

Bot. uf.

AUGUSTO CARLOS DOS SANTOS PINTO


EFEITO DA ELIMINAÇÃO PRECOCE DAS RAMAS SOBRE A
INCIDÊNCIA DE VÍRUS E A PRODUÇÃO DE SEIS CULTI-
VARES DE BATATA (**Solanum tuberosum L.**)

cat.

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitossanidade, para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1992



1932
1932

AUGUSTO CARLOS DOS SANTOS PINTO

EFETO DA ELIMINAÇÃO PRECOCE DAS RAMAS SOBRE A
INCIDÊNCIA DE VIRUS E A PRODUÇÃO DE SEIS CULTI-
VARES DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.)

Dissertação apresentada à Faculdade de Agronomia da Universidade de Lavras como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitopatologia, para obtenção do grau de MESTRE.

[REDACTED]

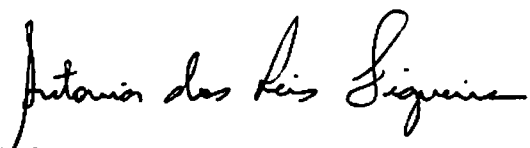
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

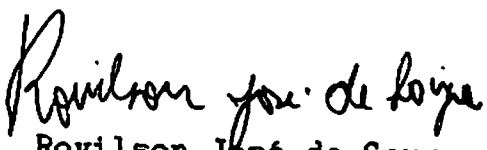
1932



**EFEITO DA ELIMINACAO PRECOCE DAS RAMAS SOBRE A
INCIDENCIA DE VIROS E A PRODUCAO DE SEIS CULTIVARES
DE BATATA (*Solanum tuberosum* L.)**

APROVADA: 28 de outubro de 1992.


Prof.^a Antonia dos Reis Figueira


Prof. Rovilson José de Souza


Prof. Vicente Paulo Campos

A minha esposa Irene,

e aos nossos filhos,

Paulo, Marcus e Karla

DEDICO.

A minha mãe, Nilda,

à memória de meu pai,

José Sidney e aos meus

irmãos José Carlos e

Conceição,

OFERECO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela graça da vida.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras e ao Departamento de Fitossanidade (DFS) pela oportunidade concedida para a realização desse trabalho.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

A prof.^a Antonia dos Reis Figueira pela dedicada orientação, amizade e exemplo de profissionalismo.

Aos professores Rovilson José de Souza e Vicente Paulo Campos, pela colaboração e sugestões apresentadas.

Ao prof. Hilário Antonio de Castro pelo apoio e incentivo.

A Eng.^o Agr.^o Ana Maria Cherem Alves pela contribuição na condução do experimento.

As secretarias do DFS, Lisiane de Oliveira e Maria de Lourdes, pelo apoio e contribuição na realização desse trabalho.

Aos funcionários Carlos Torres e Eliana Aparecida Mesquita pelo auxílio nos trabalhos de laboratório.

Aos colegas de curso pela convivência, incentivo, carinho e

amizade.

Aos funcionários da biblioteca central, pelo auxílio na revisão da bibliografia.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

INDICE

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
3. MATERIAL E METODOS	12
3.1. Cultivares Utilizadas e Condução do Experimento..	12
3.2. Detecção de Viroses	16
3.3. Avaliação da Produção	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
4.1. Incidência de PLRV	20
4.2. Incidência de PVY	23
4.3. Produção Total.....	25
4.3.1. Achat	25
4.3.2. Baraka	27
4.3.3. Baronesa	29
4.3.4. Bintje	31
4.3.5. Granola	33
4.3.6. Monalisa	33

Página

5	CONCLUSOES	37
6	RESUMC	39
7	SUMMARY	41
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	43

LISTA DE QUADROS

QUADRO		Página
I	Incidência média (%) de PLRV em 6 cultivares de batata submetidas à 4 diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	21
II	Incidência média (%) de PVY em 6 cultivares de batata submetidas a 4 diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	24
III	Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Achat, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	26
IV	Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Baraka, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	28

QUADRO

Página

V	Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Baronesa, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	30
VI	Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Bintje, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	32
VII	Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Granola, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	34
VIII	Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Monalisa, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.....	35

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1	Média das temperaturas máximas e mínimas registradas em Maria da Fé - MG. Dez/87 a Abr/88..... 15
2	Precipitação mensal registrada na Estação Experimental da EPAMIG, em Maria da Fé, MG Dez/87 a Abr/88 15

1. INTRODUÇÃO

A batata (*Solanum tuberosum* L.) desempenha relevante papel na alimentação humana, sendo, a nível mundial, a quarta cultura em volume de produção. No Brasil, entre as culturas de ciclo anual, é a oitava em área de cultivo, sendo o Estado de Minas Gerais o terceiro maior produtor (FIBGE, 1991).

Devido a sua forma de propagação vegetativa, ou seja, através do uso de tubérculos-semente, a batata tende a perpetuar patógenos, de modo que, com as sucessivas multiplicações e consequente acúmulo de moléstias, sofre uma queda substancial na sua produtividade, tornando-se inviável a sua remultiplicação. Este processo, denominado degenerescência, é causado principalmente por doenças viróticas e ocorre em toda a parte do mundo onde a batata é cultivada (SCHULTZ & FOLSOM, 1923; PUTTEMANS, 1934; SILBERSCHMIDT, 1937; COSTA, 1948 e SOUZA DIAS & COSTA, 1984).

A obtenção de batata-semente sadia é indispensável para garantir a produtividade da lavoura subsequente, o que no país, nem sempre é possível pois as condições climáticas favorecem a

ocorrência de altas populações de insetos vetores de vírus praticamente durante todo o ano. Com isto, após algumas multiplicações, tem-se que recorrer novamente à utilização de material básico, na maioria das vezes importado, o que representa uma grande evasão de divisas (MIZUBUTI et alii, 1981). Isto encarece a semente, levando-a a responder por quase 50% do custo de produção de uma lavoura comercial, elevando assim, o preço do produto para o consumidor ou mesmo inviabilizando a sua produção.

A multiplicação sucessiva de sementes básicas, sem perder a qualidade fitossanitária, constitui um dos principais objetivos dos programas de certificação, em cujas metas está o aumento da produtividade das lavouras e a diminuição do preço para o consumidor final. Estes programas definem várias medidas afim de evitar a introdução e disseminação dos vírus na cultura, tais como o uso de material sadio, o controle de vetores, isolamento da lavoura, etc. Se insere ainda, nestas medidas, para evitar que, no caso de incidência tardia, os vírus sejam translocados para os tubérculos-semente, a eliminação da parte aérea das plantas tão logo as sementes atinjam a maturidade fisiológica (BOOCK, 1976, TOKESHI & BERGAMIN FILHO, 1980, CARDOSO & FERREIRA, 1981 e MIZUBUTI, 1981).

Em Minas Gerais, o programa de certificação de batata semente, estabelece como obrigatório, a prática de eliminação das ramas para as lavouras destinadas à produção de sementes básicas e registradas (MINAS GERAIS, 1987). Entretanto, com relação a época de desfolha existem poucas pesquisas regionais que possam embasar e nortear essa técnica com relação ao comportamento de

diferentes cultivares, seu efeito na sanidade e na produção de tubérculos.

O presente trabalho teve como objetivo verificar a influência de três diferentes épocas de eliminação de ramos de batata sobre a incidência do vírus Y (PVY), do vírus do enrolamento das folhas (PLRV) e também sobre a produção de seis cultivares de batata-semente. Espera-se que essas informações suplementares possam contribuir para a consolidação do apoio básico necessário a certificação de batata, oferecendo subsídios técnicos às entidades certificadoras e aos produtores, contribuindo assim para facilitar a sua atuação e incrementar a viabilidade da cultura da batata no país.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Dentre os diversos vírus que infectam a batateira e causam a sua degenerescência, os de maior importância são o PLRV e o PVY, pois, sendo os mais frequentes, são os que mais prejuízos causam à cultura. Nos mais diversos locais onde a batata é cultivada, há referências sobre a ocorrência destas duas viroses, juntas ou separadamente, causando perdas variáveis, as quais podem chegar a 90% (SCHULTZ & FOLSOM, 1921, SILBERSCHMIDT & KRAMER, 1942 e CUPERTINO & COSTA, 1967).

Embora ambos os vírus ocorram no Brasil, em todos os locais onde a cultura da batata é plantada, o PLRV é apontado como o principal responsável pela degenerescência da batata (COSTA, 1965, DANIELS, 1985, FIGUEIRA et alii, 1985, CAMARA et alii, 1986 e SOUZA DIAS et alii, 1984,). Trabalhos realizados por SOUZA DIAS et alii (1990a), no estado de São Paulo, apontam esta como a principal virose que ali ocorre, tendo sido encontradas lavouras com incidência de quase 100% após poucas multiplicações de material inicialmente livre do vírus. Na região do Sul de Minas já foram observadas determinadas variedades com incidência variando de 24% a 90% após o terceiro plantio (ANDRADE, 1989).

As plantas infectadas pelo PLRV durante a estacaõ de plantio (infeccão primaria) geralmente apresentam folíolos superiores mais eretos, com ligeira descoloração, enrolados ventralmente (para cima) e bastante quebradicos, enquanto as folhas mais velhas, bem como plantas infectadas no final do ciclo, podem não apresentar nenhum sintoma (SCHULTZ & FOLSOM, 1921; CUPERTINO & COSTA, 1970b e SOUZA DIAS et alii, 1983a).

