coleção

PLANTAR

Batata

Embrapa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura e do Abastecimento

A CULTURA DA BATATA

Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia
Brasília - DF
1999

Coleção Plantar, 42

Produção Editorial: *Embrapa Informação Tecnológica*

Editor Assistente: *Carlos M. Andreotti, M.Sc., Sociologia*

Revisão Gramatical: *Ana Maranhão Nogueira*
Francimary de Miranda e Silva

Ilustração da Capa: Alvaro Evandro X. Nunes

Editoração Eletrônica: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*
Júlio Cesar da Silva Delfino

Fotos do Texto: *Arquivo Embrapa Hortaliças*

1ª edição
1ª impressão (1999): 2.000 exemplares
2ª impressão (2004): 1.000 exemplares
3ª impressão (2008): 500 exemplares

Edição especial para o ***Fome Zero*** (2004): 1.500 exemplares
Edição especial para o ***Fome Zero*** (2007): 1.326 exemplares

Todos os direitos reservados
A reprodução não autorizada desta publicação, no todo
ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Informação Tecnológica

A cultura da batata / Embrapa Hortaliças ; organizadores Carlos Alberto Lopes, José Amauri Buso. – Brasília : Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 1999.
184p. ; 16 cm. – (Coleção Plantar; 42).

Nome atual da editora: Embrapa Informação Tecnológica

ISBN 85-7383-067-0

1. Batata – Cultivo. 2. *Solanum tuberosum* L. I. Embrapa Hortaliças (Brasília, DF). II. Lopes, Carlos Alberto, org. III. Buso, José Amauri, org. IV. Série.

CDD 635.21

© Embrapa, 1999

Organizadores

Carlos Alberto Lopes
Eng. Agr., Ph. D., Fitopatologia

José Amauri Buso
Eng. Agr., Ph. D., Melhoramento

Autores

Antônio Carlos de Ávila
Eng. Agr., Ph. D., Fitopatologia

Carlos Alberto Lopes
Eng. Agr., Ph. D., Fitopatologia

Félix Humberto França
Eng. Agr., Ph. D., Entomologia

Francisco J. B. Reifschneider
Eng. Agr., Ph. D., Fitopatologia

Gilmar Paulo Henz
Eng. Agr., M. Sc., Pós-colheita

José Amauri Buso
Eng. Agr., Ph. D., Melhoramento

Ossami Furumoto
Eng. Agr., Ph. D., Melhoramento

Paulo Eduardo de Melo
Eng. Agr., M. Sc., Melhoramento

Ruy Rezende Fontes
Eng. Agr., Ph. D., Solos e Nutrição

Waldir Aparecido Marouelli
Eng. Agr., Ph. D., Irrigação

Welington Pereira
Eng. Agr., Ph. D., Plantas Daninhas

Apresentação

O mercado informacional brasileiro carece de informações, objetivas e didáticas, sobre a agricultura: o que, como, quando e onde plantar dificilmente encontram resposta nas livrarias ou nas bancas de jornal mais próximas.

A ***Coleção Plantar*** *veio para reduzir essa carência, levando a pequenos produtores, sitiantes, chacareiros, donas-de-casa e também a médios e grandes produtores informações precisas sobre como produzir hortaliças, frutas e grãos no sítio, na fazenda ou num canto de quintal.*

Em linguagem simples, compreensível até para aqueles com pouco hábito de leitura, oferece informações claras sobre todos os aspectos relacionados com a cultura em foco: clima, principais variedades, época de plantio, preparo do solo, calagem e adubação, irrigação, controle de pragas e doenças, medidas preventivas, uso correto de agroquímicos, cuidados pós-colheita, comercialização e coeficientes técnicos.

A ***Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnolgia*** *deseja que a* ***Coleção Plantar*** *seja o mensageiro esperado, com as respostas que você procurava.*

Lucio Brunale
Gerente-Geral da Embrapa
Comunicação para Transferência de Tecnologia

Sumário

Introdução 9
Botânica 14
Escolha da cultivar 21
Principais cultivares 28
Batata-semente 50
Plantio 56
Adubação 60
Plantio e amontoa 75
Manejo de plantas daninhas
e da soqueira 79
Dessecação das ramas 91
Irrigação 95
Pragas 108
Doenças 122
Distúrbios fisiológicos e
seu controle 137

Manejo integrado de
doenças e pragas 145
Advertência sobre o uso
de agrotóxicos 156
Colheita e manejo pós-colheita 164
Coeficientes técnicos 174
Alternativa de produção de batata
a partir de semente botânica 177

Introdução

A batata (*Solanum tuberosum* L.), também conhecida como batatinha ou batata-inglesa, é nativa da Cordilheira dos Andes (América Latina), onde era consumida pelas populações nativas há mais de 8.000 anos. Foi introduzida na Europa por volta de 1570, provavelmente pelos colonizadores espanhóis, e tornou-se um alimento importante principalmente na Inglaterra, daí o nome batata-inglesa. Por volta de 1620, foi levada da Europa para a América do Norte, onde tornou-se alimento popular. Atualmente, a batata ocupa o quarto lugar entre os alimentos mais consumidos no mundo, superada apenas pelo trigo, arroz e milho.

No Brasil, o cultivo mais intenso da batata, juntamente com outras hortaliças, iniciou-se na década de 20, no cinturão verde de São Paulo. Hoje, a batata é considerada a principal hortaliça no país, tanto em

área cultivada como em preferência alimentar. A área plantada anualmente situa-se em torno de 170.000 ha, com produção superior a 2.500.000 t/ano e produtividade média acima de 14 t/ha. As Regiões Sul e Sudeste (PR, SC, RS, MG e SP) são as principais produtoras e contribuem com aproximadamente 98% da área plantada com batata. Estados como Paraíba, Bahia, Pernambuco, Mato Grosso do Sul, Sergipe e Distrito Federal produzem batata em microclimas específicos ou durante épocas do ano com temperaturas e/ou pluviosidade baixas.

Graças ao melhor domínio das técnicas de cultivo, especialmente com o uso de batata-semente de melhor qualidade e com irrigação, a produtividade nacional aumentou quase 40% do início da década de 70 até o final da década de 80, o que levou a um aumento da produção total da ordem de 15%, mesmo com a redução da área plantada.

Apesar da crença popular de que a batata só contém carboidratos, seus tubérculos contêm proteínas de alta qualidade, além de considerável quantidade de vitaminas e sais minerais. O teor de proteína é duas vezes superior ao da mandioca: 100 g de batata cozida conseguem suprir até 13% da necessidade diária de proteína recomendada para crianças e até 7% para adultos. Além disso, a batata possui um balanço adequado de proteína e energia: quem consome batata suficiente para seu suprimento de energia recebe também uma quantidade significativa de proteína. Com isso, a alimentação à base de batata necessita menor complementação protéica do que a dieta à base de outras raízes, tubérculos e muitos cereais. Além disso, a batata é uma boa fonte de vitamina C e de algumas vitaminas do complexo B, especialmente niacina, tiamina e vitamina B6. Entre os alimentos energéticos, a batata é o mais rico em niacina. A batata

ainda é uma fonte razoável de ferro, boa fonte de fósforo e magnésio e ótima fonte de potássio. Seu baixo conteúdo de sódio a credencia para dietas de baixo teor de sal (Tabelas 1A, 1B e 1C).

Tabela 1. Valor* alimentício estimado da batata, a partir de 100 g de tubérculos com casca preparados de diferentes maneiras.

Tabela 1A

Modo de preparo	Peso do alimento preparado (g)	Em gramas			
		Água	Carboidratos	Nitrogênio total	Gordura
Cozida descascada	75	59	12	0,23	<0,04
Cozida com casca[1]	75	59	12	0,23	<0,04
Assada com casca[1]	51	34	12	0,23	<0,04
Purê[2]	81	62	12	0,25	2,75
Fritas (palito)	34	14	12	0,25	3,4
Chips	28	1,8	12	0,25	9,8

Tabela 1B

Modo de preparo	Peso do alimento preparado (g)	Em miligramas			
		K	Ca	Fe	P
Cozida descascada	75	300	9	0,65	35
Cozida com casca[1]	75	375	11	0,75	37,5
Assada com casca[2]	51	375	11	0,75	37,5
Purê[2]	81	305	12,5	0,65	37
Fritas (palito)	34	375	11	0,75	37,5
Chips	28	375	11	0,75	37,5

Tabela 1C

Modo de preparo	Peso do alimento preparado (g)	Vitaminas (mg)				Calorias
		A	C	Ribo-flavina	Ac. Nico-tínico	
Cozida descascada	75	0,007	15	0,008	0,3	52
Cozida com casca[1]	75	0,007	16	0,01	0,4	53
Assada com casca[2]	51	0,007	15	-	-	53
Purê[2]	81	0,01	15	0,008	0,3	77
Fritas (palito)	34	-	12	-	-	85
Chips	28	-	12	-	-	144

[1] Somente a polpa é consumida.

[2] 4 g de manteiga ou margarina, com leite suficiente para 100 g de batata cozida sem casca.

* Os valores podem variar de acordo com a cultivar, condições de cultivo, tempo de cozimento, etc.

Adaptado de Burton, Veenman & Zonem, Wageningen, Holland, 1966.

Botânica

O gênero *Solanum,* da família Solanaceae, contém mais de 2 mil espécies, embora somente cerca de 150 produzam tubérculos. A batata cultivada no Brasil pertence à espécie tetraplóide *Solanum tuberosum*. Essa espécie divide-se em duas subespécies, *S. tuberosum* subsp. *tuberosum* e *S. tuberosum* subsp. *andigena*, sendo esta última cultivada somente nas regiões andinas. Por outro lado, as cultivares mais modernas de batata possuem em seu genoma várias características de outras espécies, como *S. demissum*, *S. chacoense* e *S. phureja*, adquiridas por meio de cruzamentos artificiais, principalmente com o objetivo de incorporação de resistência a doenças.

Uma planta normal de batata é composta de tantas hastes quantos forem os brotos que emergirem da batata-semente, de folhas compostas, flores, raízes, estolões e tubérculos. (Figura. 1A).

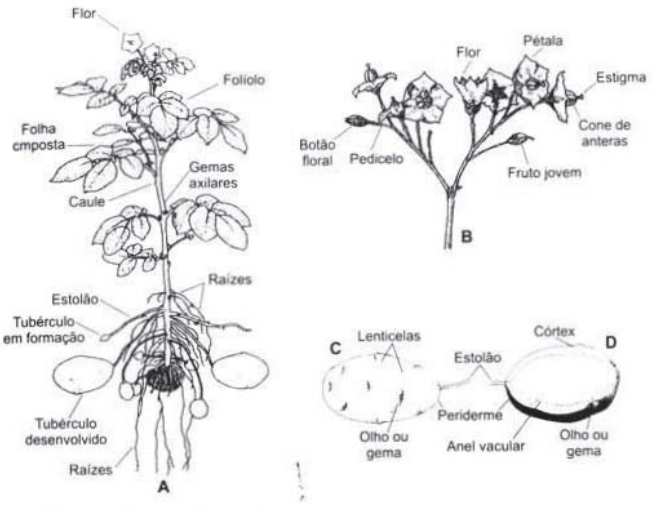

FIG. 1. Batata - A. Planta completa*; B. Inflorescência (Adaptado de Burton, Veenman & Zonem, Wageningen, Holland. 1966); C. Tubérculo; D. Tubérculo cortado longitudinalmente (Modificado de Hooker, DIP, Lima, Peru, 1980).

***Copyright da University of California Board of Regents. Uso autorizado.**

O caule aéreo da batata normalmente é oco na parte superior. Tem seção circular, quadrangular ou triangular e pode apresentar asas lisas ou onduladas. Quando o caule

cresce diretamente do tubérculo-mãe, ou próximo dele, é chamado de "rama", que pode ou não se ramificar.

As folhas são compostas, formadas por um pecíolo com um folíolo terminal, por folíolos laterais e, às vezes, por folíolos secundários e terciários. Dependendo da cultivar, as folhas têm tamanho, pilosidade e diferentes tonalidades de verde.

As flores da batateira apresentam a corola gamopétala com cinco pétalas, e cor que varia de branca a azulada. São distribuídas em inflorescência do tipo cimeira. O androceu e o gineceu amadurecem ao mesmo tempo, o que facilita a autofecundação, que ocorre na maioria das cultivares (Figura. 1 B). Em algumas cultivares como a cultivar Achat, os botões florais caem antes da polinização, ao passo que em outras, há florescimento, mas o pólen estéril não permite a fecundação e frutificação. Os frutos são biloculares do tipo baga, de cor verde,

normalmente medindo de 2 a 3 cm de diâmetro, contendo de 40 a 240 sementes por fruto.

O sistema radicular da planta é relativamente superficial, e quase todas as raízes permanecem a uma profundidade de menos de 40-50 cm. Entretanto, em solos argilosos férteis e sem camadas de obstrução, podem alcançar até 1 m de profundidade. Quando o plantio é feito com batata-semente, as plantas desenvolvem raízes adventícias nos nós do caule subterrâneo, facilmente visíveis nas brotações dos tubérculos. Quando a semente verdadeira (semente-botânica) é plantada, forma-se uma raiz pivotante com raízes laterais.

Os tubérculos são caules adaptados para reserva de alimentos e também para reprodução. Formam-se como resultado do engrossamento da extremidade dos estolões, que são caules modificados e subterrâneos, semelhantes a raízes (Figuras 1C e 1D). En-

tretanto, tubérculos aéreos podem formar-se nas axilas das folhas quando o transporte de substâncias de reserva, sintetizadas nas folhas, é bloqueado por ação mecânica ou pelo ataque de doenças e pragas (principalmente a rizoctoniose, que provoca o anelamento da base do caule).

Na superfície dos tubérculos, as estruturas mais evidentes são os olhos, cada um contendo mais de uma gema, e as lenticelas (Figura 1 C). Vários fatores, como cultivar, tamanho do tubérculo e condições de cultivo, afetam o número dos olhos por tubérculo. Por exemplo, um tubérculo da cultivar Bintje, de 45 mm de diâmetro, tem de 12 a 15 olhos distribuídos em forma de espiral. Cada olho possui uma gema principal e duas laterais, de onde saem os brotos. A brotação principal também produz brotações laterais ou estolões.

Quando o tubérculo é cortado longitudinalmente, pode-se observar a periderme

(pele), o córtex, o anel vascular, a medula externa e a medula interna (esta mais clara), que se comunica com os olhos (Figura 1 D). A pele ou película da batata, formada de 5 a 15 camadas de células, é praticamente impermeável a líquidos e gases, protegendo o tecido contra o ataque de pragas e doenças. Quando a colheita é precoce e o tubérculo ainda não está maduro, a pele solta-se com facilidade, o que favorece a deterioração do tubérculo devido à entrada de patógenos e perda de umidade.

As lenticelas (pequenos sistemas de comunicação entre a parte interna do tubérculo e o exterior) são estruturas importantes para a respiração. Tubérculos produzidos em solos muito úmidos apresentam a lenticelose, que consiste em lenticelas abertas e de tamanho aumentado, provocada por uma reação dos tecidos para compensar a baixa disponibilidade de oxigênio. A lenticelose favorece a entrada de microrganismos fitopatogênicos nos tubérculos.

Quando a superfície do tubérculo é ferida, logo inicia-se um processo de formação de uma camada corticosa (suberização), que protege o tecido contra a invasão de microrganismos e contra a perda de água. Esse processo é chamado de cura. A suberização é mais rápida em temperatura alta (acima de 25 °C), alta umidade relativa (cerca de 90%) e alto suprimento de oxigênio. Entretanto, essas condições favorecem também os fitopatógenos devendo, por isso, a cura no armazenamento da batata (principalmente da batata-semente) ser feita em temperatura abaixo de 15 °C e umidade abaixo de 90%.

O tubérculo passa por um período de dormência entre a colheita e o início da brotação. Não existe correlação entre período de dormência e ciclo da planta, nem entre período de dormência e teor de sólidos solúveis no tubérculo. Além da cultivar, outros fatores afetam o período de dormência, como:

• a maturidade do tubérculo na colheita: quanto mais maduro o tubérculo, menor será o período de dormência;

• as condições ambientais durante o cultivo: o período de dormência dos tubérculos tende a ser menor quando a batata é cultivada em dias curtos e em temperaturas altas;

• as condições de armazenamento: em temperaturas baixas, o período de dormência é maior.

Escolha da cultivar

A batata é uma hortaliça de propagação vegetativa, e seu plantio comercial é feito a partir de tubérculos. Um campo de produção de batata plantado com uma só cultivar é constituído por um agrupamento de plantas geneticamente iguais, que constituem um clone. A escolha da cultivar é de grande importância para o sucesso da cultura.

Hoje, existem cultivares no Brasil, que são as mais plantadas não só por suas características de produção, resistência a pragas e doenças, etc., mas porque há maior disponibilidade de batata-semente certificada no mercado.

Não existe uma cultivar que atenda a todos os requisitos técnicos e econômicos desejáveis. Por essa razão, deve ser feito o plantio de mais de uma cultivar, a fim de evitar frustração da safra caso ocorra algum problema relacionado com o genótipo, como má adaptação, praga ou doença.

Uma cultivar ideal deve possuir as seguintes características:

Fisiológicas e Fenológicas:

• produtividade, precocidade (menos de 100 dias de ciclo natural) e produção de alta porcentagem de tubérculos comerciais (são considerados comerciais os tubérculos com diâmetro transversal superior a 45 mm);

• resistência às principais doenças provocadas por agentes bióticos (fungos, bactérias, vírus, nematóides);

• baixa tendência em apresentar distúrbios fisiológicos dos tubérculos, como embonecamento, rachadura, coração-oco, coração-preto e mancha-chocolate;

• resistência a insetos;

• baixa exigência em fertilizante;

• período de dormência curto ou facilidade de quebra da mesma, o que permite dois plantios por ano;

• alta estabilidade de produção e adaptação às condições climáticas;

• boa capacidade de preservar suas características durante o transporte e armazenamento (película e tubérculos firmes, pouco sensíveis ao esverdeamento).

Morfológicas

• película amarelada, de preferência lisa e brilhante, e polpa de cor creme ou amarelada. A película rosada tem aceitação restrita ao Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A aceitação de polpa branca, atualmente é bastante baixa, ao contrário do que ocorre na Argentina e no Uruguai;

• formato uniforme e regular dos tubérculos, preferentemente alongado ou oval-alongado, tipo Bintje;

• olhos superficiais.

Geralmente há um deságio na comercialização quando a cultivar não apresenta uma ou mais das características acima. De fato, a comercialização do produto é feita em duas classes: batata lisa e batata comum. Na última, estão incluídas cultivares que não se enquadram no tipo Bintje, com tubérculos de película mais áspera, formato tendendo a ovalado ou redondo, com olhos mais profundos.

É de esperar-se que esses padrões de comercialização sejam modificados a longo prazo, em virtude de não ser razoável comercializar um produto baseado somente em sua aparência, desprezando sua produtividade e suas características culinárias. A tendência é a associação de uma característica visual a determinada qualidade culinária. Por exemplo, nos Estados Unidos a película muito áspera da cv. Russet Burbank é relacionada a uma batata que se presta bem à fritura, levando à seleção de outras cultivares que mantenham o caráter Russet (bem áspera).

