

Autores

Mirtes Freitas Lima

mflima@cnph.embrapa.br

Eng. Agr., Ph.D.

Embrapa Hortaliças

C.P. 218, Brasília, DF,

70.351-970.

Viroses de cucurbitáceas

Introdução

As viroses situam-se no grupo das principais doenças que afetam espécies da família *Cucurbitaceae*, principalmente melão (*Cucumis melo* L.), melancia (*Citrullus lanatus* Thunb. (Matsui & Nagai), abóbora (*Cucurbita* spp.) e pepino (*Cucumis sativus* L.), que são culturas economicamente importantes para o mercado interno e/ou externo. Outras espécies também afetadas são maxixe (*Cucumis anguria* L.), chuchu (*Sechium edule* L.) e bucha (*Luffa* spp.). Estas doenças podem resultar em perdas na produção e afetar a qualidade dos frutos, principalmente quando a infecção viral ocorre no estágio inicial de desenvolvimento das plantas.

Os vírus que infectam cucurbitáceas causam sintomas muito similares nas plantas infectadas tais como mosqueado, mosaico, deformações foliares e redução no desenvolvimento da planta. De acordo com Provvidenti (1996a), a incidência e a severidade dessas doenças podem variar segundo a interação patógeno, hospedeiro, vetor e meio ambiente. Dessa forma, fatores relacionados ao vírus (grau de virulência da estirpe; ocorrência de infecção mista, ou seja, mais de uma espécie de vírus infectando a mesma planta), à planta hospedeira (resistência da cultivar; fase de desenvolvimento da planta quando da infecção), ao inseto vetor (nível populacional), às condições ambientais (luz; temperatura), assim como também a relação entre estes fatores podem influenciar a expressão de sintomas. Os prejuízos observados nas plantas são vários, entretanto os principais são redução no desenvolvimento da planta e, conseqüentemente, redução na produção.

Para a correta identificação do patógeno é necessário utilizar técnicas específicas como testes sorológicos, testes moleculares e testes biológicos, sendo a identificação o primeiro passo na definição das medidas de controle a serem adotadas.

O objetivo desta Circular Técnica é descrever as principais viroses que afetam espécies de cucurbitáceas no Brasil, quanto aos sintomas, etiologia, epidemiologia e medidas de controle.

Principais vírus que infectam cucurbitáceas

Pelo menos dez vírus já foram relatados infectando cucurbitáceas no Brasil. Entretanto, sete se destacam como os principais, devido à frequência de detecção em plantios comerciais de cucurbitáceas e às perdas que podem causar na produção e na produtividade.

Dentre esses, o vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia (*Papaya ringspot virus* – type watermelon – PRSV-W), o vírus do mosaico amarelo da abobrinha de moita (*Zucchini yellow mosaic virus* – ZYMV) e o vírus do mosaico da melancia (*Watermelon mosaic virus* – WMV) do gênero Potyvirus (família *Potyviriidae*) são os mais importantes.

O vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus* – CMV) pertencente ao gênero *Cucumovirus*, (família *Bromoviridae*) e o vírus do mosaico da abóbora (*Squash mosaic virus* – SqMV), do gênero *Comovirus* (família *Comoviridae*) também são frequentes em cucurbitáceas. Nos últimos treze anos dois novos patógenos passaram a integrar o grupo de vírus economicamente importantes: o amarelo letal da abobrinha de moita (*Zucchini lethal chlorosis virus* - ZLCV) do gênero *Tospovirus* (família *Bunyaviridae*), descrito em 1997 no Brasil (BEZERRA et al., 1999), e mais recentemente, o *Melon yellowing-associated virus* (MYaV), tentativamente classificado no gênero *Carlavirus*, família *Betaflexiviridae*, associado à doença “amarelão do melão” (NAGATA et al., 2003).

Potyvírus

Os potyvírus abrigam patógenos que causam perdas significativas em espécies de cucurbitáceas e que estão agrupados entre os principais problemas fitossanitários em plantas dessa família.

Vírus deste grupo apresentam partículas filamentosas flexuosas de 680-900 nm de comprimento e 11-13 nm de diâmetro (FAUQUET et al., 2005).