Plantas severamente infectadas logo após a emergência geralmente apresentam sintomas semelhantes aos de infeccão secundária (plantas provenientes de tubérculos contaminados) que são generalizados por toda a planta (SOUZA DIAS et alii, 1985). As folhas se apresentam enroladas, principalmente as inferiores, e em algumas variedades pode ocorrer arroxamento da borda do folíolo e clorose. A planta tem seu crescimento retardado, internódios curtos e maior ramificação. Os tubérculos produzidos são pequenos e em menor número, podendo apresentar necrose nos vasos próximos ao estolom (SCHULTZ & FOLSOM, 1925; COSTA, 1948 e TOKESHI & BERGAMIN FILHO, 1980).

O virus interfere no metabolismo e no processo de expansão do tubérculo, reduzindo seu tamanho e a produção da planta infectada (McDONALD, 1976). Nos casos de infeccão primária as perdas na produção não são significativas, o mesmo não ocorrendo na secundária que pode causar redução na produção de até 80% (CUPERTINO & COSTA, 1970a; SOUZA DIAS et alii, 1983b e DANIELS, 1985).

O vírus Y da batata (PVY) é também de grande importância devido a sua fácil disseminação e perdas que causa na produção.

as quais podem chegar a 80% (BEESTER, 1987). De ocorrência comum na Europa, no Brasil tem sido detectado, ainda que em baixa incidência, em todos os locais onde se cultiva a batata (SILBERSCHMIDT & KRAMER, 1942 e CAMARA et alii, 1986). Entretanto, na região do sul de Minas Gerais, parece ocorrer em maior abundância (FIGUEIRA et alii, 1985 e ANDRADE, 1989).

Os sintomas provocados pelo PVY variam de mosaico quase imperceptível (presença de área verde normal, entremeadas com áreas de cor verde clorótica) em cultivares pouco susceptíveis, a severa necrose e morte prematura das plantas, nas mais susceptíveis. Podem ocorrer enrugamento, encarquilhamento das folhas e redução geral do porte da planta e da sua produção (SILBERSCHMIDT & KRAMER, 1942 e TOKESHI & BERGAMIN FILHO, 1980).

A expressão de sintomas destas viroses depende da cultivar e pode ser alterada por condições ambientais. Assim, para o PLRV, altas temperaturas e luminosidade, podem acarretar a ausência de sintomas, o mesmo ocorrendo com o PVY tanto em altas como em baixas temperaturas. Também as infecções tardias podem não apresentar sintomas (SCHULTZ & FOLSOM, 1923, DE BOX & PIRON, 1977 e VEGA et alii, 1990).

A transmissão, tanto do PLRV quanto do PVY, se faz via afídeos vetores, dentre os quais o de maior importância é o *Myzus persicae* (Sulzer), que é também vetor dos vírus A e M (ELZE, 1931, RYDEN et alii, 1983 e PETERS, 1987). O PLRV é transmitido, por este vetor, de forma persistente, enquanto o PVY é transmitido de forma não persistente ou estiletar (DE BOX, 1987). Assim, para a transmissão do PVY a simples introdução do estilete

na folha é suficiente, enquanto que, para o PLRV é necessário que o afídeo virulífero se alimente por um período de tempo mais longo (HOLBROOK, 1978 e RAMAN, 1985).

A flutuação populacional de afídeos e a eficiência na disseminação dos vírus por estes vetores é grandemente influenciada pela temperatura. As formas aladas, que são as mais eficientes, alcançam vôo na faixa de temperatura entre 13° e 30° C, o que explica a sua ocorrência, em quase todas as regiões do país, praticamente durante todos os meses do ano (COSTA, 1970, ROBERT & ROUZE-JOUAN, 1971 e RAMAN, 1985).

Fatores como idade da planta, posição de folhas, existência de fontes de inóculo e características da cultivar, também influenciam na transmissibilidade dos vírus (CUPERTINO et alii, 1972b, BEEMSTER, 1976 e SYLLER, 1980).

O plantio em épocas de maior população de vetores e em locais com grande número de hospedeiras, do vírus ou dos afídeos, contribui para o aumento da incidência de fitoviroses (CUPERTINO et alii, 1972a).

O controle destas viroses, devido ao grande número de fatores envolvidos no processo de infecção, envolve várias medidas, as quais, se tomadas isoladamente, produzem pouco ou nenhum efeito (WEIDEMANN, 1988). São citados por exemplo cultura de meristema, produção de tubérculos - semente a partir de sementes verdadeiras e termoterapia como técnicas que podem ser empregadas em material de alto valor genético para eliminação de vírus (NORONHA et alii, 1986 e KERLAN et alii, 1987). A preimunização com isolados fracos de PLRV, é outra medida que,

embora ainda sem resultados, tem sido estudada para o controle desta virose (SOUZA DIAS et alii, 1990b). A manutenção de tubérculos a 37 °C por várias semanas pode inativar o PLRV presente e o armazenamento a 22 °C por algumas semanas diminui a concentração de PVY (GURGELI et alii, 1980 e KAISER, 1980).

Estas medidas são aplicáveis à pequenas quantidades de tubérculos, geralmente multiplicados sob condições controladas. A nível de campo, medidas como o uso de variedades resistentes, para diminuir as perdas e a fonte de inóculo, e o plantio em locais de temperaturas elevadas, onde é menor a ação virulífera do vetor, são práticas que tem sido recomendadas (SOUZA DIAS et alii, 1980a e BARKER & HARRISON, 1986).

Outros cuidados como o plantio de tubérculos sadios, o isolamento em relação a outras culturas de batata e o "roguing" de plantas com sintomas de viroses, também são importantes para diminuir as fontes de inóculo (SCHULT & FOLSOM, 1921, SILBERSCHMIDT & KRAMER, 1942 e VAN DER ZAAG, 1987).

Além destas práticas, é essencial que se procure manter a população de vetores em níveis baixos. Assim, a aplicação de inseticidas no solo e em pulverizações, para controle de insetos vetores durante todo o ciclo da cultura, é de fundamental importância para diminuir a disseminação dos vírus (COSTA et alii, 1971 e WEIDEMANN, 1988).

Quando a população de vetores é grande, além da aplicação de inseticidas, torna-se necessário a destruição precoce das ramas para evitar que ocorra, em plantas infectadas no final do ciclo, a translocação do vírus para os tubérculos (COSTA et alii, 1971 e

VAN DER ZAAG, 1987).

Nos países tradicionais em produção de batata - semente, a morte precoce das ramas é um dos principais métodos empregados para se evitar a infecção tardia dos tubérculos, e assim, diminuir a disseminação de viroses nas lavouras subsequentes. Na França há uma comissão técnica que define as datas limites regulamentares da destruição das ramas para os diferentes grupos de variedades precoces, de acordo com os dados epidemiológicos do ano em curso, para evitar a infecção tardia do PVY (KERLAN et alii, 1987). Na Holanda e na Itália, aliada à outras medidas, a técnica é empregada tanto para o controle do PVY quanto do PLRV (VAN HARTEM, 1983 e FACCIOLI & RUBIES-AUTONELL, 1984).

No Brasil, diversos pesquisadores têm indicado a utilização desta técnica nas lavouras de produção de batata semente, como forma de evitar a infecção de final de ciclo (COSTA, 1948 e BOOCK, 1962). SOUZA DIAS et alii (1980b) trabalhando em Itararé (SP) com as cultivares nacionais: Aracy, Teberê e Abaeté, e procedendo a destruição das ramas aos 65 e 70 dias após a emergência, não constatou, nestas condições, diminuição na incidência de PLRV nas parcelas desfolhadas precocemente. Resultado semelhante foi encontrado por DANIELS (1983), em trabalhos desenvolvidos em duas diferentes localidades do Rio Grande do Sul, com a cultivar Baronesa e a linhagem C-959-6-69, efetuando a desfolha aos 45 e 60 dias após a emergência da cultura. Os autores atribuíram os resultados obtidos à baixa população de afideos durante o período de condução dos experimentos.

ALVES (1989), em experimento realizado no Sul de Minas, com as cultivares de batata Baronesa, Granola e Monalisa, submetidas a três diferentes épocas de desfolha, constatou que apenas a cultivar Granola apresentou diminuição da incidência de PVY nas parcelas que sofreram a desfolha aos 75 dias. Foi observada a mesma tendência com relação ao PLRV, embora a diferença não tenha sido estatisticamente significativa.

BOOCK (1962) ressalta que, além de diminuir a infecção dos tubérculos por vírus, a morte precoce das ramas, de acordo com a época em que seja realizada, promove uma maturação uniforme, regula o tamanho das batatas utilizadas como sementes, fixa melhor a película dos tubérculos e melhora a conservação destes.