Culinárias e nutricionais

No Brasil, o hábito mais popular de consumir batata é na forma de "palitos" fritos. Em menor escala, a batata é também consumida cozida, como purê ou salada. O hábito de consumir batata assada é pouco difundido, mas tende a expandir-se com a multiplicação de restaurantes de refeições rápidas, especializados em servir esse tipo

de alimento. Do mesmo modo, tem-se observado o rápido aumento do consumo de batata na forma de fatias finas fritas (*chips*) ou palitos pequenos fritos (batata palha).

Dependendo do produto final a que se destinam, as cultivares devem apresentar as seguintes características:

Para processamento na forma de palitos fritos:

• tubérculos alongados: para fornecimento de palitos longos, preferidos pelo consumidor;

• alto teor de matéria seca: palitos de cultivares com baixo teor de matéria seca absorvem muito óleo de fritura, ficando engordurados e moles, e não crocantes;

• baixo teor de açúcares redutores: alto teor de açúcares redutores deixa o palito escuro após a fritura.

Para produção de *chips:*

• tubérculos com formato arredondado: dão maior rendimento, e a preferência é por *chips* redondos;

• alto teor de matéria seca: como no caso de palitos fritos, os *chips* de batata com baixo teor de matéria seca não ficam crocantes e absorvem muito óleo na fritura;

• baixo teor de açúcares redutores: como no caso de palitos fritos, também ocorre escurecimento dos *chips* após a fritura da matéria-prima proveniente de cultivares com alto teor de açúcares redutores.

Para consumo na forma de batata cozida:

• normalmente não há muita exigência quanto ao formato do tubérculo;

• olhos pouco profundos: olhos muito profundos dificultam o processo de descascar a batata após o cozimento;

• teor médio de matéria seca;

• cultivares com tendência a romper a casca (desmanchar) durante o cozimento, não são recomendadas. Aparentemente, essa característica não se relaciona bem com o teor de matéria seca do tubérculo.

Para assar:

• alto teor de matéria seca, a fim de realçar o sabor depois de assada;

• tradicionalmente, as melhores cultivares para assar são alongadas.

Principais cultivares

As principais características das cultivares mais plantadas e adaptadas às condições brasileiras, assim como das principais cultivares desenvolvidas no Brasil são descritas a seguir, em ordem alfabética.

Achat (Figura 2) – Originária da Alemanha. Plantas de porte médio. Sob certas condições de clima e solo tornam-se baixas e dão a impressão de não serem produtivas, o que de fato não corresponde à realidade. Em média, apresentam de quatro a cinco hastes pouco vigorosas por planta. As fo-

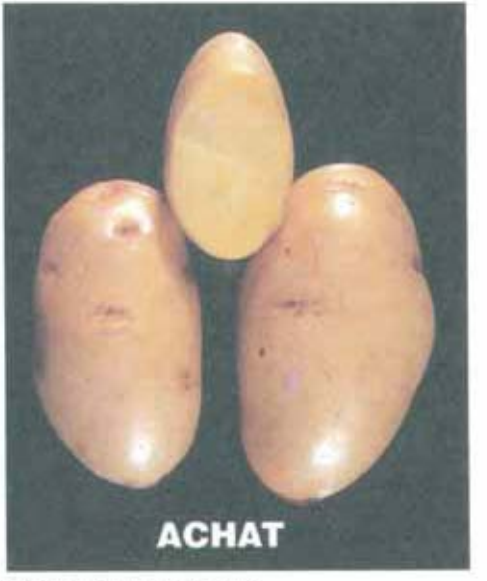

FIG. 2. Cultivar Achat.

lhas são pequenas, de cor verde escura e ligeiramente enrugadas, dificultando o reconhecimento de viroses, como o enrolamento das folhas. A parte aérea é muito sensível a fungicidas contendo estanho. Cultivar que não floresce, podendo emitir pequenos botões florais, que abortam sob condições de plantio, no Sul do País.

Os tubérculos têm formato alongado-achatado ou ovalado-achatado, olhos superficiais, película amarelada, lisa e brilhante, polpa amarela, muito parecida com a cultivar Bintje, e de brotação semiprecoce, com brotos roxo-avermelhados. São sensíveis ao esverdeamento e ao embonecamento e raramente apresentam manchas internas.

Cultivar muito suscetível à pinta-preta, à sarna-pulverulenta e ao olho-preto; apresenta resistência intermediária à requeima e boa resistência aos vírus do enrolamento, X e Y. Dentre as cultivares plantadas no Bra-

sil, é a que apresenta maior resistência à murcha-bacteriana.

Os tubérculos apresentam baixo conteúdo de matéria seca, por isso produzem palitos fritos e *chips* de má qualidade, com alta absorção de óleo e pouca ou nenhuma crocância. Não se prestam também ao preparo de nhoques, pois a massa contém muita água. É, porém, uma cultivar que cozinha bem, sem desmanchar.

Cultivar altamente exigente em fertilizantes e água, responde com elevada produtividade à aplicação de fósforo no solo. Não produz bem em condições de temperaturas elevadas. Os tubérculos conservam-se bem no transporte de longa distância.

Atlantic (Figura 3) – Originária dos Estados Unidos (batata-semente produzida e comercializada pelo Canadá). Plantas vigorosas, com hastes grossas, eretas, ciclo médio de 95 dias e flores de coloração rosa. As folhas são grandes e verde-claras.

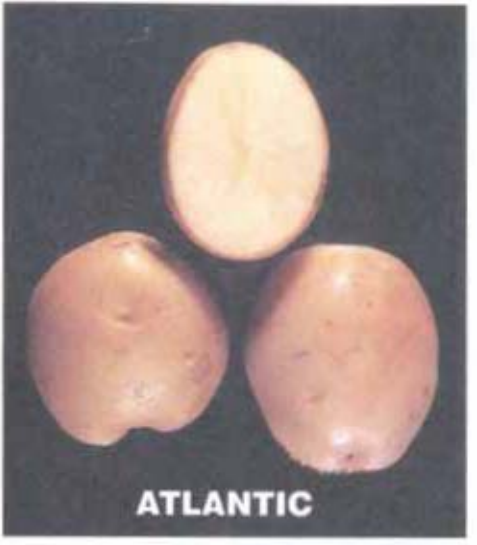

FIG. 3. Cultivar Atlantic.

Tubérculos de formato oval-arredondado, película amarela ligeiramente rendilhada, olhos medianamente profundos e polpa branca. Suscetível ao coração-oco quando plantada em espaçamentos largos. Dormência média. Moderadamente resistente à requeima e muito resistente ao vírus X. Re-

sistência baixa ou intermediária às demais doenças de maior importância no País.

Indicada para processamento de palitos fritos, porém produz palitos curtos por ter tubérculos arredondados. Especialmente indicada para produção de *chips,* por apresentar alto teor de matéria seca e formato arredondado.

Cultivar de rendimento elevado, mesmo com adubações médias. Apresenta grande adaptação e estabilidade de produção nas diferentes regiões produtoras, quase sempre com alta porcentagem de tubérculos graúdos.

Baraka (Figura 4) – Originária da Holanda. Plantas vigorosas, desenvolvimento rápido, hastes grossas e eretas, em pequeno número por planta. Folhas grandes, folíolos ovais, flores vermelho-violáceas. Ciclo tardio (105-115 dias).

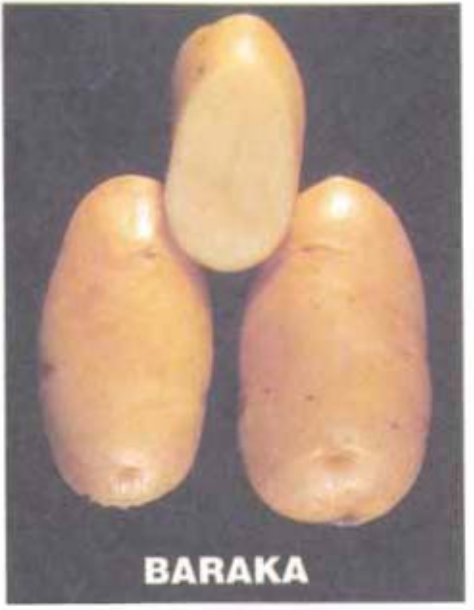

FIG 4. Cultivar Baraka.

Predominância de tubérculos graúdos, de formato oval-alongado e achatado, olhos de profundidade mediana, película amarelada sem ser lisa como a da cultivar Bintje ou Achat, polpa cor creme e brotação apical dominante. Sensível ao embonecamento e

rachaduras. Regular resistência ao esverdeamento. Dormência longa. Os tubérculos apresentam boa conservação e uniformidade no formato. Resistência intermediária à pinta-preta, requeima, viroses (enrolamento e mosaico) e rizoctoniose.

Presta-se razoavelmente bem para frituras e demais formas de preparo, por apresentar bom teor de matéria seca.

A dormência longa e a dominância apical criam problemas na produção de sementes. Caracteriza-se ainda pela produção de alta porcentagem de tubérculos muito graúdos, sendo necessário observar cuidadosamente a época de secar a rama. A degenerescência da batata-semente é menor do que na cultivar Bintje, porém maior do que na cultivar Achat. Tem baixa resistência ao transporte de longa distância.

Baronesa (Figura 5) – Originária do Brasil. Plantas de porte médio, ciclo médio

FIG. 5. Cultivar Baronesa.

(95 dias), estolões curtos, flores roxas com boa resistência à seca, folhas pequenas, verde-escuras.

Tubérculos oval-alongados e achatados, película rosa, polpa de cor creme e

olhos rasos, ótima conservação em depósito e boa classificação comercial no Rio Grande do Sul. Moderadamente sensíveis ao esverdeamento. Boa resistência a distúrbios fisiológicos.

Boa resistência aos vírus do mosaico comum e do enrolamento das folhas. Média e baixa resistência à pinta-preta e requeima, respectivamente. Bastante suscetível à murcha bacteriana.

Boas qualidades gerais para fritura, com pouca absorção de óleo, boa crocância e cor amarela pronunciada. Presta-se bem para cozinhar, para saladas e purê.

Cultivar rústica, com alta estabilidade de produção em diferentes condições agroclimáticas, com adubação mediana.

Bintje (Figura 6) – Originária da Holanda. Plantas de porte médio a alto, eretas, hastes vigorosas, em número de três a quatro por planta, vegetação abundante, flores

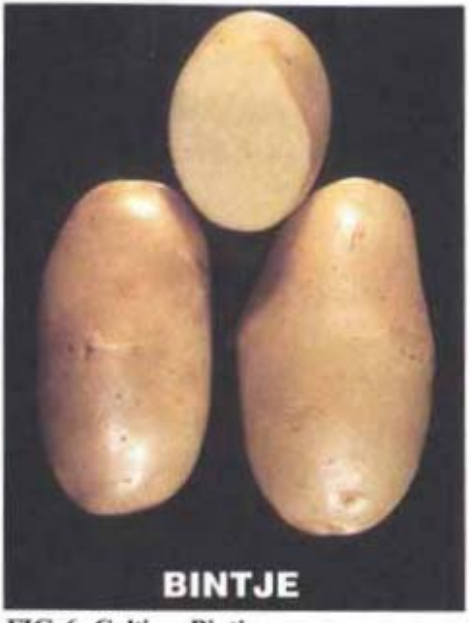

FIG. 6. Cultivar Bintje.

de cor branca, sem frutificação (macho estéril) e maturação semiprecoce.

Seus tubérculos são utilizados como padrão de comercialização: graúdos, com alta porcentagem de tubérculos comerciais,

formato alongado, polpa amarela, película lisa e brilhante, ótima aparência e olhos superficiais em pequeno número. Tubérculos muito sensíveis ao embonecamento, porém muito resistentes ao esverdeamento. Brotos roxos. Boa conservação em armazém. Dormência mediana, permitindo dois plantios por ano.

Bastante suscetível à requeima, pinta-preta, viroses em geral (alta degenerescência), murcha-bacteriana, rizoctoniose e podridões.

Excelente para frituras por possuir alto teor de matéria seca e baixo teor de açúcares redutores. Presta-se bem para cozimento, e também indicada para saladas. Após fritura, os palitos apresentam ótima coloração, firmeza, crocância e pouca absorção de óleo.

Cultivar produtiva quando há bom suprimento de água, requer pulverizações constantes com agrotóxicos e alto nível de

aplicação de fertilizantes. Pode apresentar embonecamento quando o suprimento de água é irregular. Difícil de ser produzida por ser muito suscetível à maioria das doenças, exigindo ainda a constante renovação da batata-semente (alta degenerescência).

Catucha – Originária do Brasil. Plantas vigorosas, com rápida cobertura do solo, porte médio, com três a quatro hastes por planta. Folhas grandes e abertas, flores brancas e, dependendo da época de plantio, abundantes. Frutificação escassa. Ciclo médio.

Tubérculos de formato alongado-achatado, película amarela e lisa, polpa amarela e olhos rasos. Tubérculos sensíveis ao esverdeamento, com boa resistência ao embonecamento e à rachadura, boa capacidade de armazenamento e período de dormência curto.

Boa resistência à requeima, pinta-preta e viroses.

Apta ao consumo na forma de batata frita devido ao elevado teor de matéria seca e reduzido teor de açúcares redutores, com baixa absorção de óleo.

Caracteriza-se por alta estabilidade de produção, com boa tolerância à seca e alta porcentagem de produção de tubérculos graúdos. A degenerescência da batata-semente é baixa.

Contenda – Originária do Brasil. Cultivar originária da seleção de um clone em campo heterogêneo de produção comercial de batata, na região de Contenda-PR. Plantas vigorosas, de porte médio (70-80 cm). Hastes eretas, em número de 3 a 5 por planta, folhas pilosas, de coloração verde intensa. Flores roxas e pouco abundantes.

Tubérculos de formato oval-arredondado achatado. Película amarelada e firme, pouco áspera. Polpa amarelo-clara. Apresentam dormência acentuada e esverdeiam

rapidamente quando expostos à luz. Olhos pouco profundos. Elevada porcentagem de tubérculos comerciais.

Elevada resistência ao vírus do enrolamento das folhas, apresentando sintomas leves nas plantas infectadas. Apresenta resistência intermediária à pinta-preta. Suscetível à murcha-bacteriana.

Apresenta qualidade intermediária para fritura, prestando-se bem para o cozimento e purê.

Cultivar de ciclo médio (90 a 100 dias) e boa produtividade. Adapta-se bastante bem às condições edafoclimáticas das regiões produtoras de batata-consumo do Planalto Paranaense. De fácil cultivo por ser rústica (baixa degenerescência da batata-semente). Alta resistência ao transporte de longa distância.

Elvira – Originária da Alemanha (batata-semente da Holanda). Plantas de rápido desenvolvimento da folhagem, hastes

pouco numerosas, grossas, eretas, de cor violácea pouco pronunciada. Folhas pequenas, verde-claras. Folíolos bastante pequenos, ovais. Floração pobre, flores brancas e pequenas.

Tubérculos de formato oval-alongado, com freqüência periformes, película amarela e áspera, olhos superficiais e polpa amarela.

Resistência intermediária à requeima, à pinta-preta e ao vírus do enrolamento das folhas. Resistente aos mosaicos PVY e PVX e a algumas podridões. Baixa suscetibilidade à sarna.

Não se presta para fritura, resultando em um produto de baixa qualidade, devido ao baixo teor de matéria seca.

Altamente produtiva. Deve ser colhida quando os tubérculos tiverem alcançado completa maturidade, pois tendem a desprender a película com muita facilidade.

Itararé – Originária do Brasil. Plantas muito vigorosas, bom aspecto vegetativo e porte alto. Hastes eretas, folhas longas, poucas flores, de cor branca. Frutificação escassa. Ciclo tardio, porém com tuberização precoce (aproximadamente aos 70 dias).

Tubérculos de formato oval-alongado ligeiramente achatado, película amarelo-escura, opaca e áspera. Olhos salientes, polpa amarela. Porcentagem muito grande de tubérculos comerciais.

Boa resistência à requeima e à pinta-preta, alta resistência ao vírus do enrolamento das folhas.

O teor de matéria seca é de baixo a médio. De maneira geral, possui qualidades culinárias consideradas intermediárias.

Cultivar produtiva, tanto em colheitas aos 70-75 dias como ao final do ciclo. A tendência a produzir tubérculos demasiadamente grandes pode dificultar a produção

de batata-semente nos padrões de tamanho exigidos. Há necessidade de manejar a idade fisiológica dos tubérculos para se obter tubérculos menores. Cultivar rústica, apresenta boa produtividade com níveis médios de fertilizante.

Jaette-bintje – Originária da Suécia. Plantas de bom desenvolvimento vegetativo, mais vigorosas e mais rústicas que a cultivar Bintje. Poucas hastes, com pigmentação arroxeada, indicada para climas mais frios. Ciclo tardio.

Tubérculos de formato oval-alongado, uniformes e graúdos, com olhos superficiais e película amarela, lisa e brilhante, de ótima aparência. Polpa de cor amarela. Boa resistência ao esverdeamento e muito sensível ao embonecamento.

Baixa resistência à maioria das doenças principais, porém um pouco mais resistente que a cultivar Bintje.

Presta-se bem para frituras por conter alto teor de matéria seca. É também adequada para o preparo de purês e saladas.

Marijke (Figura 7) – Originária da Holanda. Plantas de hastes robustas, desenvolvimento rápido, porte alto, maturação semitardia. Bom desenvolvimento da folha-

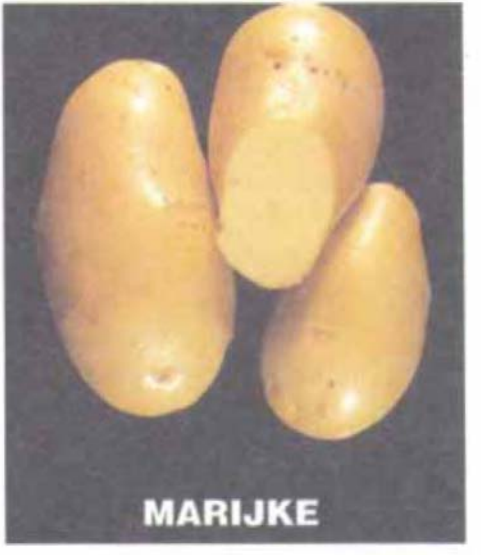

FIG. 7. Cultivar Marijke.

gem. Flores pouco numerosas, inflorescências pequenas, de coloração vermelho-violácea.

Tubérculos de formato alongado e normalmente afilados na região basal, olhos superificiais e película lisa e brilhante. Polpa amarela e brotação apical dominante. Brotação semitardia. Boa resistência ao esverdeamento.

Resistência intermediária à requeima, à pinta-preta e ao vírus do enrolamento das folhas. Imune aos vírus PVY e PVA. Resistência intermediária à rizoctoniose.

Alto teor de matéria seca, recomendada para frituras, resultando em produto de excelente qualidade: palitos longos, com boa crocância, boa coloração e firmeza.

Sensível a modificações do ambiente.

