

Pragas da batata e seu controle

Sebastião Barbosa
Félix Humberto França
Pesquisador/EMBRAPA

INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é atacada por uma série de insetos desde o seu plantio até a colheita e armazenamento. Grande parte dos insetos encontrados no campo não chegam a causar danos consideráveis ao cultivo. É importante que se conheçam bem os insetos que realmente são pragas, aqueles que, apesar de fitófagos, não chegam a causar danos e, finalmente, os insetos úteis (parasitos, predadores e polinizadores) que convivem no mesmo agroecossistema.

Dada a fragilidade destes sistemas, devem-se levar em consideração os riscos que as técnicas de controle de uma ou outra praga possam ocasionar. A simples presença de um inseto sobre a folhagem não deveria prescrever utilização de inseticidas. É necessário que antes sejam conhecidos sua biologia, o grau de infestação, seus inimigos naturais, além de ponderar considerações de natureza econômica, ecológica e social.

No Brasil, o que tem ocorrido é uma dependência unilateral na aplicação de inseticidas, seguindo-se um calendário rígido de tratamentos, ocasionando um custo de produção dos mais altos do mundo e uma série de problemas colaterais que serão discutidos oportunamente.

Ainda são poucos os resultados de pesquisa sobre as principais pragas da batata no Brasil, desconhecendo-se seus reais danos, a eficiência de seus inimigos naturais e outros fatores ambientais que regulam a sua maior ou menor incidência sobre esta cultura. Esta situação limita a atuação dos extensionistas à simples recomendação de inseticidas para o controle de pragas dentro dos padrões tradicionais, impossibilitando aos agricultores mudanças em seus sistemas de produção.

O controle de pragas da batata assume dimensões distintas, dependendo da finalidade do cultivo. Para a produção de tubérculos para consumo, podem ser tolerados níveis populacio-

nais mais altos de certas pragas do que para a produção de batata-semente. Esta diferença assume características importantes ao se considerarem aspectos ligados ao valor da produção, aos níveis de infecção de moléstias transmitidas por insetos e aos resíduos de inseticidas no produto final. No caso da produção de batata-semente, o nível populacional de pulgões deve ser mantido bem mais baixo do que em plantações com a finalidade de produzir tubérculos para consumo, de maneira a minimizar a ocorrência de viroses, transmitidas por pulgões, com maiores efeitos deletérios para as gerações seguintes. Justifica-se, pois, a aplicação de um maior volume de inseticidas, quando se produz batata-semente, por ser um produto de cotação mais alta no mercado, além de não acarretar riscos de intoxicação aos consumidores. Entretanto, mesmo para produção de batata-semente no Brasil, têm-se utilizado inseticidas de maneira abusiva, com adoção de dosagens e número de aplicações bem superiores às recomendações adotadas em tradicionais países produtores. Registrem-se circunstâncias em que, devido ao alto preço do produto no mercado, parte da produção de batata-semente é desviada para consumo, aumentando os riscos de intoxicação por parte do consumidor.

Muito mais que a preocupação com a proteção do meio ambiente, a utilização eficiente, restrita e inteligente de inseticidas reverterá em benefício do próprio agricultor, devido aos menores gastos com a aquisição de produtos cada vez mais caros, à menor mortalidade dos inimigos naturais das pragas e ao tempo maior em que os inseticidas estarão agindo com eficiência contra as pragas. Considerem-se, também, os grandes benefícios que terá o consumidor ao lhe ser oferecido um produto mais barato e mais seguro para sua alimentação.

É muito importante que se tenha em mente a legislação brasileira sobre defensivos agrícolas e conheçamos os inseticidas para batata, registrados no Ministério da Agricultura. Somente

estes deverão ser utilizados, deixando-se para a pesquisa a tarefa de indicar quais deverão ter seus registros caçados, e quais deverão ser registrados, em acréscimo aos já existentes.

AS PRINCIPAIS PRAGAS DA BATATA

Como foi dito anteriormente, há um número muito grande de insetos que vive às expensas da batata. Alguns há que são considerados pragas principais e outros, pragas secundárias. A descrição, que se segue, prender-se-á às pragas que, por uma ou outra razão, assumem importância econômica nas diversas regiões produtoras brasileiras, não sendo intenção dos autores esgotar o assunto. À guisa de um melhor entendimento, as pragas serão organizadas em três grupos, a saber: pragas no solo, pragas da parte aérea e pragas de armazém.