Resultados obtidos por FONTES et alii (1978a), que trabalharam com 30 cultivares de batata na região do Sul de Minas e procederam a desfolha aos 80 dias após o plantio, demonstraram que a maior produção de tubérculos semente foi obtida nas parcelas com morte natural das ramas, embora algumas poucas cultivares tenham apresentado maior produção nas parcelas com eliminação precoce das ramas. Em outro trabalho com as cultivares Achat e Gelda, desfolhadas aos 50, 60, 70 e 80 dias (morte natural) após emergência das plantas, os mesmos autores (1978b) constataram que apenas a desfolha feita aos 50 dias diminuiu as produções de tubérculos semente e total enquanto que, nas demais épocas, houve apenas uma diminuição na produção de tubérculos grandes, quando comparada com a testemunha.

Semelhantes resultados foram obtidos por BUENO (1976) que, trabalhando com as cultivares Achat e Bintje, em Vicoso - MG,

constatou que a eliminação das ramas aos 50 dias acarretou diminuição nas produções total e de sementes, enquanto que aquelas realizadas aos 60 e 70 dias não registraram diferenças no número e nem na produção de tubérculos semente em relação ao controle (morte natural).

ALVES (1989) verificou que a desfolha não reduziu a produção de tubérculos semente e nem a produção total, ocorrendo apenas uma diminuição no número de tubérculos graúdos.

Esses resultados dos estudos realizados até o momento demonstram que os efeitos da desfolha tanto sobre a sanidade como sobre as características físico-morfológicas dos tubérculos são influenciados por fatores diversos como característica da cultivar, época da desfolha, condições climáticas locais, pressão de inóculo, população de vetores, etc., necessitando de estudos regionais que possam embasar sua utilização.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Cultivares Utilizadas e Condução do Experimento

Esse trabalho foi realizado na Estação Experimental da EPAMIG, no município de Maria da Fé - MG, no período de dezembro de 1987 a abril de 1988, onde foram plantados tubérculos provenientes da geração F1, ou seja, filhas de caixa das sementes importadas e de básicas para o material nacional, das seguintes cultivares de batata, assim descritas por SANTOS et alii(1986):

a) Achat

Cultivar de origem Alemã e ciclo semi-precoce, apresenta plantas de altura média, com hábito de crescimento erecto, hastes com pigmentação violeta e produtividade em torno de 9,7 t/ha. Seus tubérculos são alongados e achatados e a cultivar é considerada resistente ao vírus Y e susceptível ao vírus do enrolamento da folha.

b) Baraka

De origem Holandesa, suas plantas são erectas, com hastes sem pigmento e ciclo de maturação tardio (110-115 dias). As

flores são de coloração violeta, os tubérculos são alongados e cheios, com produtividade média de 14,2 t/ha. É descrita como susceptível ao PLRV e resistente ao PVY.

c) Baronesa

Criada pelo extinto IPEAS, esta cultivar nacional possui parte aérea de altura média, com 5 a 6 hastes vigorosas e sem pigmento. É de ciclo tardio (110 dias) e considerada moderadamente resistente ao vírus do enrolamento e ao vírus Y. Os tubérculos são de formato alongado - achatados e sua produtividade média de 15,0 t/ha.

d) Bintje

Esta cultivar, criada na Holanda, apresenta plantas altas, com 3 a 4 hastes pigmentadas (violeta), crescimento espalhado e ciclo tardio (110 dias); os folíolos são grandes e a flor de cor branca. Sua produção média é de 14,2 t/ha e seus tubérculos de formato alongado. É citada como cultivar moderadamente susceptível ao PLRV e susceptível PVY.

e) Granola

Segundo JABUONSKI et alii (1987), as plantas desta cultivar alemã, de ciclo médio (101 dias) são vigorosas, os tubérculos tem formato redondo/achatado e sua média de produção é de 19,6 t/ha. Não se tem descrição do seu comportamento em relação às viroses.

f) Monalisa

Originária da Holanda, as plantas desta cultivar possuem hastes pigmentadas e pouco vigorosas, em número de 5 a 6, as folhas são grandes e suas flores de coloração branca. De ciclo precoce (95 dias), produz tubérculos de formato alongado cheio, com produtividade média de 17,6 t/ha. É considerada moderadamente susceptível ao vírus Y.

O experimento foi instalado em solo areno-argiloso e os dados climáticos referentes ao período de condução do mesmo são mostrados nas Figuras 1 e 2.

Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com 4 repetições. As parcelas foram constituídas pelas cultivares e as subparcelas pela eliminação precoce das ramas. Subparcelas com morte natural das ramas foram utilizadas como controle. A área útil das parcelas foi de 44.8 m^2 e das subparcelas de 11.20 m^2 , formadas de 2 fileiras com 20 plantas cada e espaçamento de $0.35 \times 0.80 \text{ m}$. As cultivares Achat e Monalisa foram submetidas a eliminação precoce das ramas aos 65, 75 e 85 dias após o plantio e as demais aos 75, 85 e 95 dias, com o herbicida Paraquat, na dosagem de 1.5 litros / ha.

O preparo da área do experimento constou de aração, gradagem e calagem aos 30 dias antes do plantio, de acordo com as indicações da análise do solo. Foi feita adubação com 2t/ha de NPK (4 - 16 - 8), distribuídas no sulco, e aplicação em cobertura de 250 Kg/ha de sulfato de amônio, por ocasião da amontoa. Capinas e irrigações foram feitas de acordo com as

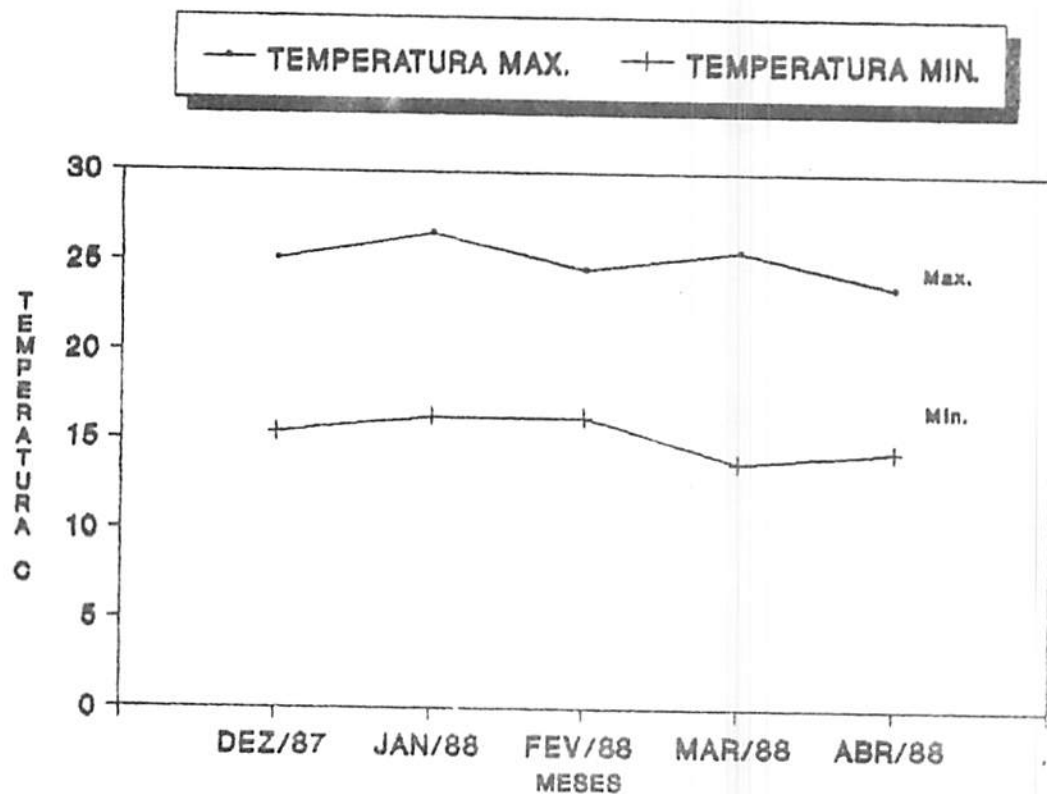


Fig. 01 - Médias das Temperaturas Máximas e Mínimas Registradas em Maria da Fé - MG. Dez. /87 a Abr. /88.