Monalisa (Figura 8) – Originária da Holanda. Plantas vigorosas, folhagem de

desenvolvimento lento, hastes pouco numerosas, grossas, de cor ligeiramente violácea. Folhas bastante grandes, verde-claras. Folíolos grandes, ovais com pecíolos compridos. Floração pobre, pequenas inflorescências,

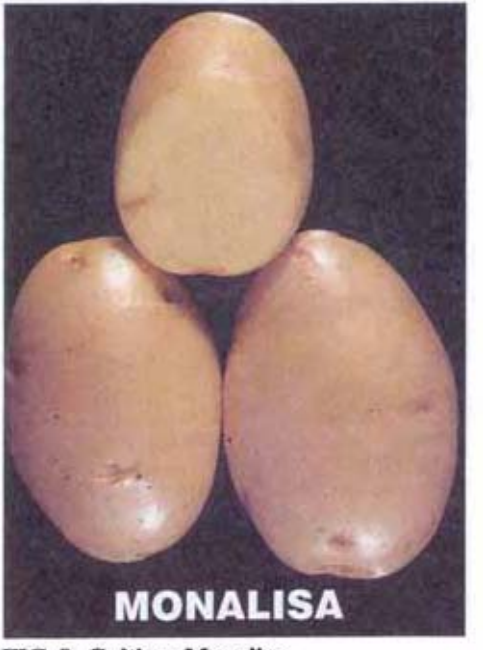

FIG. 8. Cultivar Monalisa.

com flores brancas. Ciclo vegetativo variando de 90 a 110 dias.

Tubérculos de formato oval-alongado, película amarela, lisa e brilhante, olhos superficiais, polpa amarela. Medianamente sensíveis ao embonecamento e a rachaduras. Baixo teor de matéria seca. Resistente ao esverdeamento.

Resistência intermediária à requeima, pinta-preta, rizoctoniose. Boa resistência ao vírus do enrolamento das folhas e resistência intermediária aos mosaicos PVY e PVX.

Inadequada para frituras, prestando-se, porém, ao preparo de purês e saladas.

Cultivar bastante produtiva, mesmo com utilização de nível baixo ou médio de fertilizantes. Boa estabilidade de produção, chegando em média a 50% de tubérculos com tamanho comercial. É a cultivar que mais tem ampliado sua área plantada no Brasil nos últimos cinco anos.

Batata-semente

A batata-semente é um fator fundamental para garantir a qualidade e a produtividade em uma cultura de batata. O plantio de batata-semente de má qualidade pode comprometer uma safra, mesmo que todas as outras condições sejam altamente favoráveis ao cultivo. Portanto, recomenda-se a utilização de batata-semente com boa sanidade, estado fisiológico e brotação adequados.

A boa sanidade da batata-semente é proporcionada pelas inspeções no campo, na colheita e no armazém, que garantem níveis toleráveis de doenças . Tubérculos com essas características são encontrados em batata-semente das classes básicas, registradas ou certificadas, produzidas por produtores especializados e cadastrados nas secretarias de agricultura dos estados.

É necessário também que a batata-semente se apresente em bom estado fisio-

lógico e bem conservada, isto é, colhida na época adequada, túrgida e firme. Deve-se evitar a utilização de tubérculos esgotados e murchos, que indicam idade fisiológica muito avançada. O plantio desses tubérculos mal conservados resulta em plantas pouco vigorosas e ciclo vegetativo mais curto, comprometendo seriamente a produção.

Outra característica essencial é a brotação adequada da batata-semente. A brotação é considerada apropriada quando os brotos apresentam-se com comprimento próximo de 1 cm (Figura 9). Deve-se evitar o plantio de tubérculos com um único broto ou com brotos pouco desenvolvidos, que dão origem a poucas hastes por cova e que, além de insuficientes para garantir a produtividade, podem provocar falhas se hastes forem quebradas ou atacadas por doenças ou pragas. Por outro lado, o plantio de tubérculos com brotos pouco desenvolvidos pode retardar a emergência, causando cres-

FIG. 9. Tubérculos de batata-semente adequados para o plantio. Notar os brotos vigorosos de aproximadamente 1 cm de comprimento.

cimento desuniforme das plantas, dificultando os tratos culturais. Além disso o atraso da emergência expõe os brotos por mais tempo ao ataque de doenças e pragas de solo.

A conservação da batata-semente depende da maneira como é tratada desde a colheita até a época de plantio. O armazenamento por período prolongado, normal-

mente por até oito meses, é feito em câmaras frias a temperaturas que oscilam entre 2°C e 4°C e umidade relativa acima de 85%. Nessas câmaras, as caixas de batata-semente são empilhadas, mantendo-se um espaço entre elas, a fim de facilitar o arejamento dos tubérculos. O armazenamento por período mais curto, em torno de três meses, pode ser feito em galpões sombreados e bem ventilados, com as caixas empilhadas do mesmo modo que na câmara fria. Deve-se evitar o armazenamento em locais sujeitos a intempéries, como chuvas e geadas, a fim de evitar que os tubérculos tornem-se imprestáveis para uso como semente.

A partir do início da brotação, é importante estar atento ao ataque de pulgões. Estes podem ser introduzidos nas câmaras frias ou nos galpões junto com as batatas-semente ou a partir de plantas hospedeiras existentes ao redor das câmaras ou galpões. Os pulgões podem transmitir vírus ao lote

de batata-semente armazenado. Outra praga que pode comprometer a qualidade da batata-semente durante o armazenamento é a traça-da-batata, cujas larvas penetram nos tubérculos na região das gemas, o que compromete a brotação quando os danos são muito severos. Ao notar a presença de pulgões ou traças, o produtor deve fazer o controle imediato (ver item sobre controle de pragas) sob o risco de ter todo o lote de batata-semente danificado e impróprio para o plantio.

Podridões de tubérculos, provocadas por fungos e bactérias, devem ser constantemente monitoradas no armazém. Tubérculos total ou parcialmente podres devem ser eliminados para evitar a transmissão de doenças.

O tratamento químico da batata-semente é muito polêmico. Em primeiro lugar, nenhum tratamento, por melhor que seja, substitui a semente de boa qualidade produzida sob rigoroso controle e manuseada ade-

quadamente. Deve-se reconhecer, entretanto, que populações de patógenos, principalmente de solo, permanecem nos tubérculos após a colheita. Alguns provocam apodrecimento durante o armazenamento, ao passo que outros somente multiplicam-se, interna ou externamente, vindo a comprometer o plantio comercial seguinte como fonte inicial de inóculo. O tratamento a seco ou com pulverização bastante fina com o fungicida thiabendazol, deixando-se, em seguida, o tubérculo secar bem antes de ser armazenado, é eficiente para o controle da podridão-seca causada por várias espécies de *Fusarium*. Mergulhar preventivamente os tubérculos em solução de antibióticos ou fungicidas é desaconselhável, pois a sujeira da solução provocada pelo solo aderido à batata leva à perda de eficiência da maioria dos princípios ativos dos desinfestantes, que ainda aumentam o risco de infestação de todo o lote, caso haja tubérculos infestados no lote tratado.

A utilização de batata-semente cortada é muito comum em países de clima temperado. Tem a vantagem de reduzir o custo de produção, principalmente quando se dispõe de tubérculos grandes como "semente". Embora possa ser usada no Brasil em algumas regiões e em épocas do ano não sujeitas à condição de solos quentes e úmidos após o plantio, sua recomendação em países de clima tropical e subtropical deve ser vista com restrições. Tem resultado em significativas falhas de estande por facilitar o apodrecimento da batata-semente antes da emergência.

Plantio

Épocas de plantio

A principal safra, na cultura da batata nas áreas mais importantes das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, é a safra "das águas", plantada em agosto-dezembro e colhida de novembro em diante.

O plantio "de inverno", realizado de abril a julho e colhido em julho-outubro, é também praticado nessas mesmas regiões, em locais onde não ocorrem geadas, mas depende de irrigações durante o ciclo. O cultivo "da seca", porém, com início em janeiro-março, deve ser realizado o mais cedo possível para evitar as geadas em regiões onde ocorre inverno rigoroso.

Regiões consideradas não tradicionais para o cultivo da batata, como o Planalto Central e áreas altas da Região Nordeste, comumente apresentam condições razoáveis de plantio durante o ano, quando não ocorre excesso de chuva, que dificulta o controle de doenças e prejudica a aparência dos tubérculos. Maior produtividade e melhor qualidade do produto são obtidas durante o inverno seco, sob irrigação.

Embora não haja muita diferença de ciclo nas cultivares plantadas no Brasil, a

utilização de cultivares mais ou menos precoces pode ser associada à época de plantio, com vistas ao atendimento do mercado por período mais prolongado (ver item sobre cultivares).

Escolha da área de plantio

A batata deve ser plantada de preferência em áreas bem ventiladas, com solos profundos (Figura 10), bem estruturados e férteis (química e organicamente), e que tenham sofrido rotação de culturas preferencialmente com gramíneas. Devem ser evitados os solos muito úmidos, pois prejudicam o arejamento das raízes e favorecem o apodrecimento dos tubérculos. Também não são recomendáveis os solos muito compactados, os erodidos (pobres, fracos) e os muito argilosos que, além da dificuldade em seu preparo, provocam deformação nos tubérculos, depreciando-os para a comercialização.

FIG. 10. Áreas com boa drenagem e ventiladas são apropriadas para o plantio de batata.

É importante evitar áreas contaminadas com doenças de solo que possam limitar o bom desempenho da cultura, especialmente se a produção vier a ser utilizada como batata-semente. A associação da bataticultura com pastagens é altamente recomendável, pois permite a rotação de batata (um ano) com gramíneas (mínimo de três anos), com o cuidado de evitar o desenvolvimento de

soqueiras de batata no meio da gramínea usada na rotação. A rotação de culturas com gramíneas não só resulta em maior produtividade e melhor qualidade da batata, como evita a abertura de novas áreas, o que preserva a vegetação natural e, conseqüentemente, o meio ambiente.

Adubação

Preparo do solo

O bom desenvolvimento dos tubérculos de batata requer, entre outras práticas culturais, preparo e adubação adequados do solo , visto que as raízes da planta atingem até 1 m de profundidade e os tubérculos são formados à profundidade de até 50 cm. Portanto, solos muito argilosos e com-pactados não devem ser escolhidos para o plantio.

Antes do preparo da área, recomenda-se fazer a coleta de amostras de solo para

análise, que servirá como base para orientar a adubação necessária. O número, o local e a profundidade de retirada das amostras devem estar de acordo com as recomendações técnicas do laboratório responsável pela análise.

O preparo do solo consiste, geralmente, de duas arações, sendo a primeira mais profunda (40 cm), com antecedência de até dois meses do plantio, seguida de uma gradagem. Nessa ocasião, faz-se a calagem, nas quantidades indicadas pela análise do solo. A segunda aração é feita na época do plantio, seguida de uma ou mais gradagens, até que o solo fique em condições adequadas de ser sulcado. As operações com máquinas devem ser reduzidas ao mínimo para não provocar a compactação do solo. Caso ocorra compactação, deve ser feita uma subsolagem, para permitir melhor desenvolvimento das raízes e evitar a ocorrência de plantas pouco vigorosas.

Os sulcos de plantio devem ter entre 10 e 15 cm de profundidade, com espaçamento de 70 a 90 cm, dependendo da finalidade da produção. Quando objetiva-se a produção para consumo, utilizam-se espaçamentos entre sulcos de 80 a 90 cm; para batata-semente, utilizam-se espaçamentos de 70 a 75 cm entre sulcos, que proporcionam maior quantidade de tubérculos com tamanhos mais apropriados para essa finalidade.

Absorção de nutrientes

Em geral, uma tonelada de tubérculos de batata extrai as seguintes quantidades de nutrientes do solo:

Macronutrientes (kg)		Micronutrientes(g)	
Nitrogênio	3,0 - 5,0	Boro	0,6 - 1,5
Fósforo	0,3 - 0,5	Zinco	3,0 - 5,0
Potássio	4,0 - 6,5	Ferro	2,0 - 4,0
Cálcio	0,5 - 1,5	Cobre	1,3 - 2.0
Magnésio	0,1 - 0,3	Manganês	1,7 - 2,1
Enxofre	0,3 - 0,8	Molibdênio	0,03 - 0,04

Considerando um ciclo da cultura de 90 a 110 dias, a intensidade máxima de absorção de nitrogênio, potássio, magnésio e enxofre ocorre normalmente entre 40 e 50 dias após a emergência. Por sua vez, o fósforo e o cálcio são absorvidos continuamente até 80 dias após a emergência.

No início da tuberização (da 4ª à 8ª semana, em cultivares precoces, e da 5ª à 10ª semana, em cultivares tardias), observam-se nos tubérculos um crescimento vegetativo acelerado e um acúmulo de matéria seca em taxas elevadas. Em média, observa-se nessa fase a produção de aproximadamente 1.000 kg/ha/dia de tubérculos e a absorção de 3,0 kg, 0,4 kg e 4,0 kg de N, P e K/ha/dia, respectivamente.

Diagnose foliar

A análise do tecido foliar da batateira é feita em laboratórios especializados, e pode ser utilizada para diagnosticar o estado nu-

tricional de determinada lavoura. A amostragem deve ser feita aos 35-40 dias após a emergência, coletando-se ao acaso na área plantada em torno de 50 folhas (4ª folha a partir do ápice da planta) que devem ser imediatamente colocadas para secar a 70°C durante 48 horas. Em geral, teores totais considerados normais para os diferentes nutrientes estão na faixa de 3,0 a 5,0% para o nitrogênio, de 0,2 a 0,4% para o fósforo, de 4,0 a 8,0% para o potássio, de 0,7 a 1,5% para o cálcio, de 0,5 a 0,8% para o magnésio, de 0,3 a 0,4% para o enxofre, de 30 a 40 ppm para o boro, de 70 a 150 ppm para o ferro, de 30 a 250 ppm para o manganês e de 30 a 200 ppm para o zinco.

Sintomas de deficiências

A seguir, são apresentados os sintomas de deficiência de vários nutrientes na cultura da batata, geralmente provocados por adubação inadequada.

Nitrogênio – A deficiência desse elemento é evidenciada pelo amarelecimento das folhas inferiores, que podem cair quando a deficiência é muito severa. O crescimento é lento e o caule da planta é fino.

Fósforo – Os folíolos não se expandem normalmente, ficam enrugados, com coloração verde-escura, sem brilho e curvados para cima. As folhas inferiores geralmente ficam arroxeadas na parte inferior. O sistema radicular e os estolões são reduzidos em número e comprimento. As plantas têm o crescimento retardado e produzem menor número de tubérculos.

Potássio – Produz coloração verde-azulada das folhas, e as mais velhas podem ficar amareladas, com necrose e escurecimento a partir das margens.

Cálcio – Os sintomas têm início nas folhas mais novas, que se desenvolvem pouco, ficam enroladas, com necrose marginal

e coloração verde-pálida. A planta cresce pouco, e pode haver morte da gema apical. As hastes são finas e os tubérculos pequenos, com pontos mortos, algumas vezes deprimidos, em seu interior.

Magnésio – Inicialmente ocorre amarelecimento nas áreas internervais e clorose das folhas mais velhas, que podem evoluir para áreas necróticas deprimidas, de coloração marrom.

Enxofre – Caracteriza-se pela clorose e lento crescimento das folhas mais novas.

Boro – Os primeiros sintomas de deficiência ocorrem nos pontos de crescimento. O broto terminal morre, estimulando o crescimento das gemas laterais. Os internódios ficam curtos e os folíolos tornam-se quebradiços devido ao acúmulo de amido. Os brotos enrolam-se para cima, à semelhança do ataque do vírus do enrolamento. Tubérculos produzidos em condições de

deficiência de boro têm baixa conservação, demoram mais a brotar e podem apresentar rachaduras internas e coração oco com maior freqüência.

Zinco – A falta de zinco provoca diferentes níveis de clorose, e afeta sensivelmente o crescimento da planta por prejudicar o alongamento dos internódios. As folhas formam-se muito próximas umas das outras e têm tamanho reduzido, e o crescimento da planta fica totalmente fora dos padrões normais.

Manganês – Provoca clorose internerval, mais visível no terço superior das plantas. Entretanto, o excesso de fitotoxidez tem sido observado mais comumente em solos ácidos e úmidos, muitas vezes em reboleiras encharcadas. Nesse caso, as plantas apresentam lesões necróticas irregulares nas folhas, o caule exibe lesões necróticas alongadas, sintomas que podem facilmente ser

confundidos com doenças causadas por fungo, vírus ou bactéria. Outro sintoma típico desse distúrbio é a queda das folhas, de baixo para cima, sem se desprenderem totalmente do caule, o que dá à planta um aspecto de guarda-chuva fechado. O crescimento é paralisado e as plantas podem morrer.

Ferro – As folhas novas apresentam inicialmente clorose internerval, evoluindo para coloração verde-amarelada a amarelo-esbranquiçada com o desenvolvimento da planta e a persistência da deficiência.

Calagem

É uma prática que deve ser feita a partir da análise química do solo. Além da quantidade do corretivo, devem ainda ser levados em conta a época de aplicação, o tipo de calcário e a maneira de sua incorporação ao solo, fatores essenciais para se obter o efeito desejado da calagem.

Tendo em vista a grande variação de qualidade entre os corretivos disponíveis no mercado, a escolha do calcário deve basear-se principalmente em seu PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total), no custo do transporte e no tipo de equipamento disponível para aplicação. O calcário dolomítico deve ser aplicado dois meses antes do plantio e incorporado à profundidade de 30 cm, utilizando-se metade da quantidade antes da aração e a outra metade antes da gradagem. Podem também ser utilizados os calcários calcinados ou calcário "filler", facilmente encontrados no comércio. Esse tipo de calcário, proveniente do calcário magnesiano, calcítico ou dolomítico por combustão e hidratação, apresenta maior concentração de CaO e MgO e tem granulometria mais fina do que os calcários comuns, que lhe confere um efeito neutralizante da acidez do solo bem mais rápido (cerca de 35 dias).

É importante lembrar que o pH do solo não deve ser elevado acima de 6.0, a fim de evitar o aparecimento da sarna-comum.

Adubação orgânica

De modo geral, os bataticultores que cultivam grandes áreas não utilizam resí-duos orgânicos na adubação da cultura pela dificuldade de aplicação e pela escassez do produto. Quando utilizada, entretanto, deve-se ter o cuidado de usar materiais bem curtidos e evitar que a batata-semente fique em contato direto com a matéria orgânica, a fim de evitar a queima e o apodrecimento dos brotos. Em solos arenosos, a aplicação lateral ao sulco de plantio é a mais recomendada. Em solos argilosos, aplica-se no sulco de plantio, junto com a adubação química, incorporando bem a mistura. Ao utilizar esterco de galinha ou de curral, recomenda-se aplicar até 3 t/ha e 10 t/ha, respectivamente.

Adubação química

A utilização de fertilizantes na cultura da batata é fator preponderante para se conseguir alta produtividade. Produtividades de 30 a 50 t/ha são conseguidas quando se faz o manejo adequado da cultura em seus vários aspectos. Para o cálculo da quantidade de adubo a ser aplicada, é indispensável a análise química do solo. A análise do solo, aliada ao conhecimento do tipo de solo da propriedade, às condições tecnológicas do produtor e às condições climáticas, é uma variável fundamental que deve ser considerada para a adequada recomendação de adubação e que pode, inclusive, modificar recomendações pré-estabelecidas.

Para que a adubação seja utilizada de maneira eficiente, é necessária a diagnose correta de possíveis problemas de fertilidade do solo e de nutrição de plantas, antes da ação de adubação propriamente dita.