Pragas no Solo

- Larva-alfinete, *Diabrotica speciosa*
- Bicho-aramé, *Conoderus* spp, *Agriotes* spp
- Bicho-bolo, *Dyscinetus* spp
- Bicho-tromba-de-elefante, *Phyrdenus* sp
- Pulga-do-fumo, *Epitrix* spp
- Lagarta-rosca, *Agrotis ipsilon*
- Traça, *Phthorimaea operculella*
- Ácaros

Pragas da Parte Aérea

- Pulgão-verde, *Myzus persicae*
- Vaquinhas, *Diabrotica* spp e *Epicauta* spp
- Traça, *P. operculella*
- Minador-de-folhas, *Liriomyza* spp

Pragas de Armazém

- Traça, *P. operculella*
- Piolho ou Cochonilha-branca, *Pseudococcus maritimus*

“Larva-alfinete”, *Diabrotica speciosa*, Coleoptera: Chrysomelidae.

Os insetos adultos são facilmente reconhecidos no campo, voando constantemente de planta em planta ou



Adulto de *Diabrotica speciosa*, suas larvas (bichões alfinetes) perfuram superficialmente os tubérculos.

pousando nas extremidades das folhas. Medem de 5 a 6 mm de comprimento e apresentam coloração geral verde, com manchas alaranjadas nos élitros. As fêmeas fazem as posturas no solo, junto à base das plantas. As larvas têm cor branca e, antes de passarem à fase de pupa, medem até 1 cm de comprimento. São separadas de outras larvas de espécies afins através de uma placa castanho-escura, localizada na face dorsal do último seguimento abdominal.

Tanto na fase adulta como na fase larval, este inseto causa danos à batata. Na fase adulta, alimenta-se de folhas, provocando injúrias muitas vezes desprezíveis. As larvas, que são vulgarmente chamadas de "bicho-alfinete", perfuram os tubérculos, quando ocasionam dano, na maioria das vezes apenas superficial. Apesar deste problema apenas assumir caráter "cosmético", os tubérculos "alfinetados" são enormemente depreciados.

Apesar de as larvas de *D. speciosa* apenas serem citadas na literatura como bicho-alfinete, os autores têm encontrado larvas de outros crisomelídeos, causando danos semelhantes em tubérculos. Há, entretanto, uma predominância muito grande da espécie acima descrita.

Atualmente, a grande utilização de inseticidas sistêmicos granulados durante o plantio, e nas amontoas, está sendo mais direcionado ao con-

trole do "bicho-alfinete" do que ao de vetores de viroses, questionando-se sua validade, quando se consideram outras finalidades.

"Bicho-aramé", *Conoderus* spp e *Agriotes* spp, Coleoptera: Elateridae.

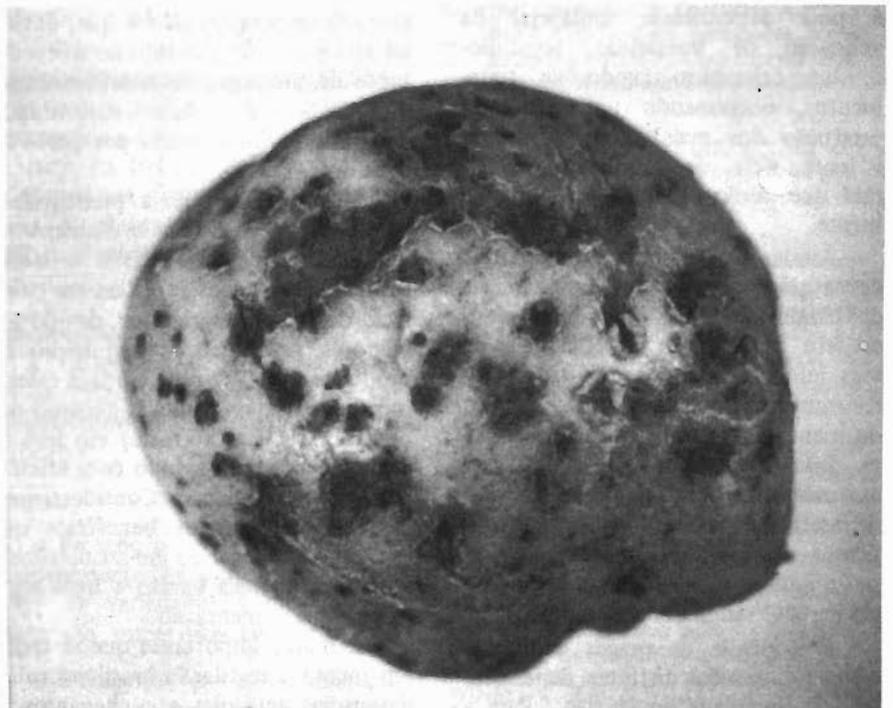
Os adultos de *Conoderus scalaris* medem de 1 a 1,5 cm de comprimen-

