente. Reserve. Coloque o trigo em água quente por 15 minutos, escorra, esprema-o e reserve. Doure a cebola e o alho no óleo composto, junte a batata amassada, o trigo para o quibe, o sal e o ovo ligeiramente batido. Mexa bem, acrescente a farinha de trigo e cozinhe até desprender do fundo da panela. Reserve.

Para o recheio, aqueça o óleo, refogue a cebola, o alho e a linguiça sem a pele. Acrescente as folhas de nabo e os ovos. Mexa bem e deixe cozinhar. Unte um refratário com metade da margarina, coloque metade da massa, espalhe bem, acrescente o recheio e cubra com o restante da massa.

Pincele margarina por cima da massa, salpique queijo ralado e leve ao forno para corar.

Dica:

Se desejar, utilize metade de batata e metade de batata-doce.



Rendimento: 8 porções

Tempo de Preparo: 1 h

Valor Calórico da Porção: 370,83 kcal

Custo Unitário: R\$ 0,41*

Custo Total: R\$ 3,28*

(*base: junho de 2007)

REVUS™

Proteção eficaz mesmo com chuva.

Você trabalha até na chuva.
Seu fungicida
deveria fazer o mesmo.

A Syngenta está lançando uma solução inovadora para o controle preventivo da requeima na batata: Revus. É o único fungicida que possui a tecnologia LOK+FLO, que combina a superaderência às folhas com o efeito fungicida translaminar, promovendo maior resistência à lavagem por chuva e prolongando o efeito residual em condições climáticas adversas. Use Revus, o fungicida que você pode confiar.



ATENÇÃO

Este produto é perigoso à saúde humana, animal e ao meio ambiente. Leia atentamente e siga rigorosamente as instruções contidas no rótulo, na bula e na embalagem. Utilize sempre os equipamentos de proteção individual. Nunca permita a utilização do produto por menores de idade.

CONSULTE SEMPRE UM
ENGENHEIRO AGRÔNOMO,
VENHA SOB RECEITUÁRIO
AGRÔNOMICO.



UNIDADE DE
NEGÓCIOS ON-LINE
C.A.S.A.

0800 704 4304

felicecorreio.casa@syngenta.com

syngenta.

www.syngenta.com.br

PARCERIA ABBA

2005 a 2010

AQUI ESTAS EMPRESAS TÊM PRIORIDADE



Associação Brasileira da Batata