Portanto, a análise de solo e a análise foliar, o conhecimento dos sintomas de deficiência de nutrientes e o histórico da área são informações que, associadas àquelas sobre a qualidade dos fertilizantes e as características do solo, asseguram a recomendação racional e adequada de adubos nessa cultura.

O adubo deve ser distribuído no sulco de plantio e misturado ao solo, a fim de evitar o contato direto com a batata-semente e a conseqüente queima dos brotos, bem como danos ao sistema radicular das plantas, que diminuem sua produtividade (Figura 11).

Para o plantio, a distribuição do adubo pode ser feita de várias maneiras:

• manualmente no sulco e misturado à terra com enxada;

• mecanicamente (com trator ou tração animal) no sulco e misturado ao solo por

FIG. 11. Depois de colocado nos sulcos, o adubo deve ser misturado ao solo antes do plantio para evitar a queima dos brotos da batata-semente.

meio de corrente presa à adubadora. Este é o método mais usado;

• colocado ao lado e abaixo da batata-semente, com o uso de adubadora-plantadora, de tração mecânica.

Com base nos níveis de fertilidade fornecidos pela análise química do solo, recomendam-se para Latossolos da região do

cerrado as seguintes quantidades de fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O):

Níveis de análise do solo		Kg/ha de	
P(ppm)	K(ppm)	P_2O_5	K_2O
Menos que 10	Menos que 60	500 a 700	200 a 300
11 a 30	61 a 120	300 a 500	100 a 200
31 a 60	121 a 240	100 a 300	50 a 100
Mais que 60	Mais que 240	0 a 100	0 a 50

A aplicação de nitrogênio, no plantio, é feita à razão de 160 kg/ha de N.

A adubação de cobertura com nitrogênio, quando utilizada, deve ser feita no início da formação dos tubérculos, aproximadamente aos 30-35 dias do plantio aplicando-se 60 kg/ha de N, na forma de sulfato de amônia, nitrocálcio ou uréia , lateralmente às fileiras das plantas. Essa aplicação deve ser feita antes da amontoa.

Para solos com baixos teores de boro e zinco, sugere-se a aplicação de 20 kg/ha de bórax e 20 kg/ha de sulfato de zinco

misturados com os fertilizantes ou diretamente no sulco de plantio.

Na cultura da batata, a adubação foliar é recomendada apenas como suplementação de um ou mais nutrientes para correção de deficiências nutricionais identificadas via análise foliar.

Plantio e amontoa

Após a adubação, plantam-se os tubérculos no sulco, distanciados entre si de 20 a 50 cm, dependendo do tamanho da batata-semente. No caso de plantio com adubadora-plantadora, a operação é simultânea, com o mesmo espaçamento entre tubérculos. No plantio manual, pode-se usar um arado de aiveca para cobri-los. A profundidade de plantio é de aproximadamente 15 cm. Plantio muito profundo retarda a emergência e favorece o ataque de pragas e doenças do solo, ao passo que plantio raso resulta em produção de tubérculos superfi-

ciais, sujeitos ao esverdeamento, a não ser que seja feita uma boa amontoa.

A mesma profundidade de plantio é importante para uniformizar a emergência, e facilitar os tratos culturais. Em época mais fria, quando a emergência é mais lenta, o plantio deve ser mais superficial.

Na ocasião do plantio, o solo deve estar úmido, nunca seco ou encharcado. Para isso, recomenda-se molhar o solo um ou dois dias antes do plantio. Os tubérculos-semente, contudo, devem ser bem cobertos com uma camada de solo ligeiramente úmida, não havendo necessidade de irrigação nos cinco dias seguintes ao plantio, a não ser que a umidade do ar esteja muito baixa. Nesse caso, deve-se fazer uma irrigação leve após o plantio. Excesso de água antes da emergência favorece sobremaneira a podridão-mole provocada por *Erwinia*, resultando em falhas no estande.

A quantidade de batata-semente necessária para o plantio de um hectare depende de seu tamanho. Quando se utiliza batata-semente do tipo I (diâmetro do tubérculo medindo de 50 a 60 mm) são necessárias 114 caixas/ha de 30 kg. Se a batata-semente for do tipo II (diâmetro do tubérculo de 40 a 50 mm) são necessárias 74 caixas/ha. Quando a batata-semente é do tipo III gastam-se cerca de 52 caixas/ha. Para os tipos I, II e III, recomendam-se espaçamentos de 50, 40 e 20-30 cm entre tubérculos, respectivamente.

Quando as hastes das plantas estiverem com 25 a 30 cm de altura, aproximadamente aos 25-30 dias do plantio, faz-se a amontoa ou "chegamento" de terra, em ambos os lados da fila de plantas, formando um camalhão com cerca de 20 cm de altura. Essa operação visa proteger os tubérculos mais superficiais da exposição direta aos raios solares, que causam escaldadura e esverdeamento.

Dependendo da intensidade das chuvas e do estado vegetativo da cultura, pode ser feita uma segunda amontoa 60 dias após o plantio para evitar que os tubérculos fiquem expostos à luz do sol e tornem-se esverdeados, portanto impróprios para o consumo. A amontoa manual ou mecânica (Figura 12) funciona também como controle de plantas daninhas.

FIG. 12. Implemento usado na amontoa mecanizada.

Quando feita de maneira inadequada, a amontoa pode provocar ferimentos nas raízes e na parte aérea das plantas, proporcionando portas de entrada para uma série de patógenos, como os que causam a rizoctoniose, murcha-bacteriana, podridão-seca e podridão-mole. Para proteger a parte do caule que será coberta durante essa operação, recomenda-se pulverizar o campo imediatamente antes da amontoa com fungicidas cúpricos, eficientes contra fungos e bactérias. Essa recomendação só é válida para operações mecanizadas, pois a amontoa manual irá expor o operário ao contato com o fungicida.

Manejo de plantas daninhas e da soqueira

Para garantir sua qualidade e produtividade, a cultura da batata não deve sofrer interferência direta ou indireta de plantas daninhas. As plantas daninhas interferem di-

retamente no desenvolvimento da cultura, competindo por água, nutrientes, luz e gás carbônico (CO_2), e podem ainda, liberar substâncias inibidoras do crescimento, denominadas aleloquímicas. Indiretamente elas servem como hospedeiras de muitas pragas e patógenos que atacam a batata.

Em geral, é na primeira metade do ciclo vegetativo que ocorre o efeito mais adverso das plantas daninhas à cultura, reduzindo significativamente a produção. Assim, é necessário manter a cultura a limpo nos primeiros 30 a 50 dias, época em que, normalmente, se faz a amontoa.

Em áreas altamente infestadas com plantas daninhas, ocorre interferência mesmo após a amontoa, o que justifica, nesses casos, a adoção de métodos eficientes de controle para garantir boa produção. Plantas daninhas no final do ciclo da cultura não interferem significativamente na produção.

Entretanto, podem provocar danos indiretos, dificultando a colheita, aumentando a quantidade de sementes no solo e disseminando pragas e doenças na área.

No controle das plantas daninhas, destaca-se o método cultural que consiste em práticas que tornam a cultura mais competitiva do que as plantas daninhas. Este método cultural inclui a rotação de culturas, espaçamento e plantio adequados, e manejo da área após a colheita, de modo a evitar que as plantas produzam novas sementes e proliferem. O preparo antecipado do solo, em torno de duas a três semanas do plantio constitui, também, uma alternativa cultural bastante eficiente, principalmente em áreas altamente infestadas com plantas daninhas. A emergência antecipada facilita sua eliminação antes do plantio, com o uso de herbicidas ou de meios mecânicos.

A completa eliminação das plantas daninhas pelo emprego do método cultural

é difícil, pois requer muita mão-de-obra. O cultivo com máquinas apresenta o inconveniente de não eliminar as plantas daninhas nos camalhões, além de muitas vezes danificar a cultura. Em regiões onde essa cultura é explorada em pequenas áreas ou em áreas acidentadas, o controle é realizado por meio de capinas mecânicas (tração animal) complementado por capinas manuais, principalmente nos camalhões. Em regiões onde o cultivo é mais tecnificado, normalmente em grandes áreas, é comum o uso de herbicidas na época do plantio (pré-plantio ou pré-emergência), seguido de uma ou duas cultivações (tração motorizada) que, geralmente, coincidem com a amontoa.

Os herbicidas devem ser escolhidos em função de sua eficiência, segurança e economicidade, levando em conta o programa de rotação de culturas e outras recomendações técnicas para o cultivo (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Herbicidas registrados no Ministério da Agricultura e do Abastecimento para a cultura da batata.

Ação principal do produto[1] nas plantas	Produto[2]		Dose kg/ha do i.a. e formulação comercial	Época ou modo de aplicação[3]
	Nome comum	Nome comercial[4]		
		A - Aplicação isolada		
1. Folhas largas		Aretit 50BR Acetoseb 500	(3,0) 6,0	pré
	Diuron	Karmex 800 ou similares	(1,20-1,60) 1,5-2,0	pré
	Linuron	Afalon 50BR ou Lorox 500	(1,00-2,00) 2,0-4,0	pré/pós
	Metribuzin	Sencor 480 ou Laxone 480	(0,38-0,76) 0,8-1,6	ppi/pré
	Prometrine	Gesagard 800	(1,20)-1,60) 1,5-2,0	pré
2. Gramíneas	Diclofop-methil	Illoxan 28EC	(0,70-0,98) 2,5-3,5	pós
	Diphenamid	Enide 50pm	(3,00-4,00) 6,0-8,0	pré
	EPTC	Eptam 720CE, Kontrole	(2,88-3,30) 4,0-5,0	ppi
	Pendimethalin	Herbadox 500CE	(1,00-1,50) 2,0-3,0	pré

Continua

Tabela 2. Continuação

Ação principal do produto[1] nas plantas	Produto[2]		Dose kg/ha do i.a. e formulação comercial	Época ou modo de aplicação[3]
	Nome comum	Nome comercial[4]		
B - Aplicação como dessecante em batata-semente = produtos não seltivo				
3. Gramíneas e folhas largas	Diquat	Reglone	(0,30-0,60) 1,5-3,0	pós
	Paraquat	Gramoxone 200 ou similares	(0,30-0,60) 2,0-3,5	pós

[1] -Alguns dos produtos têm boa ação em ambos os grupos de plantas. A especificidade de cada um deles às diversas espécies de plantas daninhas encontra-se na Tabela 3.

[2] -Ler e seguir as instruções do rótulo. A inclusão ou exclusão de um produto depende de sua validade junto ao Ministério da Agricultura e do Abastecimento, conforme a lei nº 7802/89 e seu decreto nº 991, sw 24/11/93.

[3] -ppi= pré-plantio incorporado ao solo de 5 a 10 cm; pré= pré-emergente; pós= pós-emergente.

[4] -A menção de um determinado produto não implica em sua recomendação por parte da Embrapa.

Tabela 3. Suscetibilidade e tolerância das espécies de plantas daninhas aos herbicidas registrados para o controle de plantas daninhas na cultura da batata.

Nome comum	Nome científico	Herbicidas*		
		1 2 3	4 5 6	7 8 9
Alfinete-da-terra	Silene galica L.	S T S	S S S	S N N **
Amendoin-bravo	Euphorbia heterophylla L.	T T T	T T T	T T T
Ançarinha-branca	Chenopodium album L.	S T S	S S N	S T T
Apagafogo	Altermanthera ficoidea (L.) BR	S T N	T T T	N S T
Arroz-pretp/vermelho	Oryza sativa L.	T S N	T S T	T N N
Azevém	Lolium multiflorum Lam.	S S N	S S T	T S T
Beldroega	Portulaca oleracea L.	S N N	S T S	S S S
Botão-de-ouro	Galinsoga parvifloraCav.	S T S	S S S	S M S
Buva	Erigeron bonariensis L.	T T S	S T T	S T T
Campainha-vermelha	Ipomoea quamoclif L.	S T N	T N T	S N T
Campainha	Ipomoea acuminata Roem. Et Sch	S T N	S T S	S N N
Capim-amargoso	Digitaria insularis (L.) Mez ex Ekman	T S T	S S S	T S T
Capim-arroz	Echinchloa crusgalli (L.) Beauv.	T S T	T S T	T S T
Capim-carraícho	Cenchus echinatus L.	T S T	T S M	M S T
Capim-colchão	Digitaria sanguinalis (L.) Scop.	N T N	S N T	M S S
Capim-colonião	Panicum maximum Jac	T T N	T S M	T S N
Capim-coloninho	Echinochloa colonum (L.) Link.	T S T	T S T	T S N
Capim-favorito	Rhynchelytrum roseum (Ness) St. & Hubb.	N N N	S N N	N N N
Capim-marmelada	Brachiaria plantaginea (Link.) *S. Hitch	T S S	S S M	M S S

Continua

Tabela 3. Continuação

Nome comum	Nome científico	Herbicidas*		
		1 2 3	4 5 6	7 8 9
Capim-massambará	Sorghum halepense (.) Pers.	T T T	M S T	T S M
Capim-pé-de-galinha	Eleusine indica (l.) Gaertns	M S S	S S M	M S S
Capim-rabo-de-raposa	Setaria geniculata (Lam.) Beauv.	T S N	T S T	T N N
Carrapicho-de-carneiro	Acanthospermum hispidum DC.	T T N	S T S	T T S
Carrapicho-rasteiro	Acanthospermum australe (Loefl)° Kunteze	M T T	S T S	T T T
Caruru	Amaranthus spp.	S T S	S S S	S S S
Corda-de-viola	Ipomoea sp.	T T N	S T T	T N T
Erva-de-santa-maria	Chenopodium ambrosioides L.	S T N	S T S	S T T
Falsa serralha	Emilia sonchilofia (L.) DC. Ex Wight	S T T	S T S	S S T
Fedegoso	Cassia tora L.	N T N	N N T	S T T
Grama-seda	Cynodon dactylon (L.) Pers	T T T	T S T	T T T
Guanxuma	Sida spp.	T T T	S T T	S T S
Joá-de-capote	Nicandra ´hysaloides (L.) Pers.	N T N	S T S	S N N
Joá-bravo	Solanum sizymbrifolium Lam.	T T N	S T T	T N N
Maria-pretinha	Solanum americanum Mill.	S T N	S T S	M N N
Mentrasto	Ageratum conysoides L.	T T N	S T S	S T S
Mentruz	Lepidium virginicum L.	S N N	S T S	T M T
Mostarda	Sinapis arvensis L.	N T N	S N N	S N N
Nabiça	Raphanus raphanistrum L.	S T N	S T S	S T S
Picão-preto	Bidens pilosa L.	S T S	S T M	S T S
Poaia-branca	Richardia spp.	S T S	S T S	S S S
Quebra-pedra	Phyllanthus corcovadensis Muell.	S T S	S T S	S M S
Rubim	Leonorus sibiricus L.	N T N	S N S	S M N

Continua

Tabela 3. Continuação

Nome comum	Nome científico	Herbicidas*		
		1 2 3	4 5 6	7 8 9
Serralha	Sonchus oleraceus L.	T T N	S T S	S S S
Tiririca-amarela	Cyperus esculentus L.	T T T	T S T	T T T
Tiririca-rocha	Cyperus rotundus L.	T T T	T S T	T T T
Trapoeraba	Commelina benghalensis L.	T T T	S M M	M T S
Trevo	Oxalis latifolia H.B.K.	N T N	T T T	N M N

* 1= Acetato de dinoseb; 2= dichofob-methil; 3= diphenamid; 4= diuron; 5=EPTC; 6= linuron; 7= metribuzin; 8=pendimethalin; 9= prometrine.

** T= tolerante; S= suscetível; M= moderadamente suscetível e N= informações não disponíveis.

O conhecimento das espécies daninhas existentes na área antes do preparo do solo é fundamental para a escolha correta de herbicidas pré-emergentes a serem usados quando a área ainda estiver livre de vegetação. Para aplicação de herbicidas em pré-plantio ou pré-emergência, o solo não deve conter torrões e deve apresentar, preferencialmente, teor de umidade inicial próximo da capacidade de campo (umidade elevada). As menores doses de herbicida são normalmente usadas nos solos com altos teores de areia e/ou baixos teores de matéria orgânica, e as maiores nas condições inversas.

Em áreas com baixa agressividade de plantas daninhas, devem ser usados, preferencialmente, herbicidas de pós-emergência. A aplicação de herbicidas em horários de ventos fortes deve ser evitada, pois causa a deriva dos produtos. A aplicação eficiente e correta ainda depende da calibração do

pulverizador e do cálculo da dosagem. Em geral, pode-se combinar um herbicida que age sobre gramíneas com outro que atua sobre folhas largas.

Na colheita, manual ou mecanizada, são deixados no campo muitos tubérculos (150 a 350 mil/ha), geralmente danificados e menores de 4 mm de diâmetro. Esses tubérculos brotarão, constituindo novas plantas denominadas "soqueira" ou "resteva" da batata. Quando a cultura é plantada sucessivamente no mesmo local, o resultado é sempre o aumento da população da soqueira. Essas plantas funcionam como plantas daninhas nas culturas subseqüentes, hospedando insetos e patógenos. A falta de controle da soqueira de batata aumenta o problema fitossanitário da área para novos plantios ou em áreas adjacentes, o que agrava, também, o problema de mistura varietal. No controle da soqueira, é muito importan-

te que a planta seja destruída antes do desenvolvimento de novos tubérculos.

O uso de herbicida tem-se mostrado um método eficiente para controlar a soqueira da batata. Diversos herbicidas atuam nos tubérculos e plantas mas são poucos os que têm baixa ou nenhuma ação residual no solo. Os produtos 2-4-D, dicamba, diquat e paraquat aplicados em pós-emergência diminuem a formação de novos tubérculos, mas somente os dois primeiros reduzem a capacidade de brotação dos tubérculos. Glyphosate e aminotriazole podem controlar completamente o crescimento da batata, porém, isso depende da completa emergência dos tubérculos. O aminotriazole mata os tubérculos filhos já presentes no momento da aplicação, ao passo que o glyphosate afeta sua viabilidade bem como sua habilidade para produzir novas plantas. O glyphosate bloqueia a produção de novos tubérculos, principalmente

quando aplicado no início da tuberização. Em geral, a ação do glyphosate, diquat e paraquat pode ser melhorada com a adição de sulfato de amônio ou uréia a 0,2 - 0,3% na calda.

Tubérculos ou brotos não emergidos na época da aplicação de herbicidas normalmente não são afetados, e podem formar plantas sadias posteriormente. Nos casos de escapes ou rebrotas, as reaplicações dos tratamentos tornam-se necessárias para completar o controle das soqueiras.

Dessecação das ramas

Um dos fatores importantes na produção de batata-semente é a manutenção da qualidade fisiológica e fitossanitária das plantas até o final do ciclo da cultura. A cultura da batata está sujeita a ataques tardios de doenças, principalmente de viroses. Dessa forma, a destruição da parte aérea das plantas com alguma antecedên-

cia à senescência (secamento) normal é indispensável para a manutenção da sanidade dos tubérculos-semente.

A dessecação das ramas permite também regular o tamanho das batatas-semente e uniformizar o secamento ou maturação das plantas, facilitando a colheita mecânica. A época para realizar a dessecação é muito importante, pois é necessário maximizar a produção de batata-semente sem, entretanto, reduzir seu valor. Recomenda-se dessecar as ramas quando a cultura apresentar maior freqüência de tubérculos do tipo II (33 a 45 mm) e III (23 a 33 mm).