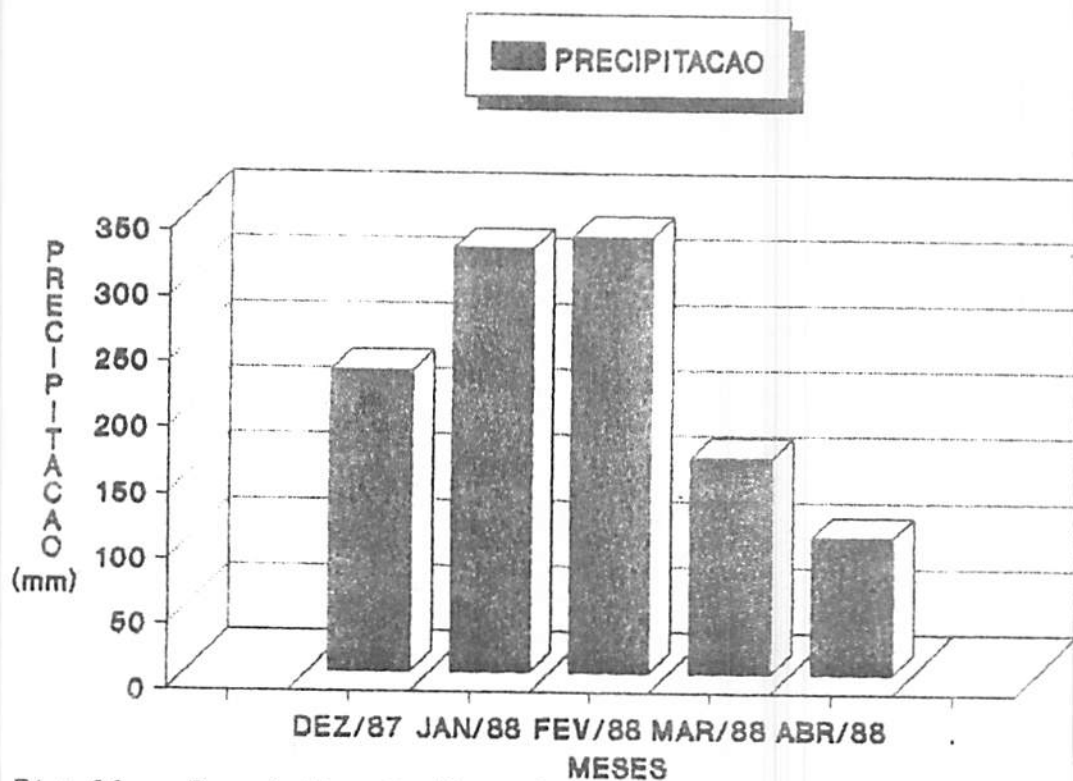


Fig. 02 - Precipitação Mensal Registrada na Estação Experimental da EPAMIG, em Maria da Fé, MG. Dez. /87 a Abr. /88

recomendações para a cultura.

No controle de vetores dos vírus da batata foi aplicado 40 Kg/ha do inseticida Phorate, no sulco de plantio, e feitas pulverizações com Methamidophós, na dosagem de 100ml / 100 litros de água. As principais doenças fúngicas foram controladas com os fungicidas Mancozeb e Metalaxyl, nas dosagens de 3,0 Kg e 1,0 Kg/ha respectivamente.

3.2. Detecção das Viroses

Os testes para detecção de viroses foram feitos em Lavras, no Departamento de Fitossanidade (DFS) da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL). Aqueles envolvendo a utilização de plantas indicadoras foram feitos sob condições de casa de vegetação, sendo o mesmo procedimento adotado na obtenção das indicadoras como também das hastes a partir de tubérculos colhidos para a avaliação da incidência final.

Para avaliação da incidência inicial de viroses, coletaram-se hastes de 20% das plantas de cada parcela, aos 40 dias após o plantio, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos identificados e trazidos ao DFS, onde foram submetidas aos testes diagnósticos. A incidência final foi avaliada através da coleta de 1(um) tubérculo em 20% das covas de cada subparcela. Estes também foram trazidos ao DFS, onde foram submetidos a forçamento de brotação com ácido giberélico a 10ppm, por 15 minutos, deixados em repouso até a emissão dos brotos e, então, plantados em vasos de 2 litros. Aproximadamente 30 dias após a emergência, coletaram-se hastes das plantas para serem submetidas

aos testes de diagnose de virus.

A detecção dos virus causadores de mosaicos foi feita utilizando-se o método de inoculação mecânica, nas seguintes plantas indicadoras: tomate (*Lycopersicum esculentum* Mill) cultivar Kada, fumo (*Nicotiana tabacum* L.) das cultivares Turkishy e Turkishy NN, *Datura stramonium* L., *Nicandra physaloides* L. Gaertn., *Physalis floridana*, *Chenopodium amaranticolor* Coste & Reyn., *C. quinoa* Willd e *Gomphrena globosa* L. O inóculo foi obtido pela maceração de folhas de batata, em tampão fosfato 0.01M, pH 7.0, contendo sulfito de sódio a 0.01M e a inoculação feita por fricção com carborundum. Foi observado o aparecimento de sintomas até aos 40 dias após a inoculação, sendo que plantas não inoculadas serviram de controle.

Na detecção do PLRV, empregaram-se teste serológico e inoculação através de enxertia em plantas indicadoras. As hastes de batata foram enxertadas, por garfagem, em plantas de tomate da variedade Santa Cruz, e em *D. stramonium* L., mantidas em vasos. A avaliação foi feita no período de 45 a 60 dias após a enxertia, observando-se o aparecimento de clorose internerval nas folhas de *D. stramonium* e nas folhas baixas do tomateiro. Como controle foram usadas plantas com o topo eliminado da mesma maneira que as enxertadas.

Todas as plantas indicadoras foram obtidas pela sementeira em bandejas plásticas, contendo substrato composto por terra, areia e esterco, na proporção de 3:1:1, esterilizado com brometo de metila. Após a germinação as mudas foram transplantadas para vasos de 2 litros, contendo o mesmo substrato.

O método serológico empregado na detecção do PLRV foi o ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay), segundo metodologia desenvolvida por CLARK & ADAMS (1977) e feito com reagentes da firma alemã Boehringer Mannheim, importados sob a forma de Kit, contendo: anti-corpo anti-PLRV (Imunogamaglobulina anti- PLRV - Igg), Anti-corpo conjugado (Igg conjugado com enzima fosfatase alcalina), substrato (para-nitrofenilfosfato), tampão de cobertura (tampão carbonato - bicarbonato de sódio, pH 9,8), tampão de lavagem (tampão fosfato/salina + 1,0% de Tween 20 = PBS - Tween), Tampão para extração da amostra e para o conjugado (PBS - Tween + 2,0% de Polivinilpirrolidona : PBS - Tween + PVP) e tampão para o substrato (tampão dietanolamina, pH 9,8). Os reagentes foram utilizados na diluição necessária para 5.000 testes, conforme tabela que acompanha o kit.

Na execução dos testes, inicialmente placas para microtitulação, com 96 orifícios, foram cobertas com o anticorpo diluído em tampão de cobertura. Em cada orifício foram colocados 0,2ml da solução, com uma pipeta automática multicanal, e essas placas incubadas a 37 ° C por duas horas.

As placas, após a incubação e descarte da solução de cobertura, foram cuidadosamente lavadas, primeiramente com água e em seguida com PBS - Tween. Imediatamente após, foi colocado o antígeno, constituído pelo suco obtido da maceração das folhas em 1,0 ml de PBS - Tween + PVP, e as placas incubadas a 4 ° C por 12 a 14 horas (overnight).

Como controle, foi utilizado o extrato foliar de plantas de *P. floridana* e *D. stramonium* infectadas com o PLRV constituindo o

controle positivo e de sadias como negativo.

Após a incubação, remoção da solução e lavagem das placas conforme anteriormente descrito, foram pipetados 0.2 ml do anticorpo conjugado, diluído em PBS - Tween + PVP. As placas foram, então, novamente incubadas a 37^o C por 4 horas, após o que a solução foi novamente removida e estas placas lavadas do mesmo modo descrito.

Finalmente foram adicionados, em cada orifício, 0.2 ml de solução formada pela diluição do substrato no respectivo tampão, e incubadas em temperatura ambiente. Após 1 hora, fez-se a leitura visual, observando-se o aparecimento de coloração amarela nas amostras positivas.

3.3. Avaliação da Produção

Para se avaliar a produção colheram-se separadamente os tubérculos de cada subparcela, que foram classificados, contados e pesados. A classificação foi feita através de peneiras de diferentes malhas, considerando-se os seguintes tipos: Tipo I - 51 a 60mm; Tipo II - 41 a 50mm; Tipo III - 29 a 40mm; Tipo IV - menor que 28mm. Em cada avaliação foram considerados também os tubérculos amostrados para a detecção da incidência final de virose. A produção total de cada cultivar foi calculada pela média das produções obtidas nas respectivas subparcelas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Incidência de PLRV

Os dados referentes à incidência de PLRV em todas as cultivares testadas encontram-se no Quadro I. Observa-se que, estatisticamente, as diferentes épocas de eliminação das ramas não alteraram a média geral de infecção final deste vírus, embora possa ser notada, nas subparcelas que foram submetidas à morte natural (época 4) uma tendência a apresentar uma ligeira elevação. Resultados semelhantes foram encontrados em trabalhos realizados por ALVES (1989) na mesma região. Estudos desenvolvidos no estado de São Paulo por SOUZA DIAS et alii (1980b), e no Rio Grande do Sul por DANIELS (1983) também não detectaram influência da desfolha precoce sobre o índice de infecção deste vírus.

Os resultados obtidos indicam que houve interação entre cultivar e época de desfolha, somente para a cultivar Bintje que mostrou nas parcelas desfolhadas aos 75 e 85 dias (épocas 1 e 2) um índice de vírus em torno de 34%, enquanto naquelas onde houve morte natural das ramas este chegou a 81.4%. Neste caso a

QUADRO I- Incidência média (%) de PLRV em 6 cultivares de batata submetidas a 4 diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Cultivar	Incidência Média inicial (%)	Incidência média final (%) de PLRV, em diferentes épocas de desfolha (*)				Média das Épocas (%)	
		1	2	3	4		
	(I)						
ACHAT	6.2	26.5 a	25.0 a	12.5 a	37.5 a	24.7	AB
BARAKA	3.1	23.5 a	12.5 a	25.0 a	27.7 a	22.2	B
BARONESA	3.9	16.2 a	28.9 a	18.4 a	29.4 a	23.2	B
BINTJE	13.5	33.0 b	36.7 b	49.5 ab	81.4 a	50.2	A
GRANOLA	0.8	20.4 a	23.9 a	16.2 a	16.2 a	19.2	B
MONALISA	3.1	16.2 a	37.5 a	25.0 a	16.2 a	23.7	B
Média	5.1	22.6 a	27.4 a	24.4 a	34.7 a	27.2	
CV (1)	= 20.23%	CV (2)	= 20.12%				

* As épocas de desfolha (1, 2 e 3) foram respectivamente: 65, 75 e 85 dias para as cultivares Achat e Monalisa, 75, 85 e 95 para as demais, época 4 = morte natural das ramas.