Os potyvírus são transmitidos por várias espécies de afídeos (pulgões) de maneira não-persistente (ZITTER et al., 1996). Neste tipo de transmissão, a aquisição das partículas virais pelo vetor em plantas infectadas, assim como também a transmissão para plantas sadias ocorre durante a “picada de prova” que é realizada em períodos de, aproximadamente, 15 a 60 segundos. A picada de prova consiste no ato do inseto experimentar a planta para verificar a adequabilidade desse hospedeiro para a sua alimentação, sendo realizada pela rápida introdução do estilete na planta. Esta rapidez na aquisição e na transmissão das partículas virais pelo inseto torna a relação vírus/vetor altamente eficiente. O vírus tem sua permanência limitada apenas ao estilete do inseto, e este se torna capaz de transmitir o vírus logo após a sua aquisição. Neste caso, não há circulação nem período de incubação e conseqüentemente, não há propagação das partículas virais no corpo do vetor. Segundo Provvidenti (1996a; 1996b), o inseto perde a habilidade de transmitir as partículas virais em 2 horas, após sua aquisição.

A transmissão experimental desses vírus é facilmente obtida por fricção do extrato de planta infectada (transmissão mecânica) em folhas de plantas de cultivares suscetíveis previamente polvilhadas com abrasivo (carborundo).

- **Vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia** (*Papaya ringspot virus* – type watermelon – PRSV-W)

A mancha anelar do mamoeiro estirpe melancia é a principal doença de origem viral afetando espécies de cucurbitáceas, em regiões de clima tropical e subtropical, como o Brasil. O vírus pode infectar todas as espécies de cucurbitáceas. O PRSV-W foi inicialmente identificado como sendo uma estirpe do vírus do mosaico da melancia (*Watermelon mosaic virus* – WMV), tendo sido denominado vírus do mosaico da melancia 1 (PROVVIDENTI, 1996b). Mais tarde, foi classificado como uma estirpe do vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia, baseado em testes sorológicos e biológicos.

A infecção por PRSV-W é restrita às cucurbitáceas, nas quais pode tornar-se limitante à produção em cultivares suscetíveis. O vírus pode infectar 40 espécies de plantas distribuídas em 11 gêneros (PROVVIDENTI, 1996b).

Sintomas iniciais da doença são observados nas folhas mais novas da planta, ocorrendo amarelecimento entre as nervuras. Posteriormente, surgem sintomas de mosaico verde escuro e verde mais claro, bolhosidade e deformação foliar (Figura 1A-D). No caso de deformação, pode ocorrer estreitamento do limbo foliar e a folha pode ficar reduzida às nervuras. Plantas com severa infecção ficam com o desenvolvimento comprometido, devido ao atrofiamento e enfezamento. A produção e a qualidade dos frutos também são severamente afetadas e os frutos podem ser malformados e/ou apresentar mudança de coloração.

Na natureza, a transmissão do PRSV-W é feita por 24 espécies de afídeos (pulgões) pertencentes a 15 gêneros (PURCIFULL et al., 1984), com destaque para *Aphis* spp., *Aulacorthum solani*, *Macrosiphum euphorbiae* e *Myzus persicae* (PROVVIDENTI, 1996b). Não há relatos de que o PRSV-W seja transmitido por sementes. Este vírus pode ser encontrado em infecções mistas com outros vírus como o WMV e o ZYMV e ainda com o CMV. O PRSV-W pode sobreviver em cucurbitáceas

infectadas que permanecem no campo de um ano para o outro.