A aplicação de dessecante depende de cada cultivar, e também é influenciada pelo clima, solo, irrigação, tratos culturais e sanidade da cultura. A maneira menos onerosa de se fazer a dessecação é pela destruição mecânica da folhagem. O corte pode ser manual (alfanje) ou mecânico (máquinas que cortam as ramas ou roçadeiras). Este

método, porém, tem a desvantagem de deixar hastes e plantas daninhas nos sulcos (entre os camalhões) e, às vezes, de danificar tubérculos.

Até o momento, os melhores resultados na dessecação foram obtidos com o uso de produtos químicos, que atuam como herbicidas de contato e destroem a parte aérea da planta sem causar danos mecânicos aos tubérculos-semente. O uso incorreto dessa técnica apresenta inconvenientes quanto à economia e à qualidade do tubérculo produzido. Por isso, a dosagem, a época, o horário e a técnica mais adequados para a aplicação do produto devem ser observados.

Um dessecante deve ser considerado satisfatório quando promove a rápida e total dessecação de folhas e hastes sem causar nenhum tipo de dano aos tubérculos. Poucos produtos têm mantido registro no

Ministério da Agricultura e do Abastecimento para uso na cultura de batata-semente (Tabela 2).

Quando a destruição da planta de batata não é completa, ela continua vegetando, podendo aumentar o peso dos tubérculos e hospedar patógenos e pragas. Nas condições em que a biomassa das plantas (batata e plantas daninhas) for muito alta e, principalmente, em período de estiagem ou em plantações com cultivares muito vigorosas, recomenda-se associar os métodos mecânico e químico, com a vantagem de que a destruição mecânica feita no dia anterior à aplicação do produto químico facilita e aumenta a ação do dessecante.

O herbicida diquat é largamente utilizado como dessecante para batata, mas seu uso não é recomendado em período de estiagem por ser translocado para os tubérculos e causar escurecimento na região vascular, com posterior apodrecimento.

O paraquat é um herbicida muito similar ao diquat quanto ao efeito dessecante. Atua por contato e é rapidamente absorvido pelas plantas, com resultados visíveis algumas horas após sua aplicação.

Recomenda-se a aplicação do diquat ou paraquat no período da manhã, para que os produtos possam ser ativados pela luz solar imediatamente após sua aplicação, diminuindo, assim, as possibilidades de pequena translocação de resíduos para os tubérculos.

Irrigação

A batata é uma das hortaliças que mais necessitam de água. Embora a deficiência de água seja o fator mais limitante na obtenção de altas produtividades, o excesso também é prejudicial, pelo fato de reduzir a aeração do solo, aumentar a lixiviação de nutrientes e a intensidade de problemas fitossanitários. Assim, o suprimento adequa-

do de água à cultura por meio da irrigação é de fundamental importância, tanto nas regiões de clima seco quanto naquelas onde a distribuição de chuvas é irregular.

Além de minimizar os riscos inerentes às condições climáticas adversas, o emprego da irrigação visa a colocação do produto no mercado em épocas mais propícias, do ponto de vista econômico, uma vez que o cultivo da batata em áreas de clima ameno pode ser realizado, praticamente, durante o ano todo. Em áreas sujeitas a geadas, a irrigação por aspersão pode ser utilizada para minimizar tais riscos.

A necessidade de água ou evapotranspiração total da cultura varia entre 350 e 600 mm/ciclo, e depende principalmente das condições climáticas predominantes e da duração do ciclo da cultivar. A eficiência de utilização da água varia de 4 a 7 kg de tubérculos por metro cúbico de água, ou seja, são necessários 1.000 litros de água para produzir de 4 a 7 kg de batata.

Métodos de irrigação

Praticamente todos os métodos/sistemas de irrigação podem ser utilizados. Entretanto, a escolha deve ser cautelosa, pois não existe um método/sistema adequado para todas as situações. No Brasil, a irrigação por aspersão pelo sistema convencional, pivô central e autopropelido, é a mais utilizada, seguramente com mais de 90% das áreas totais irrigadas, seguida da irrigação por sulcos. Embora tecnicamente viável, o gotejamento não tem sido utilizado em escala significativa no cultivo da batata, principalmente em razão do alto custo do sistema e do ciclo curto da cultura.

Algumas das principais vantagens da irrigação por aspersão (Figura 13) são: a adaptabilidade a diferentes tipos de solo (independentemente da topografia do terreno); menor exigência de mão-de-obra se comparada à irrigação por sulco; e a possibilidade de aplicação de agroquímicos via água. As desvantagens desse sistema são: a lava-

ção de produtos fitossanitários; o aumento da umidade relativa do ar junto à parte aérea da planta o que favorece o surgimento de doenças foliares; e a baixa uniformidade de aplicação de água sob condições de vento. O sistema pivô central apresenta ainda a desvantagem de ser de difícil remoção da área. Desse modo, o manejo inadequado do solo, da irrigação e da rotação de culturas pode favorecer a incidência de doenças fúngicas e bacterianas, normalmente inviabilizando a área para plantios futuros.

FIG. 13. Irrigação por aspersão com pivô central.

A irrigação por sulcos tem como vantagens: o menor investimento inicial; o menor consumo de energia; e o fato de não ser afetada pelo vento. As desvantagens são: a necessidade de áreas sistematizadas; maior uso de mão-de-obra; menor eficiência no uso da água; e o fato de favorecer a disseminação de doenças de solo ao longo do sulco.

Irrigação e estágios de desenvolvimento

Estágio inicial – O estágio inicial de estabelecimento da batateira vai do plantio à emergência, com duração de 10 a 20 dias. O plantio deve ser feito em solo úmido. Se o solo estiver seco, deve ser feita uma irrigação de cerca de 20 mm de um a três dias antes do plantio. Irrigações muito freqüentes após o plantio provocam o apodrecimento da batata-semente, resultando em falhas no estande. Por outro lado, a deficiência de água pode provocar desigualdade na emergência e queima de brotos.

Estágio vegetativo – Vai da emergência ao início da tuberização (30 a 40 dias). A deficiência moderada de água nessa fase pode limitar o desenvolvimento da planta, mas não chega a comprometer a produção caso a irrigação seja adequada no estágio seguinte, de tuberização. Irrigações freqüentes favorecem o desenvolvimento de doenças de solo e da parte aérea.

Estágio de tuberização – Período entre o início da tuberização e o início da senescência (45 a 55 dias). É o estágio de desenvolvimento mais sensível à deficiência de água. Deficiência hídrica, principalmente na fase de desenvolvimento inicial dos tubérculos, reduz a produtividade e favorece o aparecimento da sarna-comum.

Condições favoráveis de umidade promovem maior número e maior tamanho de tubérculos, maior teor de amido, melhor qualidade culinária e de conservação. Ní-

veis excessivos de água no solo favorecem as podridões de tubérculos e a lenticelose. A alternância de excesso e falta de água pode causar defeitos fisiológicos, como embonecamento e rachaduras.

Estágio de senescência – Do início da senescência até a colheita (10 a 15 dias). Nesse estágio, há redução acentuada do consumo de água pela cultura. As irrigações devem ser paralisadas entre cinco e sete dias antes da colheita. Tal prática reduz o uso de energia, favorece a qualidade do produto colhido (batata mais limpa) e possibilita melhor conservação dos tubérculos após a colheita, sem afetar a produtividade.

Manejo da irrigação

O objetivo do manejo da água de irrigação é garantir que as irrigações sejam realizadas no momento oportuno e na quantidade correta. De maneira geral, é possível aumentar a produtividade da batata em mais

de 20% e reduzir o consumo de água e energia em até 30%, apenas por meio do controle eficiente da irrigação.

Para o manejo eficiente da água de irrigação, recomenda-se o uso de métodos como o da tensão de água ou o do balanço de água no solo, utilizando equipamentos como o tensiômetro e/ou tanque classe A. Entretanto, o uso desses métodos e equipamentos exige conhecimentos técnicos específicos e treinamento. Assim, os batataicultores que desejam informações adicionais sobre a utilização de tais métodos, inclusive exemplos de utilização, podem recorrer a técnicos especializados ou ao livro "Manejo da Irrigação de Hortaliças", publicado pela Embrapa-Hortaliças.

Um método simples, porém não tão preciso quanto os anteriores, e que dispensa o uso de equipamentos, é o método do turno de rega. Esse método, sintetizado nas

Tabelas 4 e 5, possibilita estimar valores de turno de rega e lâmina de irrigação para diferentes condições de solo, clima e estágios de desenvolvimento da cultura. Primeiramente, deve-se caracterizar as condições climáticas da região. Em seguida, deve-se verificar o tipo de solo e avaliar a profundidade das raízes. Para ilustrar a utilização desse método, considere-se o seguinte exemplo:

• solo: Latossolo Vermelho-Amarelo, textura argilosa (solo tipo II);

• temperatura média do ar: 20°C;

• umidade relativa média do ar: 60%;

• estágio: tuberização (plantas com 50 dias);

• profundidade efetiva do sistema radicular: 30 cm;

• eficiência de irrigação (Ei): 70% (sistema convencional - canhão).

• intensidade de aplicação de água do sistema: 18 mm/h.

Passo 1: com o emprego da Tabela 4, determina-se a evapotranspiração da cultura (ETc) em função do estágio de desenvolvimeto da batata e de dados médios de temperatura e umidade relativa do ar desde a última irrigação. Caso os dados de temperatura e umidade relativa não estejam disponíveis, usa-se dados históricos existentes para a região, que podem ser obtidos no Serviço de Extensão Rural.

Pela Tabela 4, para o estágio de tuberização, temperatura de 20°C e umidade relativa de 60%, obtém-se ETc = 5,3 mm/dia.

Passo 2: na Tabela 5, determina-se o turno de rega (TR), da seguinte maneira: para ETc = 5,3 mm/dia, 30 cm de profundidade de raízes e solo tipo II, obtém-se TR = 3 dias.

Passo 3: determina-se a lâmina de água real necessária (LRN), multiplicando-se o turno de rega (TR) pela evapotranspiração da cultura (ETc). Assim, para ETc = 5,3 mm/dia e TR = 3 dias, tem-se: LRN= TR x ETc= 3 dias x 5,3 mm/dia = 15,9 mm

Passo 4: corrige-se o valor de LRN em função da eficiência de irrigação do sistema (Ei), de modo a obter-se a lâmina de água total necessária (LTN).

A lâmina de água a ser aplicada no estágio de tuberização será então:

$$LTN = \frac{100xLRN}{Ei} = \frac{100x15,9mm}{70} = 22,7mm$$

Passo 5: calcula-se o tempo de irrigação, dividindo-se a lâmina total (22,7 mm) pela taxa de aplicação de água do sistema (18 mm/hr), obtendo-se 1 hora e 16 minutos.

Tabela 4. Evapotranspiração da cultura da batata, em mm/dia, nos diferentes estágios de desenvolvimento, em função da temperatura e umidade relativa média do ar.

Umidade relativa (%)	Temperatura (°C)	Estágio de desenvolvimento			
		Inicial	Vegetativo	Tuberização	Senescência
40	5	1,5	2,5	3,6	2,3
	10	2,0	3,3	4,9	3,2
	15	2,6	4,3	6,3	4,2
	20	3,3	5,5	8,0	5,3
	25	4,1	6,8	9,9	6,5
50	5	1,2	2,0	3,0	2,0
	10	1,7	2,8	4,0	2,7
	15	2,2	3,6	5,3	3,5
	20	2,7	4,6	6,7	4,4
	26	3,4	5,6	8,3	5,4
60	5	1,0	1,6	2,4	1,6
	10	1,3	2,2	3,2	2,1
	15	1,7	2,9	4,2	2,8
	20	2,2	3,6	5,3	3,5
	25	2,7	4,5	6,6	4,4
70	5	0,7	1,2	1,8	1,2
	10	1,0	1,7	2,4	1,6
	15	1,3	2,2	3,2	2,1
	20	1,6	2,7	4,0	2,6
	25	2,0	3,4	5,0	3,3
80	5	0,5	0,8	1,2	0,8
	10	0,7	1,1	1,6	1,1
	15	0,9	1,4	2,1	1,4
	20	1,1	1,8	2,7	1,8
	25	1,4	2,3	3,3	2,2

Obs.: Valores de evapotranspiração nos intervalos de umidade relativa e temperatura apresentados podem ser obtidos por interpolação linear.

Tabela 5. Turno de rega, em dias, em função da evapotranspiração da cultura, profundidade do sistema radicular e tipo de solo.

ETc (mm/dia)	Profundidade efetiva das raízes (cm)								
	10			30			50		
	Solo tipo			Solo tipo			Solo tipo		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	3	5	6	9	15	18	15	25	30
2	2	2	3	4	7	9	7	12	15
3	1	1	2	3	5	6	5	8	10
4	1	1	1	2	4	4	4	6	7
5	-	-	-	2	3	3	3	5	6
6	-	-	-	1	2	3	2	4	5
7	-	-	-	1	2	2	2	3	4
8	-	-	-	1	2	2	2	3	3
9	-	-	-	1	1	2	1	2	3
10	-	-	-	1	1	1	1	2	3

Solo tipo I – Solo de textura grossa, capacidade de retenção de água de 0,6 mm/cm de solo. Por ex., arenoso, areia franca;

Solo tipo II – Solo de textura média, capacidade de retenção de água de 1,2 mm/cm de solo. Por ex., arenoso, franco-argiloso de cerrado;

Solo de tipo III – Solo de textura fina, capacidade de retenção de água de 2,2 mm/cm de solo. Por ex., argiloso, argila siltosa.

OBS.:

1 – Valores de turno de rega nos intervalos de profundidade de raízes e evapotranspiração nos intervalos apresentados podem ser obtidos por interpolação linear;

2 – Para o cálculo da lâmina total a ser aplicada, considerar a eficiência de irrigação do sistema. Por ex., pivô central 80-90%, autopropelido 50-70%, convencional 60-75%.

Pragas

Os insetos e ácaros constituem um dos maiores problemas da cultura da batata. Seu controle constitui um dos fatores que mais oneram o custo de produção, devido ao preço dos inseticidas e aos custos de aplicação. Além dos danos diretos que causam ao alimentar-se das plantas, os insetos, principalmente os pulgões, são responsáveis pela transmissão de viroses, principais causas da degenerescência da batata-semente.

Pragas principais

Lagarta-rosca *(Agrotis ipsilon; Spodoptera* spp.) – As mariposas colocam os ovos no solo ou na base das plantas. As larvas alimentam-se das folhas de diferentes plantas. À medida que mudam de pele e aumentam de tamanho, passam a alimentar-se das hastes e tubérculos da batata durante a noite. Ao serem tocadas, enroscam-se, daí seu nome vulgar (Figura14).

FIG. 14. Lagarta-rosca.

Minador-das-folhas ou bicho-mineiro (*Liriomyza huidobrensis*) – Os adultos são pequenas moscas com aproximadamente 2 mm de comprimento (Figura 15). Colocam os ovos nas folhas e alimentam-se do suco. As larvas que saem dos ovos cavam galerias ou minam as folhas, por isso a praga chama-se bicho minador. Em ataques severos, que são muito raros, a folhagem das plantas pode ser totalmente destruída.

FIG. 15. Adulto do minador-das-folhas.

Vaquinha ou bicho-alfinete (*Diabrotica speciosa*) – Vulgarmente conhecida como "patriota", por ser um besouro de coloração verde-amarela (Figura 16 A). As vaquinhas alimentam-se de folhas de batata e de outras plantas cultivadas, e podem causar danos consideráveis por diminuírem a área foliar e, conseqüentemente, baixarem a produção. As larvas (Figura 16 B) alimentam-se dos tubérculos em formação, deixan-

do-os furados, daí seu nome comum de larva-alfinete ou bicho-alfinete. Os tubérculos atacados são chamados de "alfinetados" (Figura 16 C). Embora os danos no tubérculo sejam muito superficiais, sem prejudicar muito a qualidade da batata como alimento, os tubérculos alfinetados são descartados nas bancas dos supermercados por não

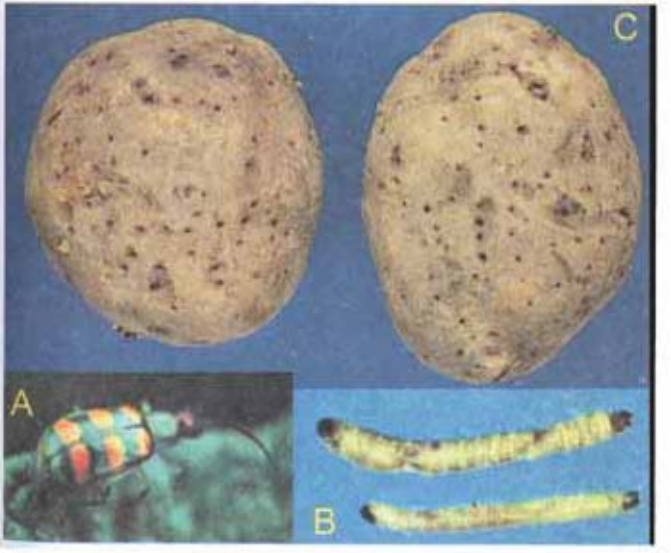

FIG. 16 A, B, C Vaquinha ou bicho-alfinete.

apresentarem boa aparência. Tubérculos alfinetados também ficam mais sujeitos ao ataque de fungos e bactérias do solo.

Traça-da-batata (*Phthorimaea operculella*) – Os adultos são pequenas mariposas com cerca de 1 cm de comprimento (Figura 17 A). Dos ovos, saem as larvas que cavam galerias nas folhas (Figura 17 B). Os tubérculos expostos no campo também são atacados pelas larvas. Entretanto, são em tubérculos armazenados que as larvas causam os maiores danos, produzindo perfurações e comprometendo a qualidade da batata-semente (Figura 17 C).

Pulgões (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*) – *Myzus persicae* (Figura 18 A) prefere as folhas mais velhas, enquanto *Macrosiphum euphorbiae* (Figura 18 B) prefere as folhas mais novas. Os pulgões, que medem de 1 a 2 mm, podem apresentar-se com ou sem asas, isto é, ala-

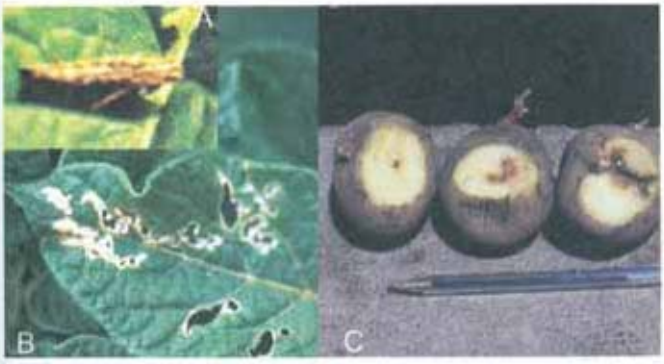

FIG.17 A, B, C. Adulto da traça-da-batata (A), danos na folha (B) e nos tubérculos (C) causados pelas larvas deste inseto.

dos e ápteros. Têm consistência tenra e coloração variada, sendo mais comum a verde.

Os danos ocasionados por pulgões são diretos, pela sucção contínua da seiva, e indiretos, pela transmissão de doenças provocadas por vírus. Os danos indiretos são muito mais sérios, principalmente quando a lavoura tem como objetivo a produção de batata-semente.