to. Apresentam protórax preto com élitros marrom-avermelhados. As larvas podem chegar até 2 cm de comprimento, são achatadas, cor geral amarelo-escuro, pouco flexíveis, daí seu nome comum. Somente as larvas chegam a causar danos, perfurando os tubérculos. Os adultos são raramente vistos na folhagem, sendo comuns em flores de ervas daninhas e outros cultivos próximos.

Como foi citado para a praga anterior, há inúmeros gêneros e espécies de besouros da família *Elateridae* que atacam tubérculos de batata nas diversas regiões produtoras do mundo. Os gêneros mais comuns são *Agriotes*, *Conoderus*, *Ctenicera* e *Limoniuss*, sendo que a espécie *Conoderus scalaris* é a mais citada na literatura brasileira. Os autores têm encontrado várias espécies em levantamentos efetuados.

"Bicho-bolo" ou "Pão-de-galinha", *Dyscinetus planatus*, Coleoptera: Scarabaeidae.

Os adultos desta espécie são besouros de coloração marrom-escuro, com élitros brilhantes, atingindo até 2 cm de comprimento. As fêmeas fazem suas posturas junto aos tubérculos que são danificados desde a eclosão das larvas. Depois de desenvolvidas — podem atingir até 4 cm de comprimento — as larvas produzem lesões de tamanho variável nos tubér-



Tubérculo alfinetado, por ação das larvas de *Diabrotica speciosa*.

culos. A incidência normal desta praga verifica-se em reboleiras, principalmente em manchas com alto teor de matéria orgânica.

“Bicho-tromba-de-elefante”, *Phyrdenus* sp, Coleoptera: Curculionidae.

Os adultos de *Phyrdenus* têm coloração geral escura e podem atingir até 6 mm de comprimento. São facilmente reconhecidos por apresentarem tromba relativamente conspícua. As larvas são ápodas, de coloração branca leitosa e danificam tanto as hastes quanto os tubérculos.

“Pulga-do-fumo”, *Epitrix* spp, Coleoptera: Alticidae.

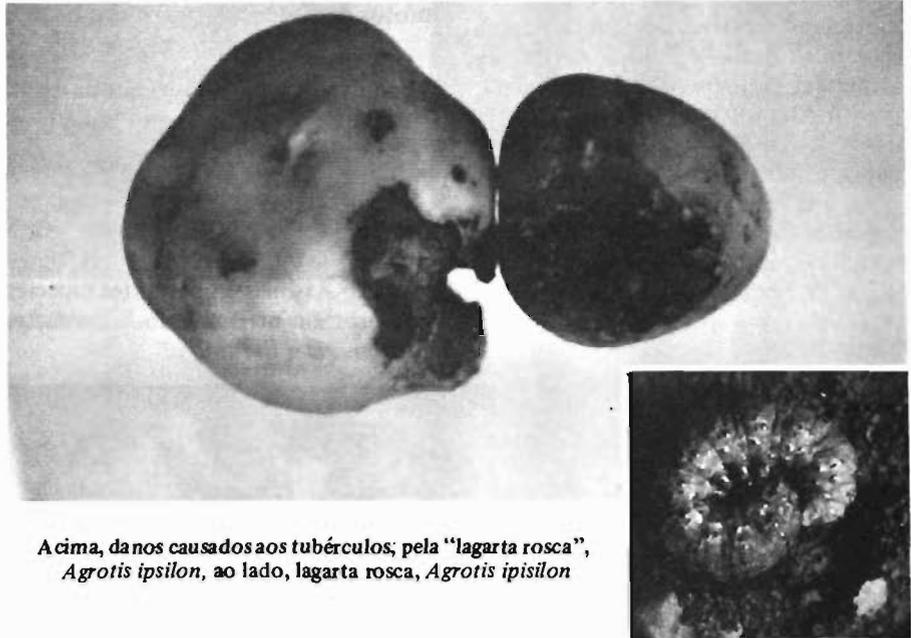
São insetos polípagos, diminutos, com menos de 2 mm de comprimento, havendo grande variação de cor nas diferentes espécies. São também chamados de saltadores, por apresentarem o último par de patas bem adaptado a esta atividade. Os ovos são colocados ao nível do solo, de onde nascem as larvas que se alimentam de radicelas e escarificam os tubérculos em formação. Nesta atividade, podem transmitir a sarna da batata. Após