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(I) Cada número é média de 4 repetições.

eliminação precoce das ramas foi eficiente para diminuir a incidência de PLRV nos tubérculos.

Comparando-se o índice médio de incidência final com o inicial de cada cultivar, nota-se que houve uma alta disseminação do vírus durante o experimento, mesmo naquelas cultivares com baixa incidência inicial. Isto pode ser atribuído à grande pressão de inóculo, representada não só pela introdução, por ocasião do plantio de tubérculos-semente daquelas cultivares com alto índice inicial, como também pela possível existência de outras fontes próximas ao experimento, aliada a uma expressiva população de insetos vetores, que é comum nas regiões produtoras.

Considerando-se que os tubérculos utilizados neste experimento foram filhos de caixa de semente importada, material que deveria ter baixa incidência de vírus e que foram multiplicados sob as mesmas condições de campo, percebe-se, pelos índices de infecção demonstrados pelas cultivares testadas, que a Bintje, apesar de descrita por SANTOS et alii (1986) como apenas moderadamente susceptível a este vírus, apresentou uma maior susceptibilidade. Assim, nota-se que já na geração F1 esta apresentou 13% de PLRV (incidência inicial), passando, nas condições do presente experimento, para 81% na geração seguinte. ANDRADE (1989) em trabalhos realizados nesta mesma região, também constatou uma rápida degenerescência desta cultivar, ocasionada pela alta incidência de vírus, após três multiplicações sucessivas.

As demais cultivares, não responderam ao tratamento de desfolha e apresentaram incidência inicial e final de PLRV bem

menores que a Bintje.

4.2. Incidência de PVY

A incidência de PVY, nas seis cultivares testadas está apresentada no Quadro II. Nota-se que, a semelhança do que ocorreu com o PLRV, o índice médio de infecção final de PVY foi estatisticamente igual nas quatro épocas de desfolha.

Interação entre cultivar e época de destruição das ramas, foi observada somente para a cultivar Baronesa, que apresentou menores índices de infecção nas épocas de desfolha precoce. Nota-se que, as parcelas desfolhadas aos 75 e 85 dias após a emergência apresentaram índice de 35,6% e 44,4% respectivamente, enquanto que naquelas desfolhadas aos 95 dias e nas que tiveram morte natural a incidência foi superior a 70%. Nos experimentos conduzidos por ALVES (1989) e por ANDRADE (1989) foi esta também a cultivar que apresentou uma das maiores incidências de PVY, embora não tenha acusado diferenças entre as épocas de desfolha testadas.

A cultivar Granola, que em trabalhos realizados por ALVES (1989) apresentou diminuição da incidência de PVY com a eliminação precoce das ramas, nas condições deste experimento, não repetiu esse comportamento.

As cultivares Baronesa, Bintje e Baraka foram as que apresentaram as mais altas incidências de PVY. Em trabalhos realizados por ANDRADE (1989), também foram estas as que apresentaram, após três gerações, maior acúmulo deste vírus. As demais tiveram índices bem menores e estatisticamente iguais

QUADRO II- Incidência média (%) de PVY em 6 cultivares de batata submetidas a 4 diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Cultivar	Incidência Média inicial (%)	Incidência média final (%) de PVY em diferentes épocas de desfolha (*)				Média das Épocas (%)
		1	2	3	4	
	(I)					
Achat	4.7	18.4 a	19.4 a	18.4 a	12.5 a	17.2 B
Baraka	4.7	26.8 a	25.0 ab	12.5 b	28.9 a	23.3 AB
Baronesa	0.0	35.6 b	44.4 b	76.3 a	71.2 a	58.0 A
Bintje	1.6	54.0 a	58.3 a	55.6 a	57.9 a	56.5 A
Granola	1.6	20.4 a	20.4 a	12.5 a	12.5 a	16.5 B
Monalisa	3.9	25.0 a	16.2 a	25.0 a	16.2 a	20.6 B
Média	2.8	30.0 a	30.6 a	33.4 a	33.2 a	32.0
CV (1) = 18.53%		CV (2) = 13.69%				

* As épocas de desfolha (1, 2 e 3) foram respectivamente: 65, 75 e 85 dias para as cultivares Achat e Monalisa, 75, 85 e 95 para as demais; época 4 = morte natural das ramas.

Médias seguidas da mesma letra, minúsculas nas linhas e maiúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(I) Cada número é média de 4 repetições.

entre si.

Verifica-se, pelos índices médios final e inicial apresentados, que também ocorreu uma grande disseminação do vírus dentro das parcelas o que pode ser atribuído aos mesmos fatores já mencionados para o PLRV.

Comparando-se as médias gerais das incidências iniciais e finais das duas viroses, percebe-se que a disseminação do PLRV foi bem menor em relação ao PVY, o que pode ser devido ao modo de transmissão desta última, que é estiletar.

4.3. Produção Total

4.3.1. Achat

No Quadro III são apresentados a percentagem de tubérculos produzidos, por tipo, e a produtividade média, em tonelada por hectare, da cultivar Achat. Essa cultivar produziu uma grande quantidade de tubérculos miúdos (Tipo IV) e, pelo contrário, pequeno número de grãos (Tipo I), sendo que esta tendência ocorreu em todas as épocas de desfolha. Considerando-se os tubérculos mais utilizados como sementes (Tipos II e III) percebe-se que houve uma acentuada diferença entre eles, sendo que o número dos menores (Tipo III) foi aproximadamente o dobro dos maiores (Tipo II).

A eliminação precoce das ramas não alterou a produção de nenhum dos tipos classificados, não ocorrendo neste trabalho, como observado por FONTES et alii (1978a), aumento na produção de tubérculos sementes e diminuição do número de tubérculos grãos nas parcelas desfolhadas.

QUADRO III - Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Achat, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Época de desfolha (*)	Média de tubérculos (%) produzidos por parcelas desfolhadas em diferentes épocas, classificados por tamanho				Produtividade média (t/ha)
	Tipo I >50 mm	Tipo II 41-50mm	Tipo III 29-40 mm	Tipo IV < 28 mm	
(1)					
1	1.3 a	16.7 a	34.6 a	47.4 a	7.2 a
2	0.8 a	14.0 a	33.1 a	52.1 a	6.5 a
3	1.6 a	17.8 a	30.0 a	50.8 a	6.2 a
4	1.4 a	15.1 a	34.4 a	49.1 a	6.2 a
Média	1.3	16.0	33.0	49.7	6.5
CV =	12.9%	8.7%	6.8%	8.2%	13.2%

* As épocas de desfolha (1- 4) foram respectivamente: 65, 75 e 85 dias após o plantio e morte natural das ramas.

Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(1) Cada número é média de 4 repetições.

A produtividade dessa cultivar não foi influenciada pela eliminação precoce das ramas, não tendo sido notado nenhum aumento com a permanência das mesmas no campo até o final do ciclo.

Sabendo-se que a cultivar Achat é bastante susceptível ao PLRV, que este vírus causa redução no tamanho dos tubérculos e que esta apresentou a segunda maior incidência do mesmo, pode-se supor que sejam estas as razões da predominância da produção de tubérculos pequenos. Isto levou a cultivar a apresentar uma produtividade bem abaixo daquela considerada normal para a cultura (SANTOS et alii, 1986; SCHULTZ, 1925 e COSTA, 1948).

4.3.2. Baraka

Os dados de produção da cultivar Baraka estão discriminados no Quadro IV. Observou-se que houve uma distribuição equitativa entre os diversos tipos de tubérculos produzidos, ocorrendo, em relação a cultivar anterior, um aumento na quantidade dos tubérculos Tipo I.

A morte precoce das ramas não afetou a formação dos diferentes tipos de tubérculos quando comparada com a testemunha, embora tenha ocorrido uma tendência de diminuição no número de tubérculos graúdos a medida que se fez a desfolha mais precocemente.

Apesar dessa cultivar ser descrita como susceptível ao PLRV, e ter apresentado incidência praticamente igual à registrada para Achat, a sua produtividade não foi igualmente afetada, ficando semelhante à média normal de produção esperada. Um dos fatos que

QUADRO IV - Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Baraka, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Epoca de desfolha (*)	Média de tubérculos (%) produzidos por parcelas desfolhadas em diferentes épocas, classificados por tamanho				Produtividade média (t/ha)
	Tipo I >50 mm	Tipo II 41-50mm	Tipo III 29-40 mm	Tipo IV < 28 mm	
(1)					
1	23,5 a	27,9 a	24,3 a	24,3 a	12,8 a
2	23,7 a	28,1 a	24,0 a	24,2 a	18,3 a
3	25,9 a	28,9 a	22,6 a	22,6 a	19,2 a
4	27,2 a	31,2 a	25,5 a	16,1 a	17,8 a
Média	25,0	29,0	24,0	22,0	17,1
CV =	12,9%	8,7%	6,8%	8,2%	13,2%

* As épocas de desfolha (1-4) foram respectivamente: 75, 85 e 95 dias após o plantio e morte natural das ramas.

Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(1) Cada número é média de 4 repetições.

poderia ter contribuído para esses resultados é o de que a cultivar Baraka é considerada resistente ao PVY (SANTOS et alii, 1988). Nota-se que, apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre as diversas épocas de desfolha, há uma tendência de aumento do rendimento a medida que aumenta a permanência das ramas no campo, fato também observado por FONTES et alii (1978a) para esta cultivar.

4.3.3. Baronesa

Para a cultivar Baronesa o número médio de tubérculos, em porcentagem, e a produtividade, em toneladas por hectare, são apresentados no Quadro V.

Pode-se observar que, em todas as épocas de desfolha, houve uma predominância na produção dos tubérculos mais utilizados como sementes (Tipo II e III) sobre os demais. Não foi observado aumento na produção destes dois tipos de tubérculos nas parcelas desfolhadas precocemente, quando comparada à testemunha. O mesmo foi observado por DANIELS (1983), em trabalhos realizados com esta cultivar no Rio Grande do Sul. Houve também uma ligeira superioridade do número dos grãos (Tipo I e II) em relação aos miúdos.

Como ocorreu para as cultivares anteriores, também não foi observado nenhum efeito das diferentes épocas de desfolha sobre a quantidade de tubérculos produzidos e nem sobre a produção total. Não foi notada a tendência observada por ALVES (1989), de aumento do número de tubérculos grãos com a maior permanência das ramas no campo.

QUADRO V - Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Baronesa, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Epoca de desfolha (*)	Média de tubérculos (%) produzidos por parcelas desfolhadas em diferentes épocas, classificados por tamanho				Produtividade média (t/ha)
	Tipo I >50 mm	Tipo II 41-50mm	Tipo III 29-40 mm	Tipo IV < 28 mm	
(1)					
1	25.5 a	29.9 a	24.5 a	20.1 a	13.9 a
2	20.5 a	34.5 a	26.0 a	19.0 a	13.7 a
3	22.7 a	35.0 a	24.1 a	18.2 a	14.3 a
4	20.5 a	36.3 a	25.5 a	17.7 a	13.4 a
Média	22.2	34.1	25.0	18.7	13.8
CV =	12.9%	8.7%	6.8%	8.2%	13.2%

* As épocas de desfolha (1-4) foram respectivamente: 75, 85 e 95 dias após o plantio e morte natural das ramas.

Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(1) Cada número é média de 4 repetições.

Percebe-se que esta apresentou produtividade bastante semelhante entre todas as épocas de desfolha e ligeiramente menor que a citada por SANTOS et alii (1986) como média normal de produção para a cultivar, apesar de ter apresentado incidência final de PLRV em torno de 22% e 58% de PVY. Estes resultados talvez possam ser devidos à resistência da cultivar a estas viroses. ALVES (1989), trabalhando com esta cultivar nesta mesma região, obteve grande produtividade, mesmo com alta incidência de vírus.

4.3.4. Bintje

No Quadro VI, se encontram os dados referentes ao número médio(%), por tipo e a produtividade média (t/ha) da cultivar Bintje.

Vê-se que ocorreu uma tendência de maior produção de tubérculos miúdos, sendo o percentual dos grãos bastante inferior, em todas as épocas de morte das ramas. Considerando-se que a cultivar é susceptível a viroses, esta diminuição no tamanho dos tubérculos produzidos pode ser devido à alta incidência tanto de PLRV quanto de PVY, ocorrida nas condições deste experimento (SANTOS, et alii 1986).

Trabalhos realizados por FONTES et alii (1978a) com esta cultivar, demonstraram que houve maior produção de tubérculos-semente nos tratamentos não desfolhados. Nas condições deste trabalho isso não foi observado.

Em relação à produção total, que foi bastante inferior à média normal citada por SANTOS et alii(1986), nota-se que ocorreu

QUADRO VI - Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Bintje, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Epoca de desfolha (*)	Média de tubérculos (%) produzidos por parcelas desfolhadas em diferentes épocas, classificados por tamanho				Produtividade média (t/ha)
	Tipo I >50 mm	Tipo II 41-50mm	Tipo III 29-40 mm	Tipo IV < 28 mm	
(1)					
1	3.4 a	24.2 a	36.4 a	36.0 a	6.7 a
2	6.4 a	23.7 a	34.4 a	35.5 a	8.6 a
3	2.7 a	22.8 a	37.1 a	37.4 a	7.3 a
4	5.0 a	22.8 a	37.6 a	34.6 a	9.3 a
Média	4.3	23.4	36.4	35.9	8.0
CV =	12.9%	8.7%	6.8%	8.2%	13.2%

* As épocas de desfolha (1-4) foram respectivamente: 75, 85 e 95 dias após o plantio e morte natural das ramas.

Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(1) Cada número é média de 4 repetições.

uma ligeira tendência de aumento à medida em que as ramas permaneceram por mais tempo no campo, embora as médias não tenham sido estatisticamente diferentes entre si.

4.3.5. Granola

Os dados apresentados no Quadro VII, são referentes ao rendimento médio e ao número de tubérculos produzidos pela cultivar Granola. Nesta, os percentuais de tubérculos graúdos (Tipo I) e miúdos (Tipo IV) foram praticamente iguais entre si e bastante inferior aos demais, com predominância do tipo II, em todas as épocas de eliminação das ramas. ALVES (1989), trabalhando com esta cultivar, obteve resultados diferentes no que se refere a proporção de tubérculos graúdos, que foi bastante inferior. Por outro lado, a proporção de tubérculos miúdos (Tipo IV) foi semelhante, ou seja, em torno de 20,1%.

As diferentes épocas de desfolha não influenciaram a produção dos diversos tipos de tubérculos.

Em relação a produtividade, esta foi a cultivar que demonstrou o melhor rendimento médio, o que pode ser atribuído à baixa incidência de viroses. A produtividade não foi alterada pela eliminação precoce das ramas e foi semelhante àquela encontrada por ALVES (1989).

4.3.6. Monalisa

A cultivar Monalisa, cujos dados referentes ao número de tubérculos (%) e produtividade são mostrados no Quadro VIII, demonstrou comportamento semelhante à anterior, com produção de

QUADRO VII - Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Granola, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Epoca de desfolha (*)	Média de tubérculos (%) produzidos por parcelas desfolhadas em diferentes épocas, classificados por tamanho				Produtividade média (t/ha)
	Tipo I >50 mm	Tipo II 41-50mm	Tipo III 29-40 mm	Tipo IV < 28 mm	
(1)					
1	17.4 a	38.0 a	26.4 a	18.2 a	18.6 a
2	18.1 a	35.6 a	27.9 a	18.4 a	16.8 a
3	13.6 a	40.2 a	27.1 a	19.1 a	17.2 a
4	17.3 a	35.5 a	24.3 a	22.9 a	16.1 a
Média	16.6	37.4	26.4	19.6	17.2
CV =	12.9%	8.7%	6.8%	8.2%	13.2%

* As épocas de desfolha (1-4) foram respectivamente: 75, 85 e 95 dias após o plantio e morte natural das ramas.

Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(1) Cada número é média de 4 repetições.

QUADRO VIII - Percentagem de tubérculos por tipo e produtividade (t/ha) da cultivar Monalisa, em cada uma das quatro diferentes épocas de desfolha. Maria da Fé, MG, 1987/88.

Época de desfolha (*)	Média de tubérculos (%) produzidos por parcelas desfolhadas em diferentes épocas, classificados por tamanho				Produtividade média (t/ha)
	Tipo I >50 mm	Tipo II 41-50mm	Tipo III 29-40 mm	Tipo IV < 28 mm	
(1)					
1	22.2 a	36.2 a	23.3 a	18.3 a	11.8 a
2	19.8 a	33.7 a	27.6 a	18.9 a	13.4 a
3	20.0 a	32.0 a	26.6 a	21.4 a	14.1 a
4	20.6 a	37.9 a	26.7 a	14.8 a	13.9 a
Média	20.6	35.2	26.0	18.2	12.9
CV =	12.9%	8.7%	6.8%	8.2%	13.2%

* As épocas de desfolha (1-4) foram respectivamente: 65, 75 e 85 dias após o plantio e morte natural das ramas.

Médias, nas colunas, seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey, ao nível de 5%.

(1) Cada número é média de 4 repetições.

tubérculos miúdos praticamente igual a de graúdos e uma acentuada produção dos tubérculos Tipo II e III.

Para esta cultivar ALVES (1989) observou que a maior produção de tubérculos graúdos (Tipo I) foi obtida com a morte natural das ramas, resultados estes que não se repetiram nas condições deste experimento.

Também nota-se que houve uma predominância do Tipo II sobre o III e que não foi detectado, para todos os tipos, influência das diferentes épocas de eliminação das ramas.