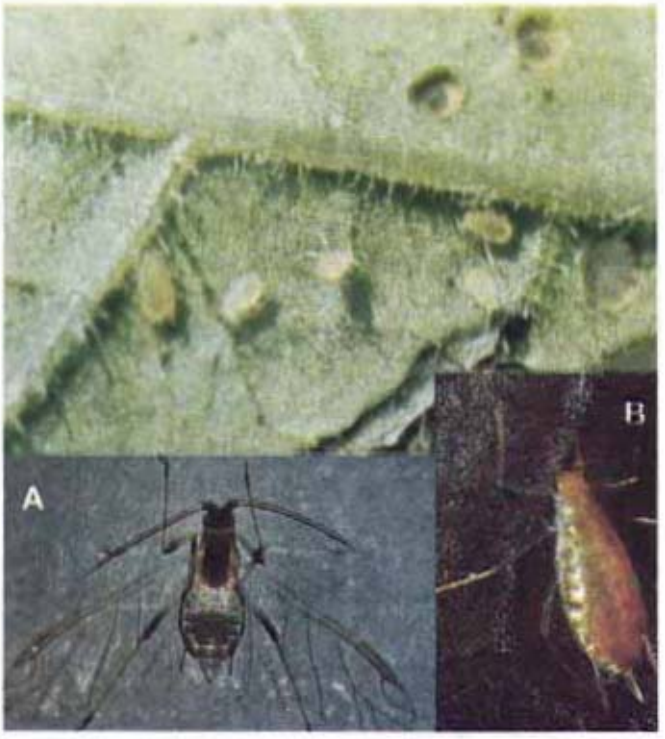

FIG. 18 A, B. Pulgões: na forma alada (A) e sem asas (B).

É preciso iniciar o controle no momento em que a infestação de pulgões ápteros ultrapassa certo limite, que é estabelecido da seguinte maneira:

• percorre-se o campo em zigue-zague e colhe-se 100 folhas baixeiras de batata;

• levam-se as folhas para fora do campo;

• examinam-se todas elas, contando os pulgões sem asas;

• a pulverização (Tabela 6) é feita, quando forem encontrados, nas 100 folhas:

  • mais de 10 pulgões sem asas, em batata-semente.

  • mais de 30 pulgões sem asas, em batata consumo.

Pragas secundárias

Bicho-bolo – Alimenta-se das raízes e perfura os tubérculos (Figura 19).

Burrinho – O adulto destrói a folhagem, mas as larvas atacam outros insetos-praga e são, portanto, úteis (Figura 20).

Ácaros – No campo, provocam amarelecimento e seca das folhas. Danificam os brotos dos tubérculos no armazém (Figura 21).

FIG. 19. Larva (à esquerda) e adulto (à direita) do bicho-bolo.

FIG. 20. Adulto do burrinho.

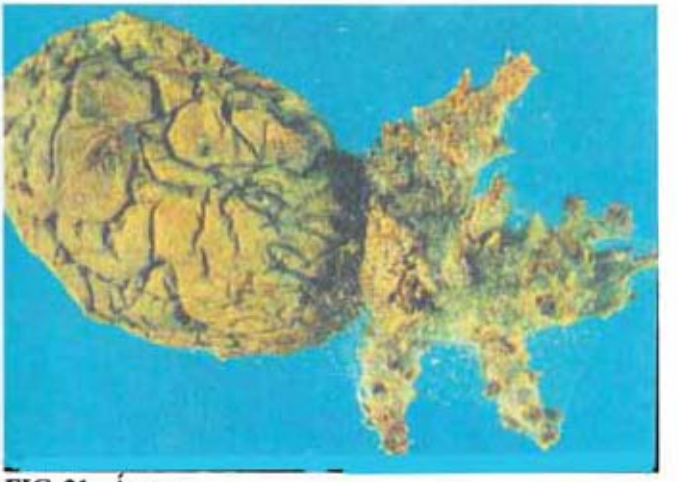

FIG. 21. Ácaros.

Bicho-arame – As larvas perfuram os tubérculos (Figura 22 A, B).

Inimigos naturais: parasitóides e predadores

A maioria dos insetos encontrados numa plantação de batata não é nociva. A simples presença de insetos sobre uma planta não quer dizer que sejam pragas. É necessário verificar se estão em grande

FIG. 22 A, B. Larvas (A) e adulto (B) do bicho-arame.

número e causando danos, antes de tomar qualquer medida de controle. Alguns insetos são, inclusive, aliados do homem no combate às pragas como, por exemplo, a joaninha (Figura 23) e o lixeiro (Figura 24 A e B), cujas larvas e adultos atacam pulgões e outros insetos nocivos.

FIG. 23. Adultos de joaninha.

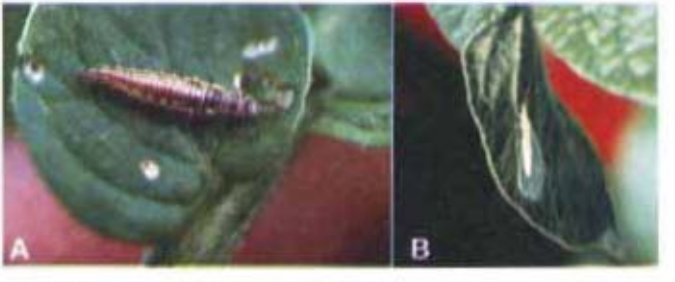

FIG. 24 A, B. Larva (A) e adulto (B) do lixeiro.

Alerta-praga quarentenária

Besouro-do-colorado (*Leptinotarsa decemilineata*) – Caso haja suspeita de que este inseto tenha sido encontrado no Brasil, avisar imediatamente o Ministério da Agricultura e do Abastecimento, em Brasília-DF, por meio da Secretaria de Defesa Agropecuária, Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal, Coordenação de Proteção de Plantas, Divisão de Trânsito de Quarentena Vegetal. Tel.: (61) 218-2330, 218-2779 e 218-2258, Fax: (61) 225-4211, ou a Delegacia Federal de Agricultura de seu Estado.

O besouro-do-colorado-da-batata ("Colorado potato beetle"), (Figura 25) ainda não foi encontrado no Brasil, e é a praga da batata de maior importância econômica no mundo, principalmente nos Estados Unidos e na Europa. Ele também causa danos em tomate e berinjela.

Adultos e larvas destroem os tubérculos, folhas e hastes da batata, comprome-

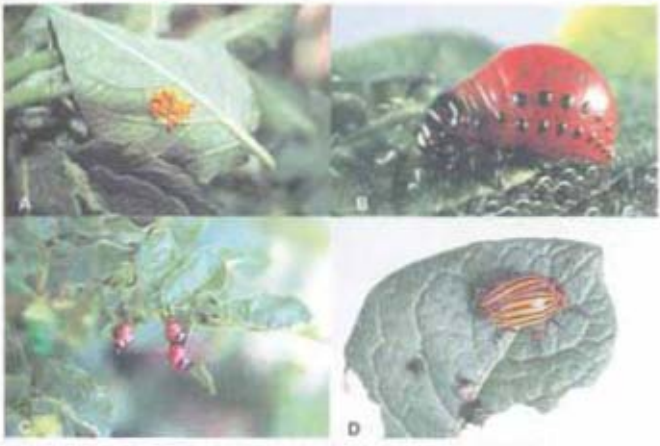

FIG. 25 A, B, C, D. Bezouro-do-Colorado: detalhe dos ovos (A), larva (B), larvas alimentando-se de folhas (C) e adulto (D).

tendo totalmente a produção. O inseto é resistente a todos os grupos de inseticidas existentes no mundo. A medida mais eficiente para seu controle é mantê-lo fora do país, mas caso seja localizado em alguma propriedade, precisa ser controlado imediatamente, antes que se espalhe para outras regiões. O setor privado, inclusive, tem obrigação de colaborar nesse sentido, principal-

mente não se envolvendo em implantações ilegais de batata-semente ou batata-consumo. Esta última, ao ser desviada para plantios comerciais, pode multiplicar eventuais pragas e doenças exóticas.

Doenças

Assim como as pragas, as doenças também constituem uma constante preocupação para o bataticultor. Mais de uma centena de doenças já foi registrada para a cultura, muitas delas devastadoras – causam perda total da produção se o controle não for adequado. Existem doenças transmissíveis, causadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides, bem como doenças não transmissíveis, identificadas como "distúrbios fisiológicos".

Causadas por fungos

Requeima (mela, míldio, mufa, preteadeira, fitóftora, crestamento-da-fitóftora) (*Phytophthora infestans*) – É favorecida por baixa temperatura (15-18°C)

e alta umidade relativa do ar (acima de 90%). A doença espalha-se rapidamente e é muito destrutiva, pois pode causar perda total em poucos dias devido à destruição da folhagem. É observada primeiramente nas folhas mais novas, onde causa manchas grandes (Figura 26 A) e escurecimento do caule (Figura 26 B), mais comum na parte superior da planta.

Pinta-preta (mancha-de-alternária, alternária, crestamento-foliar) *(Alternaria solani)* – É favorecida pelo calor (acima de 24°C) e alta umidade relativa do ar (acima de 90%). Ataca primeiramente as folhas mais

FIG. 26 A, B. A requeima provoca manchas grandes nas folhas (A) e enegrecimento no caule (B).

velhas (Figura 27), onde causa lesões concêntricas, mais secas e menores que as da requeima e pode provocar desfolha total das plantas, reduzindo o ciclo da cultura, resultando na produção de tubérculos pequenos (baixa produtividade). É espalhada principalmente pelo vento.

FIG. 27. Pinta-preta.

Sarna-pulverulenta (sarna, espongóspora) *(Spongospora subterranea)* – Essa doença afeta principalmente os tubérculos, comprometendo sua aparência (Figura 28). Está associada ao solo, onde sobrevive por muitos anos, e espalha-se por intermédio da batata-semente infectada. Embora cause mais problemas em climas frios, pode ser encontrada sob todas as condições onde se cultiva a batata, desde que os solos sejam bem úmidos. Geralmente só é observada após a colheita, principalmente quando a batata é lavada podendo-se, então, observar pústulas marrons nos tubérculos.

Rizoctoniose (crosta-preta) *(Rhizoctonia solani)* – Doença de solo, onde permanece por muitos anos, já que o fungo produz estruturas de resistência (escleródios). Ataca os brotos antes e após a emergência (Figura 29 A), a base das ramas (produzindo cancros) e os tubérculos, onde forma "sarna" (Figura 29 B) e escleródios superfi-

FIG. 28. Sarna-pulverulenta.

ciais pretos (Figura 29 C). Espalha-se principalmente por intermédio da batata-semente contaminada.

Podridão-seca e olho-preto *(Fusarium* spp.*)* – Doença que afeta os tubérculos (Figura 30 A) provocando seu apodrecimento antes e, principalmente, depois da colheita, por infecções que ocorrem sobretudo em consequência de ferimentos mecânicos ou provocados por insetos. É mais

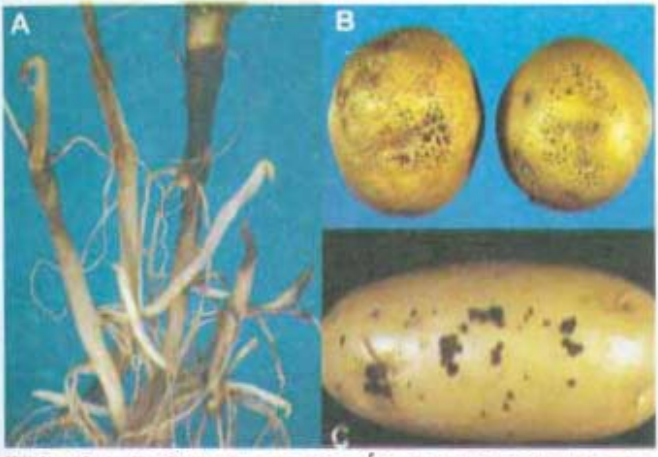

FIG. 29 A, B, C. A rizoctoniose É uma doença do solo que ataca os brotos (A) e tuperculos da batata (B) e (C).

importante para a batata-semente, armazenada por períodos mais longos. Além de podridão-seca, o olho-preto causa também descoloração vascular (Figura 30 B).

Olho-pardo (*Cylindrocladium clavatum*) - Afeta somente os tubérculos, provocando pontos superficiais marrom-escuros ao redor das lenticelas localizadas mais próximas à região do estolão (Figura 31). É muito comum em solos de Cerrado, princi-

palmente se a batata é cultivada depois da ervilha e da soja, que também são hospedeiras do fungo. Pode ser confundida com a podridão-seca.

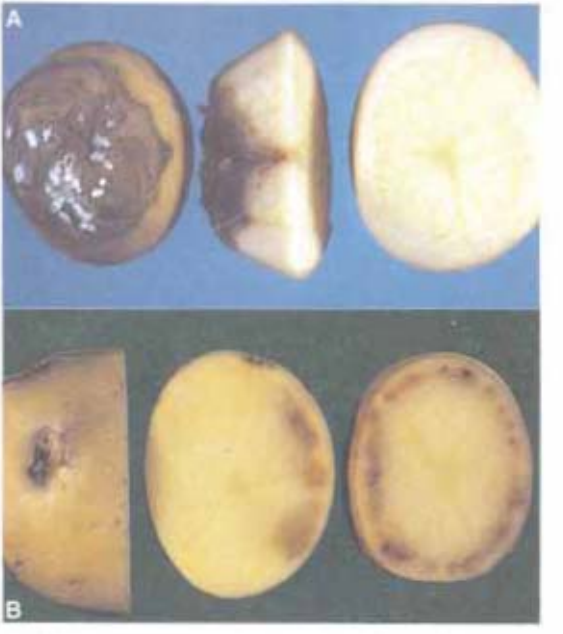

FIG. 30 A, B. Prodridão-seca (A) e olho-preto (B).

FIG. 31. Olho-pardo.

Causadas por bactérias

Murcha-bacteriana (murchadeira, água quente, dormideira) R*alstonia solanacearum,* (sinônimo: *Pseudomonas solanacearum*) – É favorecida por temperatura e umidade altas. Está presente nos solos de quase todo o país, e pode atacar muitas espécies de plantas, embora a raça 3, predominante no Sul e Sudeste do Brasil, seja mais específica da batata. Provoca mur-

cha da planta (Figura 32 A) e exsudação de pus bacteriano nos tubérculos (Figura 32 B). É responsável por perdas significativas em solos muito úmidos se não se fizer rotação de culturas ou se for empregada batata-semente contaminada. O teste-do-copo (Figura 32 C) é uma técnica útil para o diagnóstico dessa doença.

Podridão-mole e canela-preta (*Erwinia* spp.) – São favorecidas por temperatura e umidade altas e somente tornam-se

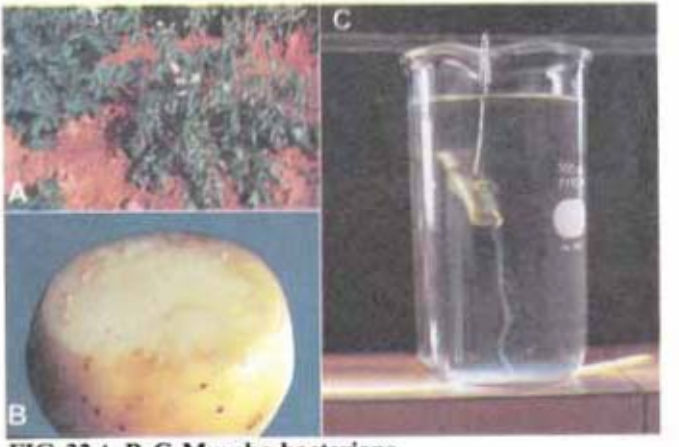

FIG. 32 A, B, C. Murcha-bacteriana.

sérias na presença de ferimentos dos tecidos. Podem provocar perdas consideráveis pelo apodrecimento da batata-semente (antes e após o plantio), das ramas (Figura 33 A) e dos tubérculos (Figura 33 B) no campo ou armazém. A *Erwinia* spp. é uma bactéria encontrada com abundância em todos os solos brasileiros e pode atacar diversas hospedeiras, principalmente as hortaliças, que produzem partes suculentas como cenoura, mandioquinha-salsa, repolho, couve-flor e tomate.

Sarna-comum (*Streptomyces* spp.) – Transmitida por intermédio da batata-semente, provoca perdas consideráveis em solos secos (por ocasião da tuberização) com alto teor de matéria orgânica e com pH acima de 6,0. A sarna-comum ataca apenas os tubérculos, provocando lesões superficiais ou profundas, muitas vezes em forma de estrela (Figura 34). Por isso, normalmente só é detectada na colheita.

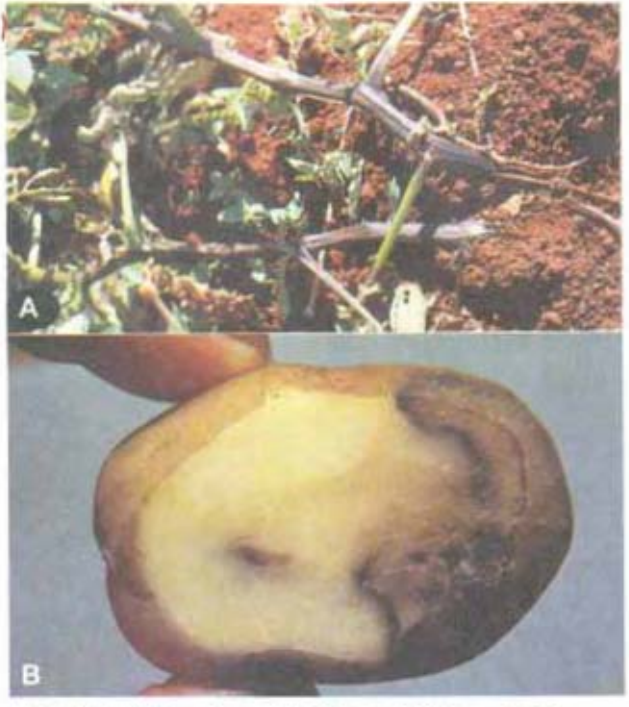

FIG. 33 A, B. Canela-preta (A) e podridão-mole (B).

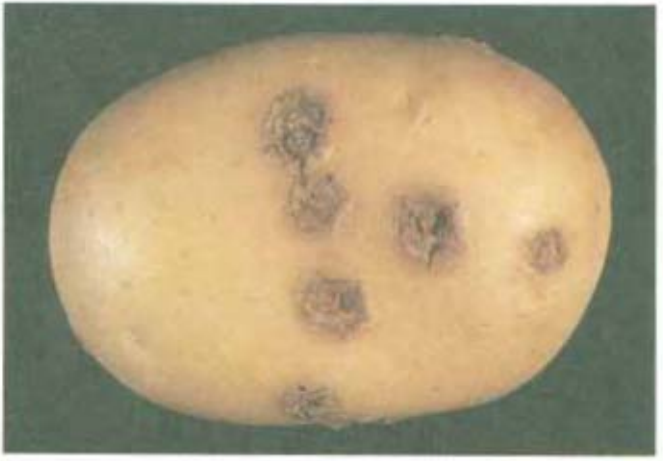

FIG. 34. Sarna-comum.