diversas mudas de pele, passam à fase de pupa, também no solo, de onde saem os adultos que voltam à superfície para perfurar as folhas.

“Lagarta-rosca”, *Agrotis ipsilon*, Lepidoptera: Noctuidae.

Há muitas espécies de noctuídeos,

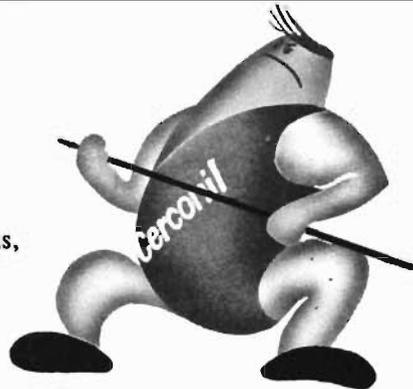
vulgarmente chamados de “lagarta-rosca”, *A. ipsilon*, que têm sido prevalentes na maioria das áreas. As larvas alimentam-se de folhas, decepam as hastes e destroem os tubérculos. Na época da colheita, é comum encontrarem-se grandes orifícios nos tubérculos causados pela “lagarta-rosca”.



A cima, danos causados aos tubérculos; pela “lagarta rosca”, *Agrotis ipsilon*, ao lado, lagarta rosca, *Agrotis ipsilon*

Cerconil-PM

Contém dois ingredientes ativos com características diferentes:
Chlorothalonil (DACONIL) com ação de contato e o **Tiofanato metílico (CERCOBIN M)** de ação sistêmica. A mistura destes dois poderosos fungicidas, aumenta a ação fungitóxica do CERCONIL, proporcionando excelente controle das doenças que atacam as culturas de batata, feijão, soja, trigo, entre outras.
CERCONIL PM: o super fungicida de ação sistêmica e de contato.



IHARABRAS S.A. INDÚSTRIAS QUÍMICAS

Escritório em São Paulo: Av. Brig. Faria Lima, 1815, - 2º and. cj. 21 - Tel. (011) 210-2344 (PBX)
C.P. 9537 - Telex 011 32860 - IBIQ - BR
Filiais: Av. Brasil, 7172 - Tel. (0442) 24-2171 e 24-1375 - Maringá - PR
Av. Frederico Mentz, 1080 - Tel. 0512) 42-0344 - Porto Alegre - RS

“Traça-da-batata”, *Phthorimaea operculella*, Lepidoptera: Gelechiidae.

Os adultos medem cerca de 1 cm de envergadura. As larvas atacam as folhas inicialmente e, em seguida cavam galerias nas hastes, a partir do ápice. Os tubérculos são atacados pelas larvas ainda no campo, principalmente, aqueles expostos. É, entretanto, em tubérculos armazenados que as larvas causam os maiores danos. Ao se alimentarem de folhas e hastes, as larvas podem adquirir uma tonalidade esverdeada e, ao se alimentarem de tubérculos, adquirem uma tonalidade rósea.

Hoje, é possível determinar populações de adultos, tanto em campo como em armazém, através de armadilhas de feromônios, que, infelizmente, ainda não estão disponíveis no Brasil.