Com relação à produção total nota-se que, como encontrado por BUENO (1976), não houve influência da eliminação das ramas na produtividade da cultivar, embora, à semelhança do que foi constatado por ALVES (1989), tenha-se verificado uma tendência de aumento à medida que se aumentou a permanência das ramas no campo.

5. CONCLUSOES

1. A morte precoce das ramas diminuiu a incidência de PLRV na cultivar Bintje, sendo que para as demais não houve diferença entre as épocas testadas.
2. A incidência de PVY foi diminuída com a eliminação precoce das ramas na cultivar Baronesa, o que não foi observado para as demais.
3. Para a maioria das cultivares testadas, a morte precoce das ramas, nas condições desse experimento, não foi um fator decisivo na diminuição da incidência de vírus nos tubérculos.
4. As cultivares Baronesa e Bintje apresentaram as maiores incidências de PVY, sendo que nesta última também foi constatada a maior de PLRV. A Granola foi a que apresentou o menor índice de ambas as viroses.
5. A eliminação precoce das ramas não afetou a produtividade das cultivares testadas e nem o número de tubérculos de nenhum dos tipos classificados. As cultivares Achat e Bintje produziram maior quantidade de tubérculos miúdos (Tipos III e IV), em todas

as épocas, enquanto as demais tiveram uma produção equivalente entre os diversos tipos, com ligeira predominância dos tipos II e III.

6. RESUMO

O presente trabalho teve como finalidade verificar o efeito da eliminação precoce das ramas da batata, em 3 diferentes épocas do seu ciclo, na incidência do vírus do enrolamento da folha (PLRV) e do vírus Y (PVY) e também sobre a produção de tubérculos. O experimento foi conduzido em Maria da Fé - MG com seis cultivares de batata: Achat, Baraka, Baronesa, Bintje, Granola e Monalisa. A desfolha foi realizada quimicamente com Paraquat, aos 65, 75 e 85 dias após o plantio para as cultivares Achat e Monalisa e aos 75, 85 e 95 dias para as demais, utilizando-se como controle a morte natural das ramas. Empregou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições e esquema de parcelas subdivididas, com 20 plantas por subparcelas.

A incidência de viroses foi avaliada aos 40 dias e no final do ciclo da cultura. A diagnose dos vírus foi feita através da inoculação em plantas indicadoras, sendo que para o PLRV também foi realizado o teste serológico ELISA.

Verificou-se que para a cultivar Bintje, a morte precoce das ramas diminuiu a incidência de PLRV pois, nas parcelas

desfolhadas aos 75 e 85 dias, o índice médio foi de 35%, aumentando para 49% e 81% naquelas desfolhadas aos 95 dias e com morte natural das ramas, respectivamente. Comportamento semelhante foi observado para a cultivar Baronesa, em relação ao PVY, com incidência média de 42% nas parcelas com eliminação das ramas aos 75 e 85 dias e 73% nas duas outras. Para as demais cultivares não ocorreram diferenças. A eliminação precoce das ramas não afetou a produtividade e nem o número de tubérculos produzidos pelas cultivares testadas.

7 SUMMARY

THE EFFECT OF DEFOLIATION ON YIELD AND VIRUS INCIDENCE OF SIX SEED POTATO CULTIVARS

The experiment was carried out in Maria da Fé town, Minas Gerais state, with six potato cultivars: Achat, Baraka, Baronesa, Bintje, Granola and Monalisa. The haulm destruction was made chemically with Paraquat at 65, 75 and 85 days after planting for Achat and Monalisa cultivars, and 75, 85 and 95 days for the remaining cultivars. The control had the natural leaf shedding.

The experiment was done in randomized block design, with four replications and the timing for leaf shedding was established in split plot.

The viruses incidence was evaluated at 40 days and also by the end of the plant cycle. Diagnosis for the viruses was accomplished through the host differential test plants. In addition, the ELISA serological test was done for PLRV diagnosis only.

The incidence of PLRV on the cultivar Bintje was decreased to 35% with the early haulm destruction. That value increased to

49% and 81% when the defoliation was done at 95 days or natural death of the haulms, respectively. The PVY incidence on the cultivar Baronesa, was 42% when the haulms were eliminated at 75 and 85 days and 73% when eliminated at 95 days. Differences on virus incidence were not observed for the remained tested potato cultivars. The haulm destruction did not affect either the yield or the number of tubers produced by the tested cultivars.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ALVES, A.M.C. Efeito da desfolha precoce sobre a produção e incidência de vírus em três cultivares de batata (Solanum tuberosum L.). Lavras, ESAL, 1989. 56p. (Tese MS).
02. ANDRADE, E.R. Incidência de estirpes do vírus Y e degenerescência em seis cultivares de batata (Solanum tuberosum L.) no Sul de Minas. Lavras, ESAL, 1989. 49p. (Tese MS).
03. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1991. Rio de Janeiro, FIBGE, 1991. v, 51.
04. BARKER, H. & HARRISON, B.D. Restricted distribution of potato leafroll virus antigen in resistant potato genotypes and its effect on transmission of the virus by aphid. *Annals of Applied Biology*, London, 109(3):595-604, Dec. 1986.

05. BEEMSTER, A.B.R. Translocation of potato viruses Yⁿ and Y^o in some potato varieties. *Potato Research*, Wageningen, 19(2):169-72, June 1976.
06. _____. Virus translocation and mature-plant resistance in potato plants. In: DE BOX, J.A. & VAN DER WANT, J.P.H., eds. *Viruses of potatoes and seed-potato production*. 2th ed. Wageningen, PUDOC, 1987. p.116-25.
07. BOOCK, O.J. Emprego de desfolhante na cultura da batata. *Bragantia*, Campinas, 21(52):875-85, nov. 1962.
08. _____. O uso de desfolhamento na produção de batatas-ementes. In: _____. *Tecnologia e produção de batatas-semente*. Brasília, AGIPLAN / MA, 1976. p.163-72.
09. BUENO, E.B. Efeito de métodos e épocas de desfolha na produção de dois cultivares de batata (Solanum tuberosum L.). Viçosa, UFV, 1976. 36p. (Tese MS).
10. CAMARA, F.L.A.; CUPERTINO, F.P. & FILGUEIRA, F.A.R. Incidência de vírus em cultivares de batata multiplicadas sucessivamente em Goiás. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 11(3):711-5, out. 1986

11. CARDOSO, M.R.O. & FERREIRA, F.A. Manejo e tratos culturais do batatal. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(76):30-4, abr. 1981.
12. CLARK, M.F. & ADAMS, A.N. Characteristics of the microplate method of enzyme-linked immunosorbent assay for detection of plant viruses. Journal of General Virology, Colchester, 34:475-83, 1977.
13. COSTA, A.S. Doenças de vírus do fumo, batata e tomateiro. Boletim do Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1948. 82p.
14. _____. Molestias de vírus da batata. Tudo sobre Batata. Boletim do Campo, Rio de Janeiro, (190):68-83, jun./jul. 1965.
15. COSTA, C.L. Variações sazonais de migração de *Mizus persicae* em Campinas nos anos de 1967 a 1969. Bragantia, Campinas, 29(32):347-60, nov. 1970.
16. _____; CUPERTINO, F.P.; COSTA, A.S. & LEITE, N. Efeito de inseticidas sistêmicos no controle do vírus do enrolamento da folha em batatal para semente. O Biológico, São Paulo, 37(7):165-70, jul. 1971.

17. CUPERTINO, F.P. & COSTA, A.S. Avaliação das perdas causadas por vírus na produção da batata. I. Virus do enrolamento da folha. *Bragantia*, Campinas, 29(31):337-45, out. 1970a.
18. _____ & _____. Determinação da disseminação do vírus do enrolamento em batatal para semente pelo uso de plantas indicadoras. *Bragantia*, Campinas, 29(12):127-37, abr. 1970b.
19. _____ & _____. Determinação do vírus do enrolamento em hastes velhas de batatal para sementes. *Bragantia*, Campinas, 26(13):181-6, maio 1967.
20. _____; _____ & LEITE, N. Influência da época e da localidade de plantio na disseminação do vírus do enrolamento da folha em batatas para semente. *Revista de Olericultura*, Campinas, 12:57-9, dez. 1972a.
21. _____; _____ & _____. Influência do vírus Y em lotes de batata semente multiplicados sucessivamente. *Revista de Olericultura*, Campinas, 12:60-2, dez. 1972b.
22. DANIELS, J. Efeito de viroses em cultivares de batata plantados no Rio Grande do Sul. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 10(2):302, jun. 1985.

23. DANIELS, J. Efeito do forçamento da brotação, colheita antecipada e níveis populacionais de afídeos na produção e degenerescência da batata. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 8(1):123-30, fev. 1983.
24. DE BOX, J.A. Biological properties. In: DE BOX, J.A. & VAN DER WANT, J.P.H., eds. *Viruses of potatoes and seed-potato production*. 2.ed. Wageningen, PUDOC, 1987. p.58-82.
25. _____ & PIRON, P.G.M. Effect of temperature on symptom expression and relative virus concentration in potato plants infected with potato virus Yⁿ and Y^o. *Potato Research*, Wageningen, 20(3):207-13, Sept. 1977.
26. ELZE, D.L. The relation between insect and virus as shown in potato leaf roll, and a classification of viruses based on this relation. *Phytopathology*, London, 21(6):675-85, Jun. 1931.
27. FACCIOLI, G. & RUBIES-AUTONELL, C. Fitopatia virali e simili della patata. *Informatore Fitopatologico*, Bologna, 34(4):47-58, abr. 1984.
28. FIGUEIRA, A.R.; SOUZA, P.E.; CARDOSO, M.R.; GASPAR, J.O. & PADUA, J.G. Ocorrência dos vírus que infectam a batateira da região Sul de Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 10(2):307, jun. 1985.