Causadas por nematóides

Pipoca (nematóide, nematóide-das-galhas) (Mel*oidogyne* spp.) – Doença de solo, provocada por várias espécies de nematóide do gênero *Meloidogyne,* que ataca várias espécies botânicas. As protuberâncias (galhas) nos tubérculos (Figura 35) desvalorizam o produto comercial e a produtividade é afetada. Provoca maiores danos sob temperatura alta do solo.

FIG. 35. Pipoca ou nematóide-das-galhas.

Causadas por vírus

A maioria das cultivares de batata, após algumas multiplicações, perde o vigor e apresenta baixa produção, não se prestando mais como "semente". As doenças causadas por vírus são as principais responsáveis por essa degeneração. Apesar de muitos vírus atacarem essa cultura, dois destacam-se por sua importância econômica: o vírus do enrolamento da folha da batata

(PLRV) (Figura 36), que provoca amarelecimento, endurecimento e enrolamento das folhas deixando a planta raquítica, e o vírus Y da batata (PVY) (Figura 37), que provoca mosaico nas folhas e raquitismo nas plantas. Ambos podem causar perdas severas na produção. Esses vírus são transmitidos por várias espécies de pulgões, sendo a *Myzus persicae* a principal. Podem ser transportados a longas distâncias por pulgões com asas (alados) e a curtas por pulgões com ou sem asas (ápteros), que os disseminam dentro da cultura. Dois tipos de transmissão estão envolvidos na disseminação desses vírus por pulgões: no caso do PVY, a transmissão é do tipo estiletar ou não circulativa, isto é, com uma picada o pulgão tanto pode adquirir como transmitir o vírus em poucos segundos. No caso do vírus do enrolamento da folha, o mesmo pulgão transmite o vírus de forma persistente ou circulativa. Nesse caso, tanto para adquirir

como para transmitir o vírus, o pulgão necessita de períodos que variam de horas a dias. Uma vez infectado, o pulgão pode transmitir o vírus do enrolamento durante toda sua vida.

FIG. 36. Vírus-do-enrolamento-da-folha (PLRV).

FIG. 37. Vírus PVY.

Distúrbios fisiológicos e seu controle

São também chamados de doenças fisiológicas ou não-transmissíveis. São provocados por condições ambientais que afetam o metabolismo normal da planta, sem envolvimento de microrganismos vivos.

Distúrbios fisiológicos ocorrem quando a batata é produzida sob condições de estresse ambiental. Portanto, podem ser evi-

tados planejando o cultivo para épocas pouco sujeitas a esses estresses. Deve-se ter cuidado especial para evitar a falta ou o excesso de água no solo, principalmente no período de tuberização, e fazer adubação balanceada, utilizando espaça-mento adequado, de acordo com a cultivar.

O comportamento das diferentes cultivares de batata é distinto quanto à tendência em apresentar suscetibilidade a alguns tipos de distúrbios. Os principais distúrbios fisiológicos encontrados nas condições brasileiras são:

Rachaduras – Ocorrem durante o crescimento acelerado dos tubérculos, quando a parte interna do tubérculo cresce mais rapidamente do que a parte externa. As rachaduras desse tipo, normalmente longitudinais, (Figura 38) cicatrizam e tornam-se cada vez mais superficiais à medida que o tubérculo cresce. Fatores que favorecem o crescimento rápido do tubérculo, como chuva

FIG. 38. Rachaduras.

ou irrigação pesada após um período muito seco e adubação nitrogenada desbalanceada, são as principais causas das rachaduras.

Crescimento secundário ou embonecamento – É a formação irregular do tubérculo, provocada por seu crescimento desuniforme (Figura 39), após um período de estresse que temporariamente paralisa o crescimento. As causas de estresse que in-

FIG. 39. Embonecamento.

terrompem o crescimento do tubérculo estão relacionadas ao ambiente, como geada e granizo (que destroem a folhagem), baixa umidade do solo, temperatura elevada do solo e desbalanço nutricional.

Coração-oco – É o nome dado ao tubérculo que apresenta uma ou mais cavidades de diferentes tamanhos em seu interior (Figura 40). É provocado por crescimento rápido do tubérculo, às vezes associado ao

FIG. 40. Coração-oco.

desbalanço hídrico ou à deficiência de potássio. Cultivares que produzem tubérculos muito grandes devem ser produzidas em espaçamentos menores para evitar esse problema.

Coração-preto – Caracteriza-se por manchas irregulares, de cor cinza e preta, na região central do tubérculo. Pode ocorrer ou não formação de uma cavidade ocasionada pela contração dos tecidos afeta-

dos. Os tecidos ficam escurecidos devido à necrose ocasionada pelo suprimento insuficiente de oxigênio no tubérculo, provocado por arejamento inadequado no armazém ou por respiração excessiva dos tecidos do tubérculo, em conseqüência de forte calor durante a fase final da tuberização no campo.

Unhadura – É um distúrbio caracterizado por pequenas fendas (de 1 a 2 cm de comprimento) curvas, como se fossem originadas pela compressão de uma unha no tubérculo. Pode ocorrer uma ou várias fendas por tubérculo. Sua causa não é bem conhecida, mas é atribuída a desbalanço hídrico na tuberização e pancadas nos tubérculos durante a colheita ou armazenamento.

Lenticelose – Surge nas raízes, na base das ramas e tubérculos, em solos com umidade excessiva. Como as lenticelas são estruturas de respiração, elas expandem-se para contrabalançar a pequena quantidade

de oxigênio disponível no ambiente de solo encharcado. As lenticelas expandidas aparecem como pontos esbranquiçados, parecidos com pequenas verrugas.

Esverdeamento – Ocorre quando os tubérculos são expostos à luz. No campo, acontece quando a amontoa é mal feita e, após a colheita, quando os tubérculos são armazenados sob a luz natural ou artificial. A rapidez com que os tubérculos esverdeiam depende da variedade (a cultivar Bintje é uma das mais resistentes). Quando o tubérculo esverdeia devido à formação de clorofila nos leucoplastos, forma-se também um alcalóide de sabor amargo, tóxico ao homem, chamado solanina. Por isso, tubérculos esverdeados não devem ser consumidos.

Esfoladura ou batata mal-encascada – A colheita de batata deve ocorrer a partir de cinco dias após a morte natural ou artificial das ramas, quando a película fica bem aderida aos tubérculos. Colheita pre-

coce resulta em "esfolamento" (Figura 41) dos tubérculos durante a manipulação, o que afeta a aparência do produto e acelera sua deterioração por favorecer o ataque de patógenos.

Empedramento ou engelado – É um distúrbio de causa desconhecida, que deixa o tubérculo endurecido e com aparência vitrificada, impróprio para o consumo e para o plantio.

FIG. 41. Esfolamento.

Chocolate ou mancha-ferruginosa – Ocorre mais em períodos quentes e secos. Caracteriza-se por manchas pardo-avermelhadas, firmes, irregularmente distribuídas na polpa do tubérculo (Figura 42). Só é visível após o corte do tubérculo, constituindo um problema na comercialização. As cultivares mais plantadas no Brasil dificilmente apresentam esse problema.

Manejo integrado de doenças e pragas

Para melhor controle das doenças e pragas da batata, o sistema mais adequado, tanto do ponto de vista econômico quanto ecológico, é o controle integrado, que procura preservar o meio ambiente, por meio do uso mínimo de agrotóxicos, sem negligenciar, entretanto, seu valor. A ênfase é dada ao controle cultural. Em áreas onde existe grande número de produtores, de nada adianta adotar todas as medidas de controle integrado se o vizinho não fizer o mesmo.

FIG. 42. Mancha-ferruginosa.

A seguir, estão relacionadas as recomendações, bem como o programa de controle:

• utilizar batata-semente certificada, menos contaminadas por patógenos;

• a reutilização de batata-semente proveniente de campo de consumo só se justifica se ocorrer baixa incidência de viroses no ciclo da cultura. Algumas cultivares degeneram rapidamente em decorrência do acúmulo de vírus;

• não plantar batata mais do que duas safras seguidas na mesma área. Fazer rotação com cereais (arroz, milho, sorgo), cana-de-açúcar ou pastagens;

• evitar plantar batata em área onde foram cultivadas outras plantas da mesma família, como pimentão, berinjela, tomate e jiló;

• sempre que surgirem as primeiras plantas com viroses ou com doenças de

solo, arrancá-las juntamente com as plantas próximas de todos os lados, enterrá-las profundamente ou queimá-las;

• eliminar sistematicamente a soqueira e as plantas daninhas no campo e em torno dele;

• arar o solo com três meses de antecedência de modo a expor os patógenos ao dessecamento;

• plantar em solos bem drenados, que não acumulam água em excesso, pois solos encharcados no final do ciclo favorecem muitas doenças, como a sarna-pulverulenta e as podridões de tubérculos;

• não irrigar em excesso ou com água contaminada;

• não aplicar excesso de calcário: pH acima de 6,0 favorece a ocorrência da sarna;

• adubar corretamente: falta ou excesso de nutrientes favorece o desenvolvimento de doenças e pragas;

• quando disponíveis, plantar cultivares resistentes às doenças e insetos mais freqüentes na região;

• pulverizar preventivamente com fungicidas recomendados para a cultura, quando as condições climáticas forem favoráveis a uma determinada doença;

• monitorar a população de insetos e pulverizar só quando necessário;

• utilizar espaçamento correto para cada cultivar: plantios pouco arejados favorecem doenças;

• "visitar" freqüentemente o campo e observar qualquer irregularidade que favoreça doenças, como vazamento de canos de irrigação, ocorrência de plantas daninhas, presença de insetos, etc;

• em campo de batata-consumo, pode-se tolerar até 30 pulgões sem asas por 100 folhas baixeiras da planta da batata;

• a erradicação de plantas com sintomas de virose somente se justifica em campos de produção de batata-semente;

• a aplicação de inseticidas para o controle de viroses não se justifica no caso do PVY (transmissão não circulativa). Com o vírus do enrolamento (PLRV) (transmissão circulativa) a medida justifica-se desde que haja baixa incidência de vírus no campo. Utilizar inseticidas específicos para pulgões (Tabela 6);

• fazer eficiente controle de plantas daninhas, principalmente das solanáceas que abrigam insetos transmissores de viroses ou causadores de danos às folhas e tubérculos;

• realizar a colheita com cuidado, de modo a não ferir os tubérculos;

• não lavar a batata: tubérculos que se ferem e recebem umidade no processo de lavação, apodrecem rapidamente. Quando houver necessidade de lavação dos tubérculos, deixar que sequem bem antes de embalar ou transportar;

Tabela 6. Principais doenças e insetos da batata, de acordo com o estágio de desenvolvimento das plantas, e indicações sobre as medidas de controle.

Época	Sintoma	Insetos	Doenças	Controle	Observação
Por ocasião do plantio		Pulgões principalmente; larvas e adultos de vaquinhas e pulga do fumo		Aplicar Adicarb ou Carbofuran no sulco (2 kg ia/ha)	Controla pragas e nematóides mais importantes nos primeiros 45 dias
Em qualquer época	Plantas murcham de cima para baixo		Murcha bacteriana	Arrancar plantas doentes, inclusive tubérculos Diminuir a irrigação	Evitar trânsito de máquinas e animais na área infestada
	Enrolamento das folhas e mosaico		Viroses	Aplicar Pirimicarb (0,5 kg ia/ha) para controlar pulgões	Maior eficiência no controle do enrolamento Pouca eficiência no controle do mosaico
Por ocasião da amontoa (cerca de 30 dias)	Plantas com cancro nas hastes e amarelecimento das folhas		Risoctoniose	Aplicar Iprodione diretamente nas hastes	Aplicação preventiva, antes da amontoa

Continua

Tabela 6. Continuação

Época	Sintoma	Insetos	Doenças	Controle	Observação
Após a amontoa	Lesões grandes nas folhas		Requeima	Pulverizar fungicidas indicados na tabela de produtos registrados (Tabela 7)	Fazer aplicação preventiva
	Lesões pequenas nas folhas baixeiras, anéis concêntricos		Pinta-preta	Pulverizar fungicidas indicados na tabela de produtos registrados (Tabela 7)	Fazer aplicação preventiva
Após 45 dias		Pulgões		Pirimicarb 0,250-0,5 kg ia/ha	
		Vaquinhas e traças		Deltametrina 5 g ia/ha	
Na colheita	Sarna-comum			Eliminar tubérculos doentes	Controle na colheita visa principalmente evitar a contaminação maior do solo, que iria afetar cultivos posteriores na mesma área
	Sarna-pulverulenta			Eliminar tubérculos doentes	
	Podridão-seca			Eliminar tubérculos podres	
	Podridão-mole			Eliminar tubérculos podres	
		Lagarta-rosca: Agrotis e Spodoptera		Eliminar plantas daninhas ou fazer pulverizações com Deltametrina (5 g ia/ha)	

Continua

Tabela 6. Continuação

Época	Sintoma	Insetos	Doenças	Controle	Observação
No armazém de batata-semente e batata-consumo		Pulverizações nos brotos		Pirimicarb 1-2 g/l água	
	Tubérculo com podridão escura e seca		Podridão-seca	Eliminar tubérculos doentes, aplicar tiabendazol antes de armazenar	
	Tubérculo com a película com áreas prateadas		Sarna-prateada	Eliminar tubérculos doentes, aplicar tiabendazol antes de armazenar	
	Tubérculos com apodrecimento mole e mal cheiro		Podridão-mole	Eliminar tubérculos podres, melhorar a ventilação Manejo da caixaria	
		Traça		Manter o armazém limpo. Polvilhar com Malation ou pulverizar com piretróices sintéticos	

Tabela 7. Produtos registrados para o controle de doenças da batata. O número entre parênteses após o nome do produto comercial representa a doença[1] para a qual o produto é registrado[2].

Principio ativo	Produto comercial[3]
Oxicloreto de cobre	Agrinose (2, 5), Combilan (2), Coprantol (1, 2), Cupravit Azul (1, 2), Cuprozeb (1), Funguran (1, 2), Hokko Cupra (1), Ramexane (1, 2), Reconil (1, 2), Recop (1 2), Vitigran (1).
Hidróxido de cobre	Garant (1, 2)
Captan	Captan (1, 2)
Sulfato de cobre	Bordamil (1, 2, 5), Mildex (1, 2, 5)
Clorothalonil	Bravonil (1, 2), Daconil (1, 2), Dacostar (1, 2), Isatalonil (1, 2), Vanox (1, 2)
Trifenil Hidróxido de estanho	Mertin (1, 2), Brestanid (1, 2)
Trifenil acetato de estanho	Hokko Suzu (1, 2)
Mancozeb	Manzate (1, 2), Dithane (1, 2)
Dimethomorph	Forum* (1)
Procimidone	Sialex* (2), Sumilex* (2)
Iprodione	Rovral (2)
Tebuconazole	Folicur* (2)
Difeconazole	Score* (2)
Thiabendazole	Tecto* (3, 4)
Pencycuron	Monceren (4)
Tetraciclina	Mycoshield (5)
Kazugamicina	Hokko Kazumin (5)
Carbofuran	Furadan (6)
Aldicarb	Temik (6)

Continua

Tabela 7. Continuação

Principio ativo	Produto comercial[3]
MISTURAS	
Clorothalonil + Ox. de Cobre	Dacobre (1, 2), Cuprodil (1, 2)
Metalaxyl + Mancozeb	Ridomil* (1)
Metalaxil + Clorothalonil	Folio* (1)
Cymoxanil + Maneb	Curzate* (1)
Oxadicil + Clorothalonil	Blason* (1, 2)
Estreptomicina + Tetraciclina	Agrimicina (5)

* Fungicidas com ação sistêmica

[1] Doenças: 1=Requeima, 2=Pinta-preta, 3=Podridão-seca, 4=Rizocto-niose, 5=Podridão-mole/canela-preta, 6=Nematóide-das-galhas.

[2] Informações extraídas do Agrofit 97 (Ministério da Agricultura e do Abastecimento) e do Compêndio de Defensivos Agrícolas, Editora Adrei, São Paulo, 5ª Edição, 1996.

[3] A menção de um determinado produto não implica em sua recomendação por parte da Embrapa.

Advertência sobre o uso de agrotóxicos

Agrotóxicos, também chamados de pesticidas ou defensivos agrícolas, são, em sua grande maioria, venenos. O abuso na utilização desses produtos é comum em lavouras de batata, principalmente nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil, onde chegam a ser feitas até 30 pulverizações por ciclo.

Os agrotóxicos só devem ser utilizados no momento adequado, na dosagem certa, da maneira correta e por pessoal treinado e protegido. É essencial a escolha do produto certo para o tipo de problema a ser contornado. Aplicações corretas de agrotóxicos resultam em redução na quantidade de produtos aplicados, no número de aplicações, no custo de produção, na poluição ambiental e no risco da aplicação e de contaminação dos alimentos.

A maior parte dos agrotóxicos nas lavouras de batata é aplicada por pulverização (Figura 43). Pulverizações corretas somente são possíveis se feitas por operadores treinados e com equipamento regulado.

FIG. 43. Pulverização com pulverizador de barra, com bicos e pressão adequados, promove boa cobertura da superfície das plantas.

Cuidados gerais na pulverização

• Não aplicar produtos com ventos acima de 8 km/h. Ventos fortes causam deriva do produto, isto é, as gotas são levadas pelo vento para fora da lavoura, desperdiçando o produto e poluindo o meio ambiente;

• Não aplicar produtos nas horas mais quentes do dia, principalmente com sol forte. Nessas horas, a evaporação de água da calda é mais rápida, concentrando o produto principalmente nas bordas das folhas, podendo causar queima (fitotoxicidade) nas plantas. Além disso, nos períodos quentes, as correntes de vento para cima são mais freqüentes e prejudicam a deposição das gotas nas plantas;

• Fixar bem as barras, especialmente em equipamentos para grandes áreas: movimentos desnecessários das barras durante o deslocamento do trator causam má distribuição do produto nas plantas e provocam dano ao equipamento. Quando grandes equi-

pamentos são utilizados, além do tratorista deve haver um operador controlando as barras;

• O tipo de bico usado determina o número, o espaçamento e a posição dos diversos bicos na barra, além da altura da barra em relação ao solo. Se forem obedecidas as recomendações dos fabricantes, será possível uma boa cobertura das plantas.

Escolha dos bicos de pulverização

Há dois tipos básicos de bicos: o cone e o leque (Figura 44). O cone é mais usado para inseticidas e fungicidas e o leque para herbicidas.

Um detalhe importante é o tipo de material de que é feita a saída do bico. Ele tem a ver com as várias formulações dos defensivos. As formulações tipo pó molhável (PM ou WP) provocam desgaste mais rápido do que as formulações tipo concentrado emulsionável (CE ou EC) ou *flowable* (FW). Portanto, devem ser usados bicos de materiais

diferentes para diferentes formulações. Os bicos tipo cone, feitos de polietileno e aço temperado, podem ser usados para concentrado emulsionável e pó molhável (tolerância média), ao passo que os bicos de aço inoxidável podem ser usados para pó molhável e certos produtos mais corrosivos, como fertilizantes líquidos. Os bicos de latão são apropriados para concentrado emulsionável.

FIG. 44. Bicos utilizados para aplicação de agrotóxicos.