Danos na folhagem da batateira causados pela “Traça”, *Phthorimaea operculella*

“Ácaros”

A batateira, nas regiões de clima não muito seco e temperaturas amenas, é pouco atacada por ácaros. Nas regiões mais secas e com temperaturas elevadas durante o dia, diversos ácaros podem atacá-la, prejudicando seu desenvolvimento e produção. O “Ácaro-branco”, *Polyphagotarsonemus latus* é o mais importante (Flechtman 1977): as partes terminais das plantas atacadas mostram-se de cor algo bronzeada ou ferruginosa, anormalmente eretas, com as folhas coriáceas apresentando por baixo a tonalidade verde suja, secando precocemente. A aplicação de acarici-

das, à base de enxofre ou o próprio enxofre em pó, logo que aparecem os primeiros focos desta praga, é um combate eficiente aos ácaros, em geral. Os ácaros *Tetranychus evansi* (ácaro-vermelho) e *T. urticae* podem atacar também a batata. O primeiro ataca principalmente a batata armazenada, onde forma teias sobre os brotos dos tubérculos em crescimento.

“Vaquinha” ou “Burrinho-da-batatinha”, *Epicauta* spp, Coleoptera: Meloidae.

São besouros estreitos e compridos, chegando até 1,5 cm de comprimento, muito ativos e de patas longas. As mais importantes espécies que ocorrem no Brasil são *E. excavata*, *E. atomaria* e *E. fumosa*.

raízes e tubérculos, tanto no campo quanto no armazém.

“Pulgão-verde-da-batata”, *Myzus persicae*, Homoptera: Aphididae.

Este pulgão é o mais importante vetor de vírus, havendo mais de 100 doenças registradas, transmitidas por ele. É muito comum em plantas cultivadas e ervas daninhas. Ocorre nas plantações sob as formas áptera e alada. O adulto áptero tem coloração verde-amarelada brilhante e o abdômem ovalado. As formas aladas têm coloração geral esverdeada com cabeça e tórax pretos, sendo também as formas migrantes da espécie.

No Brasil, os pulgões reproduzem-se por partenogênese, não havendo participação do macho na reprodução, a não ser em raríssimas ocasiões. *M. persicae* transmite viroses da batata tanto do tipo estiletar como do tipo persistente, sendo o vírus do enrolamento o mais importante. Nas plantações de batata infestadas por esta espécie, os pulgões são facilmente encontrados na fase inferior das folhas mais velhas. As fileiras externas das lavouras são as atacadas em primeiro lugar, devendo o levantamento das infestações iniciar-se pelas folhas mais velhas das bordas dos campos. Há outras espécies de pulgões que infestam as plantas de batata, entretanto, esta é a mais importante.

Para a produção de batata-semente, esta praga é a mais importante de todas, devendo situar-se como centro de atenções para qualquer esquema de controle de pragas e doenças.

“Minador-de-folhas”, *Liriomyza* spp, Diptera: Agromiizidae.

Apesar de ser uma praga pouco conhecida de nossos bataticultores, os minadores-de-folhas têm, recentemente, causado sérios problemas em algumas regiões produtoras. É tipicamente uma praga criada pela aplicação indevida de inseticidas, através da eliminação de seus inimigos naturais.

Os adultos são moscas diminutas que colocam seus ovos nas folhas de inúmeras plantas cultivadas e ervas daninhas. As larvas minam as folhas, saindo das galerias apenas para se empuparem. As pupas ficam na superfície das folhas ou caem ao solo, de onde nascem os adultos.

Os danos causados vão desde esparsas galerias nas folhagens até a completa secagem de toda a folhagem, complicando-se com doenças fúngicas.

Os danos ocasionados pelos “burrinhos” restringem-se, na maioria dos casos, a reboleiras nas margens do campo. Os adultos podem desfolhar uma planta em pouco tempo, normalmente, preferindo a porção apical das plantas.

“Piolho” ou “Cochonilha-branca”, *Pseudococcus maritimus*, Homoptera: Pseudococcidae.

A fêmea adulta mede até 5 mm de comprimento e é recoberta por substância cerosa branca. Ocorre dimorfismo sexual em que o macho assemelha-se a uma pequena mosca. As fases de ninfa e de fêmeas adultas danificam



“Murchadeira” da batata, causada por *Pseudomonas solanacearum*.