29. FONTES, P.C.R; SEVERO, F.G.F. & MIZUBUTI, A. Efeito de desfolha sobre a produção e classes de tubérculos em trinta cultivares de batata (*Solanum tuberosum* L). In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Projeto de Olericultura; Relatório 76/77. Belo Horizonte, 1978a. p.106-7.
30. _____; _____ & _____. Identificação técnica visando a produção de tubérculos-sementes de batata. I. Efeito de diferentes épocas de eliminação de folhagem. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Projeto de Olericultura; Relatório 76/77. Belo Horizonte, 1978b. p.107-8.
31. GURGELI, P. & GEHRIGER, W. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of potato leafroll virus and potato virus Y in potato tubers after artificial break of dormancy. *Potato Research*, Wageningen, 23(3):353-59, Sept. 1980.
32. HOLBROOK, F.R. Transmission of potato leaf roll virus by the green peach aphid. *Annals of the Entomological Society of America*, Maryland, 71(6):830-1, Nov. 1978.
33. JABUONSKI, R.F.; CORDEIRO, C.M.T. & REIFSCHNEIDER, F.J.B. Ensaio Nacional de Cultivares de Batata. Teste de Primeira Avaliação. (Relatório Parcial 2/1986 e Relatório Anual). Brasília, EMBRAPA/CNPH, 1987. 25p.

34. KAISER, W.J. Use of thermotherapy to free potato tubers of Alfafa Mosaic, Potato Leaf Roll, and Tomato Black Ring Viruses. *Phytopathology*, London, 70(11):1119-22, Nov. 1980.
35. KERLAN, C.; ROBERT, Y.; PERENNEC, P & GUILLERY, E. Mise au point sur l'incidence du virus Y^o et méthodes de lutte mise en oeuvre en France por la production de semences de pommes de terre. *Potato Research*, Wageningen, 30(4):651-67, Dec. 1987.
36. McDONALD, M.S. Effects of leaf roll virus infection on the development of tubers in the potato plant. *Potato Research*, Wageningen, 19(4):349-55, Dec. 1976.
37. MINAS GERAIS. Secretaria de Estado da Agricultura e Pecuária. "Normas, padrões e procedimentos para certificação de batata-semente no Estado de Minas Gerais. 2.ed. s.l. 1987. 65p.
38. MIZUBUTI, A. Principais viroses da batateira sob condições de Brasil Central. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 7(76):46-50, abr. 1981.
39. _____ ; GOMES FILHO, F.S. & CARDOSO, M.R.O. Cultivares de batata obtidas em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 7(76):17-9, abr. 1981.

40. NORONHA, A.B.; DUARTE, L.M.L.; ALEXANDRE, M.A.V. & VICENTE, M. Inibição da infecção viral em plantas de fumo tratadas com inibidores naturais. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 12(1/2):36, jan/jun. 1986
41. PETERS, D. Spread of viruses in potato crops. In: DE BOX, J.A. & VAN DER WANT, J.P.H., eds. *Viruses of potatoes and seed-potato production*. 2.ed. Wageningen, PUDDOC, 1987. p.126-45.
42. PUTTEMANS, A. Informações sobre "doenças de degenerescencia" da batateira no Brasil. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 9(3/4):103-11, mar/abr. 1934.
43. RAMAN, K.V. Transmissão de virus de papa por áfidos. In: CENTRO INTERNACIONAL DE LA PAPA. *Boletín de Información Técnica*. Lima, 1985. n.2, 23p.
44. ROBERT, Y. & ROUZE-JOUAN, J. Premières observations sur le rôle de la température au moment de la transmission de l'Enroulement par *Aulocorthum solani* Kltb. *Macrosiphum euphorbiae* Thomas et *Myzus persicae* Sulz. *Potato Research*, Wageningen, 14(2):154-7, Jun. 1971.

45. RYDEN, K.; BRISHAMMAR, S. & SIGVALD, R. The infection pressure of potato virus Y^o and the occurrence of winged aphids in potato fields in Sweden. *Potato Research*, Wageningen, 26(3):229-35, Sept. 1983.
46. SANTOS, M.M.T.B.; ANDRIGUETO, J.R. & CAMARGO, C.P. Descrição de cultivares de batata. Brasília, Secretaria Nacional de Produção Agropecuária, Coordenadoria de Sementes e Mudas, 1986. 40p.
47. SCHULTZ, E.S. & FOLSOM, D. Infection and dissemination experiments with degeneration diseases of potatoes. Observations in 1923. *Journal of Agricultural Research*, Washington, 30(6):493-582, Mar. 1925.
48. _____ & _____. Leafroll, net-necrosis and spindling-sprout of the irish potato. *Journal of Agricultural Research*, Washington, 21(1):47-80, Apr. 1921.
49. _____ & _____. Transmission, variation and control of certain degeneration diseases of irish potatoes. *Journal of Agricultural Research*, Washington, 25(2):43-117, July 1923.
50. SILBERSCHMIDT, K. A degenerescencia da batatinha. *O Biológico*, São Paulo, 3(9):247-54, set. 1937.

51. SILBERSCHMIDT, K. & KRAMER, M. O vírus Y, uma das principais causas da degenerescência das batatinhas no Estado de São Paulo. *O Biológico*, São Paulo, 8(2):39-46, fev. 1942.
52. SOUZA DIAS, J.A.C.; AMANCIO, A.V. & COSTA, A.S. O vírus do enrolamento da folha da batata continua a ser a principal causa da degenerescência da batata semente no estado de São Paulo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 15(2):136, jul. 1990a.
53. _____ & COSTA, A.S. Método "cova/pré-plantio na seleção da batata-semente. Campinas, Fundação Cargill, 1984. 68p.
54. _____; _____ & ASANO, E.M. Elevada incidência (80%) de sintomas semelhantes ao enrolamento secundário em infecção primária de batatal de semente importada. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 11(1/2):55-6, jan./jun. 1985.
55. _____; _____; CANALEZ, G. & MIRANDA, H.S. Procura de isolados fracos do vírus do enrolamento da folha (VEFB) em batatal plantado com semente comum de várias gerações em campo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 15(2):141, jul. 1990b.

56. SOUZA DIAS, J.A.C; COSTA A.S. & MIRANDA FILHO, H.A. Sintomas da infecção primária causada pelo vírus do enrolamento da folha da batata: uma revisão. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 9(1/2):80-1. jan./jun. 1983a.
57. _____ & RAMOS, V.J. Enrolamento da folha é também praticamente o único fator de degenerescência da batata-semente no período de 1980-84 na estação experimental de Itararé - SP. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 9(2):405, jun. 1984.
58. _____; MIRANDA FILHO, H.S.; RAMOS, V.J. & COSTA, A.S. Redução na produção da batata induzida pela infecção da estação corrente com o vírus do enrolamento da folha. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 9(1/2):78-9, jan./jun. 1983b.
59. _____; TEIXEIRA, P.R.M.; YUKI, V.A. & COSTA, A.S. Estudo da disseminação de moléstias de vírus da batata em regiões de clima quente, em comparação com clima frio, com vistas à obtenção de batata semente com baixo índice de fitoviroses. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 6(1/2):24, jan./abr. 1980a.

60. SOUZA DIAS, J.A.C.; YUKI, V.A.; COSTA, A.S. & TEIXEIRA, P.R.M. Nenhum ganho em sanidade da semente quanto à vírus e perda em produção num ensaio de eliminação precoce das ramas da batata. *Summa Phytopathologica*, Piracicaba, 6(1/2):28-9, jan./abr. 1980b.
61. SYLLER, J. Transmission of potato leaf roll virus by *Myzus persicae* (Sulz.) from leaves and plants of different ages. *Potato Research*, Wageningen, 23(4):453-6, Dec. 1980.
62. TOKESHI, H. & BERGAMIN FILHO, A. Doenças da Batata. In: GALLI, F., coord. *Manual de Fitopatologia*, São Paulo, Ceres, 1980. v.2., p.102-20.
63. VAN DER ZAAG, D.E. Growing seed potatoes. In: DE BOX, J.A. & VAN DER WANT, J.P.H., eds. *Viruses of potatoes and seed-potato production*. 2th ed. Wageningen, PUDOC, 1987. p.116-25.
64. VAN HARTEN, A. The relation between aphid flights and the spread of potato virus Yⁿ (PVYⁿ) in the Netherlands. *Potato Research*, Wageningen, 26(1):1-15, Jan. 1983.
65. VEGA, J.; SOUZA DIAS, J.A.C. & COSTA, A.S. Correlação entre severidade dos sintomas e concentração do vírus do enrolamento da folha da batata nem sempre é verdadeira. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, 15(2):133, jul. 1990.

66. WEIDEMANN, H.L. Importance and control of potato virus ⁿ Y
(PVY) in seed potato production. Potato Research,
Wageningen, 31(1):85-94, Mar. 1988.