Pressão de aplicação/vazão

A pressão da aplicação é medida em PSI (*pounds per square inch*, ou seja, libras por polegada quadrada) ou então kg/cm^2 ou centibar. A pressão modifica o tamanho da gota e, portanto, o deslocamento do jato do agrotóxico pelo vento (deriva). O tamanho da gota diminui com o aumento da pressão. Isso tem grande importância, porque uma das formas de melhorar a cobertura é aumentar a pressão, diminuindo as gotas e aumentando a vazão (volume de calda gasto por minuto).

Uma gota de 400 μm demora três segundos para cair 3 m em ambiente sem vento. Com vento de 5 km/h, caindo da mesma altura, é levada por 5 m (deriva). Com vento de 15 km/h a deriva é de 20 m aproximadamente. Em dias com vento perto do limite de aplicação (8 km/h), a pressão deve ser ligeiramente reduzida, a fim de causar um aumento no tamanho da gota e resultar em menor deriva.

A vazão do bico, juntamente com o espaçamento entre bicos, e a velocidade do trator ou do operador determinam o gasto total de calda por hectare.

Um pulverizador costal manual utiliza em torno de 400 l/ha (ou seja 22 operações de recarregar o equipamento por hectare), ao passo que um pulverizador acoplado a um trator pode utilizar de 200 a 800 l/ha, cobrindo de 2,5 a 10 hectares com uma recarga, podendo pulverizar até 60 hectares em um dia. A quantidade de calda/ha deve ser apenas o suficiente para uma boa cobertura, sem escorrer, o que torna a aplicação mais econômica e mais eficiente.

Cuidados com o equipamento de pulverização

A maior parte das bombas no equipamento de pulverização é projetada para o trabalho a 540 rpm na tomada de força do trator, o que corresponde a 1.600 rpm no

contagiros. Rotações mais elevadas causam o rápido desgaste das bombas por abrasão, e rotações mais baixas provocam folgas nas peças pela vibração.

Os agrotóxicos geralmente são corrosivos e/ou abrasivos. Por isso, há vários cuidados a serem tomados para a boa manutenção do equipamento. De preferência, deve-se destinar um pulverizador ou grupo de pulverizadores exclusivamente para inseticidas e fungicidas, e outro para herbicidas. Se o pulverizador for usado tanto para fungicidas e inseticidas como para herbicidas, a lavação deve ser especialmente cuidadosa após o uso do herbicida, quando se deve acionar a bomba e o retorno para passagem de muita água pelo sistema. Pode ser usado detergente caseiro na água. Sempre que se termina uma pulverização deve-se fazer uma boa lavação no equipamento, mas com o cuidado de não despejar a água suja nos córregos ou rios.

O baixo custo e a simplicidade de operação tornam o pulverizador costal manual de grande utilidade em pequenas propriedades. Suas principais desvantagens são o baixo rendimento, a dificuldade em manter a pressão uniforme e a constante variação do ângulo do jato. Estes decorrem das diferentes habilidades e níveis de resistência física dos operadores. Os pulverizadores costais mais comuns são os que têm capacidade para 18 litros e que apresentam bico tipo cone. Com o uso desse pulverizador obtém-se boa cobertura da planta de batata com 200-310 l/ha de calda para plantas com até 45 dias de idade, e com 390-420 l/ha para plantas com mais de 45 dias.

Colheita e manejo pós-colheita

Colheita

A batata deve ser colhida quando as hastes estiverem completamente secas e os

tubérculos com a película firme, sem desprender-se (o que ocorre entre 10 e 14 dias após a morte da parte aérea da planta). A colheita da batata pode ser manual, semimecanizada ou mecanizada, dependendo da área e do nível tecnológico do produtor. O modo mais simples de colheita para áreas pequenas ou com topografia acidentada é com o uso de enxadas ou de arado tipo aiveca, tracionado por força animal. No caso de áreas maiores e de topografia plana, pode-se usar colheitadeiras, que fazem a operação completa de desenterrar os tubérculos, separar o solo e restos da planta, deixando-os prontos para a classificação e embalagem. No Brasil, é comum o uso de sulcadores, arrancadores ou desenterradores de diversos tipos e marcas comerciais, que expõem superficialmente os tubérculos, que são então recolhidos manualmente e embalados em sacos no campo (Figura 45).

FIG. 45. Caixas de plástico e sacos usados na colheita de batata.

Classificação e padronização

A Portaria nº 307 do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, de 27/05/77, especifica a classificação, padronização e comercialização interna da batata. A batata para consumo é classificada em grupos, de acordo com o formato do tubérculo; em classes, de acordo com o tamanho

(Figura 46); em subclasses, de acordo com a coloração da película e da polpa; em tipos, de acordo com a qualidade.

FIG. 46. Classificador de batata por tamanho.

• Formato: Grupo I (tubérculos oblongos) e Grupo II (tubérculos redondos).

• Tamanho dos tubérculos: Graúda ou Especial (diâmetro transversal do tubérculo superior a 45mm); Média ou Primeira (33-45mm); Miúda ou Segunda (23-33mm); Miudinha (20-23mm).

• Coloração da película e da polpa: subclasse A (película branca a amarelada com polpa amarelada); subclasse B (película branca a amarelada com polpa branca); subclasse C (película rósea a arroxeada com polpa branca a amarelada).

• Qualidade: diz respeito aos limites máximos permitidos de defeitos dos tubérculos. São considerados como defeitos os sinais e sintomas internos e externos que podem afetar a aparência e, às vezes, também a qualidade da batata, como esfoladuras, queimadura pelo sol, emboneca-

mento ou rachaduras, cortes, sarna ou nematóides, perfurações causadas por insetos, esverdeamento, podridão ou deterioração, escurecimento da polpa ("chocolate"), opacidade ("engelhamento") etc. É dividida em: Tipo 1 - Extra (até 10% dos tubérculos com defeitos); Tipo 2 - Especial (entre 10 e 17%); Tipo 3 (entre 17 e 30%); Tipo 4 (entre 30 e 50%).

No Brasil, a maior parte das cultivares apresenta película amarelada e polpa cor creme ou amarela, com exceção do Rio Grande do Sul, que também produz e consome batata de película rosada. De forma geral, no atacado e no varejo, a batata é classificada como lisa (formato alongado e película lisa e brilhante) ou comum (todas as que não se enquadram na descrição anterior). Além da classificação oficial do Ministério da Agricultura e do Abastecimento, também é adotado outro tipo de seleção pelo tamanho e aparência dos tubérculos, com

apenas três classes, de acordo com a conveniência do mercado.

A batata pode ser desclassificada quando apresenta brotação generalizada, murcha ou podridão, ou ainda quando apresenta odor e/ou sabor estranhos. Também é considerada fora do padrão de comercialização quando apresenta níveis de defeitos superiores a 10% de tubérculos com esverdeamento, 5% deteriorados e 4% engelhados.

A Portaria Nº 166, de 21/07/88, altera a anterior em relação à embalagem usada e aprova o uso de sacos de juta e de polipropileno telado (ráfia).

Transporte

Durante toda a etapa de pós-colheita, a batata é transportada em caminhões, usualmente acondicionada em sacos de 50 kg. Apesar de ser considerado um produto bastante resistente a injúrias mecânicas, deve-

se evitar o manuseio excessivo dos sacos e pilhas muito altas, para não causar danos aos tubérculos. Outro cuidado que deve ser tomado nessa etapa é a não exposição direta ao sol. A exposição pode causar esverdeamento e murchamento do tubérculo pela perda de água. Quando possível, o transporte a longas distâncias deve ser feito em caminhões com lona térmica, e carga organizada de modo a permitir melhor aeração entre os sacos, a fim de evitar que aqueles localizados na parte inferior da carroceria fiquem excessivamente úmidos e quentes.

Armazenamento

O plantio e a colheita de batata praticamente sucedem-se um ao outro, durante todo o ano, em diferentes regiões. Como a oferta é contínua, não há necessidade de armazenamento prolongado do produto, como acontece em outros países. Por isso, a batata para consumo é geralmente comercializada no prazo de até quinze dias após a

colheita. Entretanto, em algumas situações, o armazenamento refrigerado pode ser útil, (recomenda-se manter a batata a 10°C e a 80-90% de umidade relativa, com ventilação adequada). Temperaturas abaixo de 10 °C podem ocasionar acúmulo de sacarose e açúcares redutores, o que é indesejável, pois deixam a batata escura quando preparada na forma de fritas ou *chips*.

Não havendo disponibilidade de câmaras frigoríficas, os tubérculos podem ser armazenados em locais frescos e bem ventilados, de preferência escuros e sem incidência de luz direta, como porões e galpões, que permitam manter a temperatura relativamente constante. A exposição dos tubérculos à luz provoca o esverdeamento, podendo também estimular a formação de glicoalcalóides tóxicos, como a solanina, que reduzem o valor comercial da batata e podem causar danos à saúde do consumidor. As cultivares de batata variam muito em rela-

ção à tolerância ao esverdeamento, sendo as cultivares Contenda e Achat as mais suscetíveis entre as cultivadas atualmente no País.

Venda ao consumidor

A batata normalmente é comercializada após ser lavada e empacotada em malhas com 1 ou 2 kg, eventualmente com 5 kg, ou então a granel, o que permite ao próprio consumidor inspecionar e selecionar os tubérculos. Eventualmente, em algumas regiões específicas, a batata é apresentada ao consumidor apenas escovada. A decisão de lavar ou não a batata depende de vários fatores como cultivar, tipo de solo em que foi cultivada, condição climática na colheita, aparência do tubérculo, mercado de destino e hábito do consumidor. A principal vantagem da lavação é a melhora da aparência do tubérculo, pois evidencia as qualidades do produto, como no caso da cultivar Bintje, que apresenta película lisa e brilhante, nor-

malmente com ausência de lesões e outros defeitos. Entre as desvantagens, pode-se considerar a elevação dos custos e conseqüentemente do preço final ao consumidor. Além disso, acelera a deterioração dos tubérculos, causada por patógenos pós-colheita, e aumenta a suscetibilidade ao esverdeamento. Outro ponto a ser considerado é a qualidade da água usada no processo de lavação, que deve ser tratada ou proveniente de poço artesiano, evitando-se a água de rios e açudes que podem estar contaminados.

Coeficientes técnicos

A Tabela 8 apresenta as quantidades de mão-de-obra, horas de trabalho de máquina e insumos necessários para o cultivo de 1 ha de batata.

A partir desses dados, cada produtor deve fazer sua previsão de custo de produ-

Tabela 8. Coeficientes técnicos para cálculo do custo de produção de 1 hectare de batata.

Serviços	
Limpeza do terreno	
Manual	36 homens/dia
Mecanizada	4 horas/trator
Aração	8 horas/trator
Gradagem	3 horas/trator
Calagem	1,5 hora/trator
Sulcamento	1,5 hora/trator
Adubação de plantio	2 horas/trator
Distribuição de sementes	2 homens/dia
Cobertura de sementes	1,5 hora/trator
Irrigação	15 horas/irrigação
Mão-de-obra p/ irrigação	6 homens/dia
Pulverização	15 horas/trator
Amontoa	
Manual	9 homens/dia
Mecanizada	15 horas/trator
Transporte interno	15 horas/trator
Classificação	33 homens/dia
Insumos	
Batata-semente	60 caixas (30 kg)
Calcário	3.000 kg
Adubo básico (4-14-8)	3.000 kg
Adubo cobertura (Nitrogênio)	100 kg
Inseticida de solo	20 kg
Fungicidas	20 kg
Espalhante adesivo	1 litro
Sacaria	300 sacos

ção com base nos preços unitários de cada fator em sua região, na época de plantio.

A unidade de mão-de-obra é dias/homem (d/h), isto é, quantos dias um homem leva para realizar o trabalho. Dessa forma, pode-se calcular quantas diárias é preciso pagar para realizar o serviço.

A unidade de trabalho de máquina é hora/trator (h/t), isto é, quantas horas de trator são necessárias para realizar o trabalho. As quantidades das unidades de trabalho e insumos (adubos, corretivos, agrotóxicos, sementes e sacaria) baseiam-se no sistema recomendado nesta publicação. Entretanto, há fatores que podem variar conforme a região e conforme o sistema de produção adotado pelo produtor. Podem variar também conforme as condições de clima de cada ano agrícola. Por isso, é sempre necessário adaptar a tabela de acordo com cada situação. Na dúvida, consultar um técnico do serviço de extensão local.

Feito o cálculo do custo de 1 hectare, o produtor multiplica o resultado pelo número de hectares que pretende plantar, a fim de obter a previsão de custo total (despesas operacionais apenas).

Alternativa de produção de batata a partir de semente botânica

Sementes botânicas, verdadeiras ou sexuadas, são aquelas obtidas dos frutos das plantas de batata. Estes contêm, em média, 200 sementes. Há dois tipos básicos de sementes: as obtidas pela extração dos frutos de uma plantação comercial (também chamadas de polinização aberta) e as adquiridas no mercado internacional (geralmente sementes híbridas, obtidas do cruzamento de cultivares ou clones). Para algumas regiões do país, onde a disponibilidade de tubérculos-semente de qualidade é baixa ou os tubérculos têm alto custo, e as exigências dos consumidores não são grandes

quanto ao tipo dos tubérculos, a produção de batata a partir de sementes botânicas pode ser uma alternativa interessante. Dentre as vantagens dessa tecnologia destacam-se o menor custo de produção (o custo das sementes necessárias para o plantio de um hectare é de R$ 150,00 a R$ 250,00), a menor quantidade de material de multiplicação inicial (120-150 g de sementes por hectare), o aumento da sanidade do cultivo inicial (pois as viroses comuns à batata não são transmitidas pelas sementes botânicas) e o menor custo de armazenamento e transporte do material de propagação.

Para um país que produz batata a partir de tubérculos, o sistema indicado para uso da tecnologia é a semeadura das sementes botânicas em caixas ou canteiros, o transplante das plântulas obtidas para canteiros e a colheita dos tubérculos no final do ciclo. Esses tubérculos são utilizados como material para o plantio comercial do campo de

batata. Para os plantios subseqüentes, nova produção de tubérculos nos canteiros poderá ser feita, ou parte dos tubérculos obtidos em campo poderá ser utilizada como material para uma ou mais multiplicações.

A produção dos tubérculos inicia-se com o preparo do canteiro. As sementes botânicas de batata são pequenas e requerem cuidados em seu manuseio. Os canteiros devem ser preparados nas proximidades da residência da pessoa que irá cuidar dos mesmos e próximo de uma fonte de água, pois haverá necessidade de regas constantes. Deve-se escolher uma área que não tenha sido cultivada anteriormente com solanáceas, ou onde não tenham ocorrido doenças de solo na cultura da batata. Os canteiros são preparados com a incorporação de matéria orgânica bem decomposta, adubos e, se necessário, cal hidratada e micronutrientes. Na falta de análise de solo, um canteiro preparado com 5-10 kg de es-

terco de curral bem curtido, 100-140 g de adubo fórmula 4-30-16 e 100 g de cal hidratada por metro quadrado mostrou-se satisfatório para a produção de tubérculos em solos de cerrado. Geralmente de 120 a 150 m² de canteiro são suficientes para a produção de material de propagação para o plantio de um hectare.

A semeadura é realizada diretamente nos canteiros ou em caixas à razão de 1g/m² de semente. As plântulas obtidas são transplantadas para os canteiros quando tiverem três folhas, no espaçamento de 10 x 10 cm. Durante e após a emergência das sementes, os canteiros ou caixas devem ser protegidos do sol com tela plástica de cor preta, folha de coqueiro etc. Este sombreamento serve para evitar que as plântulas ressequem, além de diminuir a temperatura, e evitar que se forme uma crosta na superfície do canteiro. No início, sugere-se manter de 35 a 50% de sombreamento, eliminan-

do-o aos poucos até a retirada total da proteção, quando as plantas tiverem de 6 a 8 cm de altura.

Após a germinação, deve-se irrigar as plântulas diariamente, durante 20 a 25 dias. Deve-se cuidar para que o solo não fique encharcado. Os canteiros devem receber uma cobertura de solo, ou amontoa, com solo peneirado e proveniente da mesma área para evitar que os tubérculos fiquem expostos e ajudar na sustentação das plantas. Deve-se colocar uma camada de solo de 3 a 4 cm de altura, quando as plantas tiverem cinco ou seis folhas.

Os canteiros devem ser mantidos no limpo, pela eliminação manual das plantas daninhas. Os cuidados fitossanitários consistem em pulverizações com produtos específicos (ver os itens sobre Pragas, Principais doenças e Manejo integrado de doenças e pragas).

Dependendo das condições ambientais, os tubérculos estarão prontos para a colheita entre 90 e 120 dias após o plantio. Deve-se suspender as irrigações, cortar a folhagem por volta de três dias depois e fazer a colheita dos tubérculos após oito a 12 dias. A colheita é manual, com cuidado, colocando os tubérculos à sombra por dois ou três dias para favorecer a formação de camada protetora em locais com pequenos cortes (suberização).

A classificação dos tubérculos pode ser feita antes do armazenamento, com a utilização do critério de diâmetro. No mesmo período, faz-se a seleção dos tubérculos eliminando aqueles de cor indesejável e com podridões. Deve-se programar a colheita dos tubérculos produzidos em canteiros com antecedência, para que os mesmos estejam em condições fisiológicas adequadas para o plantio no próximo ciclo.

Os tubérculos devem ser armazenados em caixas ou bandejas pouco profundas em condições de luz difusa até o final do estado de dormência. Armazenar em condições de luz difusa, significa usar armazéns que tenham boa ventilação e a entrada de luz de forma indireta. Os tubérculos são colocados em camadas pequenas (2 a 3), em caixas ou estrados de madeira, com espaço para a luz entrar. A luz difusa inibe o crescimento excessivo dos brotos, permitindo a obtenção de brotos pequenos e vigorosos.

Caso o período de armazenagem seja superior a quatro meses, e as condições forem de temperaturas elevadas, é necessário utilizar câmaras frias para evitar a perda de água dos tubérculos e o excessivo crescimento dos brotos. Por tratar-se de populações de clones, a brotação pode ser irregular. Quando armazenados em câmaras frias, os tubérculos devem ser retirados pelo menos duas semanas antes do plantio, deixan-

do-os em condições de luz difusa para formação de brotos vigorosos e pequenos.

O plantio e os demais tratos culturais dos tubérculos produzidos em canteiros são idênticos aos indicados para os campos plantados com tubérculos-semente.

Endereços Úteis

Embrapa Informação Tecnológica
Parque Estação Biológica (PqEB),
Av. W3 Norte (final)
70770-901 Brasília, DF
Fone: (61) 3340-9999
Fax: (61) 3340-2753
vendas@sct.embrapa.br
www.sct.embrapa.br/liv

Embrapa Hortaliças
Rodovia BR 060, Km 09
Fazenda Tamanduá
Caixa Postal 218
70359-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9000
Fax: (61) 3556-5744
sac.hortalicas@embrapa.br
www.cnph.embrapa.br

Embrapa

Hortaliças

A **Embrapa**
coloca em suas mãos
as tecnologias geradas e
testadas em 35 anos de pesquisa.

As informações de que você
precisa para o crescimento
e desenvolvimento da
agropecuária estão à
sua disposição.

Consulte-nos.

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

BRASIL
UM PAÍS DE TODOS
GOVERNO FEDERAL

ISBN 85-7383-067-0

CGPE 306