“Canela preta” da batateira, causada por *Erwinia carotovora atroseptica*.



Inseto predador de pulgões, *Eriopis connexa*.



Tubérculo com “murchadeira” em corte transversal, mostrando as formações brancas ao redor das lesões, devidas às frutificações do fungo parasita. Foto CIP - La Molina, Peru.



Batateira com a “requeima” (*Phytophthora infestans*), mostrando as formações brancas ao redor das lesões, devidas às frutificações do fungo parasita. Foto CIP - La Molina, Peru.



Batateira com o enrolamento vírico das folhas. Foto CIP - La Molina, Peru.

CONTROLE DE PRAGAS DA BATATA

Considerações Gerais

Devido ao grande avanço da indústria de pesticidas, após a segunda guerra mundial, o controle de pragas, na maioria dos cultivos, tem-se limitado à utilização de inseticidas. No caso específico da batata, os inseticidas são o único agente de controle conhecido pelos técnicos do setor e pelos bataticultores brasileiros.

Problemas ligados à utilização indevida de inseticidas — intoxicações humanas, desenvolvimento de resistência na maioria das pragas, poluição ambiental, aparecimento de novas pragas, como os ácaros, matança de inimigos naturais de pragas e resíduos de defensivos nos alimentos — motivaram o desenvolvimento de uma nova filosofia de ação chamada Controle Integrado de Pragas. O Controle Integrado baseia-se na integração de vários métodos de controle, objetivando manter as pragas em níveis populacionais abaixo daqueles que causariam dano econômico. É, pois, contra a utilização de inseticidas "pelo calendário", não visa a eliminação total dos insetos e apoia-se na mortalidade natural que ocorre nos agroecossistemas.

É fundamental, para qualquer consideração sobre o Controle Integrado de Pragas, que se conheçam as pragas-chaves — objetivo principal de controle — as pragas secundárias e os seus inimigos naturais. Após seu reconhecimento, há necessidade de uma estimativa do seu número e do acompanhamento do seu desenvolvimento populacional.

As medidas de controle constituem um grande arsenal que abrange uso de variedades resistentes, seleção de locais e época para plantio, rotação de culturas, controle mecânico, controle físico, uso de feromônios, uso de agentes biológicos e uso adequado de inseticidas. Infelizmente, têm-se ignorado estas técnicas de controle, restringindo-se apenas ao emprego indiscriminado de inseticidas, sem maiores considerações sobre as consequências de seu uso.

No caso específico de produção de batata-semente, a praga-chave é *M. persicae*. Dever-se-ia, então, desenvolver um sistema de controle de pragas da batata que tivesse a *M. persicae* como o alvo central de todas as atenções.

Tem sido por demais enfatizado, em outras partes do mundo, o papel dos inimigos naturais na manutenção desta praga, em níveis baixos. Conhece-se bem o efeito da aplicação desmedida de inseticidas sobre as populações de inimigos naturais, ocasionando elevação dos níveis de *M. persicae* nunca antes verificados. Os resultados demonstraram o importante papel dos inimigos naturais como reguladores das populações de pulgões em campos de batata e as possíveis consequências do mal uso de inseticidas.

Há necessidade urgente de se determinarem os níveis populacionais de *M. persicae* no Brasil que causam dano econômico para as diferentes finalidades da produção de tubérculos. Por exemplo, autores americanos determinaram para o Estado de Minnesota (USA) que deverá ser aplicada inseticida para controle de *M. persicae*, apenas quando ocorrerem 30 ápteros por 105 folhas, em campos para produção de tubérculos para consumo. Para produção de batata-semente este nível se reduz para 10 ápteros/105 folhas.

Até que a pesquisa brasileira estabeleça níveis para as nossas condições, poderiam ser adotados os níveis de Minnesota, experimentalmente. Desta maneira, seriam protegidas as espécies de insetos úteis existentes em nosso meio como *Cycloneda sanguinea*, *Eriopsis connexa*, *Chrysopa* sp, *Geocoris* sp, *Nabis* sp e uma série de microhimenópteros parasitas que são verificados constantemente em nossos batatais. Como consequência, poder-se-iam esperar menor custo de produção, redução no número de casos de intoxicações humanas por defensivos e menor poluição ambiental.

Inseticidas Recomendados

Os inseticidas recomendados para a batata devem estar entre aqueles registrados no Ministério da Agricultura, apesar de o processo de registro de novos produtos ser bastante moroso. Isto redundaria em que aqueles registrados muitas vezes já se tornaram obsoletos, não sendo encontrado entre os mesmos um que possa ocasionar bons resultados.

Os inseticidas organofosforados e carbamatos, vendidos em formulação granulada para uso no plantio, são extremamente tóxicos para o homem e demais mamíferos, peixes e aves, e devem ser usados com extrema cautela.

Apesar de sua toxicidade elevada, são aplicados no solo de maneira bastante seletiva, minimizando o efeito sobre os inimigos naturais das pragas-chaves e secundárias.

Aldicarb, forato disulfoton e outros inseticidas sistêmicos têm sido utilizados em sulcos de plantio, em várias partes do mundo, e têm dado bons resultados no controle de pulgões e pragas no solo. Pirimicarb, que é um afidicida específico, é utilizado em pulverização na folhagem para complementar o efeito de inseticidas aplicados no solo, com grande eficiência.

Devido à grande incidência de *M. persicae* no Brasil, poder-se-ia justificar a aplicação de inseticidas sistêmicos no solo, preventivamente, para a produção de batata-semente. A complementação deve ser feita apenas quando se verificarem os níveis acima descritos.

Para o controle de pragas de batata armazenada em condições inadequadas, recomenda-se o polvilhamento de inseticidas organofosforados e carbamatos. Os piretróides sintéticos — decamethrina, permethrina e fenvalato — devem ocasionar bom controle em pulverização ou nebulização, apesar de ainda não estarem registrados para tal fim. Os tratamentos tradicionais com fumigantes não devem ser efetuados em batata-semente.

REFERÊNCIAS

- BACON, O.G.; BURTON, V.E.; McLEAN, D.L.; JAMES, R.H.; RILEY, W.D.; BACHOTT, K.G. & KINSEY, M.G. Control of the green peach aphid and its effect on the incidence of potato leaf roll virus. *J. Econ. Entomol.*, 69: 410-4, 1976.
- BACON, O.G.; SEIBER, J.N. & KENNEDY, J.J. Evaluation of survey trapping techniques for potato tuberworm moths with chemical baited traps. *J. Econ. Entomol.*, 69: 569-72, 1976.
- BYRNE, D.N. & BISHOP, G.N. Comparison of water trap pans and leaf counts as sampling techniques for green peach aphids of potatoes. *Am. Potato J.*, 56: 237-41, 1979.
- BYRNE, D.N. & BISHOP, G.N. Relationship of green peach aphid numbers to spread of potato leaf roll virus in southern Idaho. *J. Econ. Entomol.*, 72: 809-11, 1979.
- CANCELADO, R.E. & RADCLIFFE, E.B. Action thresholds for green peach aphid on potatoes in Minnesota. *J. Econ. Entomol.*, 72: 606-9, 1979.

PETERSON, A.G. Increases of the green peach following the use of some insecticides on potatoes. *Am. Potato J.* 40: 121-9, 1963.

RADCLIFFE, E.B. Population responses of green peach aphid in Minnesota on potatoes treated with various insecticides. *Proc. N. Cent. Branch Entomol. Soc. Am.*, 27: 103-5, 1972.

RADCLIFFE, E.B. Population responses of green peach aphid on potatoes after treatment with various insecticides. *Proc. N. Cent. Branch Entomol. Soc. Am.*, 28: 100-2, 1973.

Moléstias fisiológicas da batata

Marílio Ricardo O. Cardoso
Pesquisador/EPAMIG

Moléstias fisiológicas ou não patogênicas são aquelas provenientes de um meio ambiente ou de técnicas de cultivo adversas ao bom desenvolvimento da planta.

Durante o crescimento e desenvolvimento da planta e dos tubérculos, há uma intensa respiração das plantas, troca gasosa e de temperatura, com o meio, antes, durante e após a formação dos tubérculos (CIP 1980). Portanto, se as condições são adversas, haverá um baixo suprimento de oxigênio, insuficiente para suprir a intensa respiração dos tubérculos. Em consequência, anomalias apresentam-se nos estólons e tubérculos.

Do mesmo modo, temperaturas altas, geadas e desequilíbrio hídrico podem proporcionar anomalias não patogênicas no tubérculo.

Em geral, os tubérculos de maior tamanho possuem uma menor relação entre a área de sua superfície e seu volume total, ou seja, menor superfície específica. Portanto, sob condições de alta temperatura que estimule uma alta velocidade respiratória, esta menor relação nos tubérculos graúdos pode limitar a troca gasosa no processo de respiração, deixando os tubérculos com baixo suprimento de oxigênio, o que não ocorre nos tubérculos pequenos, com maior superfície específica.

Entre as moléstias fisiológicas de maior importância, têm-se:

Coração Negro

Causado por uma insuficiência de oxigênio dentro do tubérculo. Os sintomas apresentam-se em manchas irregulares de cor escura, com as margens definidas, cujo tecido continua com a consistência firme. Estes sintomas são menos intensos a baixas temperaturas. Em temperaturas extremas, abaixo de 0°C ou acima de 35°C, ainda que haja presença de oxigênio pode ocorrer este fenômeno, devido à difi-

culdade de uma rápida difusão do oxigênio através dos tecidos.

Mancha Chocolate

Necrose do tecido parenquimatoso de reserva, que pode ocorrer durante o crescimento da planta. Ocorre, em maior incidência em épocas mais quentes e secas e em solos ligeiramente arenosos ou solos muito preparados, sem torrões (solos altamente pulverizados, poentos), com deficiência de umidade, condições estas que dificultam as condições normais de respiração dos tecidos internos do tubérculo.

As plantas não apresentam nenhum tipo de sintoma e os tubérculos, principalmente os de maior tamanho, apresentam internamente necroses em manchas de cor amarelo-escura até castanho-escura, dependendo da intensidade de ocorrência. O tecido da área necrosada tem uma consistência firme, não dando origem ao apodrecimento.

Coração Oco

Anomalia fisiológica causada por um crescimento acelerado do tubérculo, sendo mais freqüente em tubérculos de maior tamanho. Os sintomas apresentam-se em forma de uma cavidade de diferentes formatos, com as paredes de cor branca, amarelo-palha ou amarronzada, localizadas em geral no centro do tubérculo. É uma anomalia proveniente de práticas culturais que favorecem um rápido crescimento dos tubérculos, bem como grandes espaçamentos de plantio que favorecem uma maior percentagem de tubérculos graúdos. Acontece também em culturas que passam períodos com deficiência de umidade, seguida de condições ótimas de umidade, o que favorece um crescimento rápido do tubérculo.

Crescimento Secundário (Embonecamento)

Sob condições adversas, tais como falta de umidade ou desfolha das plantas por um fenômeno climático como a geada, há uma redução ou paralização do crescimento dos tubérculos. Porém, se em seguida há condições favoráveis, reinicia-se em alguns pontos de desenvolvimento do tubérculo um crescimento secundário, que em geral se realiza de uma maneira desuniforme.

Tubérculos Secundários

São aqueles provenientes de tubérculos-semente excessivamente brotados e esgotados, sem formar uma nova planta. Esta anomalia pode ocorrer nos brotos dos tubérculos ainda armazenados, bem como naqueles plantados no campo. Em consequência, falhas de plantas no campo podem ocorrer.

Esverdeamento dos Tubérculos

É um distúrbio proveniente do contato do tubérculo com a luz solar direta, no campo ou armazém, havendo em consequência formação de clorofila nos leucoplastos. Este tecido verde formado tem também um alto teor de solanina, um alcalóide de sabor amargo e tóxico ao homem. Portanto, em se tratando de batata-consumo este distúrbio é fator limitante de comercialização. Ainda que se coloquem os tubérculos esverdeados no escuro, esta cor não desaparece (CIP 1980).

Medidas de Controle

Ainda que estes distúrbios fisiológicos sejam de diferentes causas, algumas medidas gerais podem ser tomadas a fim de diminuir as suas incidências, pois todas conferem um aspecto desagradável aos tubérculos, tornando-os comercialmente de pé-