Fotos: Mirtes F. Lima

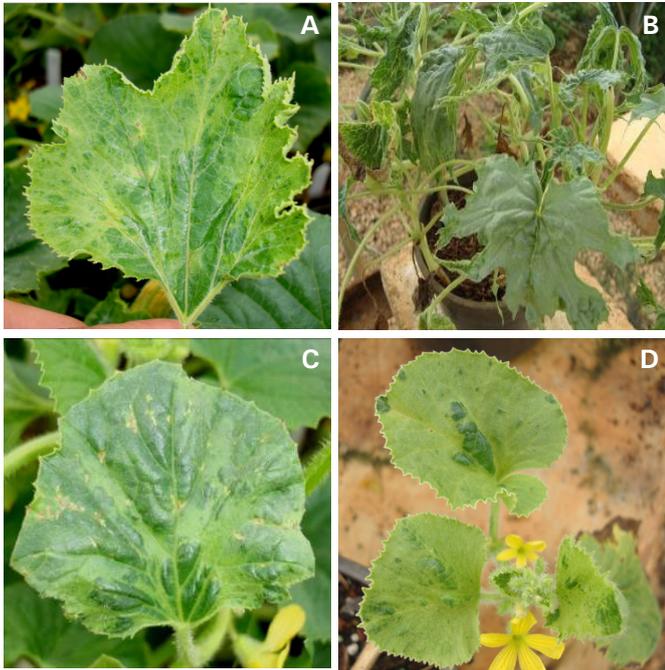


Figura 1. Sintomas causados por *Papaya ringspot virus* – type watermelon (PRSV-W) em abobrinha cv. Caserta (A) e (B) e em melão (C) e (D).

- **Vírus do mosaico da melancia (*Watermelon mosaic virus* – WMV).**

O WMV é encontrado em regiões cultivadas com cucurbitáceas em todo o mundo, entretanto, é mais comum em regiões de clima temperado (KUROSAWA et al., 2005). O vírus foi relatado na década de 80 infectando abobrinha no Estado de São Paulo e, na década de 90, foi detectado em melões de estados produtores da região Nordeste, onde continua a ser identificado com frequência (KUROSAWA et al., 2005). A sua ocorrência em lavouras de cucurbitáceas é menor que a do PRSV-W (MOURA et al., 2001; YUKI et al., 2000; LIMA et al., 1997).

Ao contrário do PRSV-W, o WMV pode infectar diversas espécies de plantas, incluindo 27 famílias, dentre as quais leguminosas, malváceas, quenopodiáceas e ornamentais, além de cucurbitáceas (ZITTER et al., 1996).

Os sintomas induzidos por WMV em plantas infectadas são bastante semelhantes aqueles causados pelo PRSV-W como mosqueado, mosaico, rugosidade e deformação foliar (Figura 2A-D). Plantas afetadas pela doença apresentam ainda redução na produtividade e na qualidade dos frutos.



Fotos: Mirtes F. Lima

Figura 2. Sintomas causados por *Watermelon mosaic virus* (WMV) em melão (A) e (B) e em abobrinha cv. Caserta (C) e (D).

Este vírus é transmitido por cerca de 38 espécies de afídeos, sendo *M. persicae* e *Aphis* spp. os principais vetores (PURCIFULL et al., 1984). Não é conhecida a sua transmissão pela semente. Pode sobreviver em campo, em plantas de cucurbitáceas infectadas do plantio anterior ou em espécies hospedeiras alternativas de quenopodiáceas ou malváceas.

- **Vírus do mosaico amarelo da abobrinha de moita (*Zucchini yellow mosaic virus* – ZYMV)**

Este vírus foi detectado no Brasil no início da década de 90 (KUROSAWA et al., 2005), ocorrendo em diversas regiões produtoras do País (SILVEIRA et al., 2009; MOURA, et al., 2001; YUKI et al., 2000; LIMA et al., 1997). O vírus é considerado economicamente importante nestas culturas, em vários países (LECOQ et al., 1991), podendo causar severas perdas na produção. No Brasil, o ZYMV tem sido encontrado em lavouras de cucurbitáceas, com frequência crescente nos últimos anos. O vírus infecta principalmente espécies de cucurbitáceas e tem sido relatado infectando as espécies mais representativas deste grupo de plantas.

Folhas de plantas infectadas exibem inicialmente, descoloração internerval e, com o avanço da doença, surgem sintomas de mosaico, caracterizado por áreas verdes e áreas amareladas, bolhosidade, necrose, redução e deformação do limbo foliar (Figura 3A-D).

Há severa redução no desenvolvimento da planta e na produção de frutos. Estes podem ser malformados e apresentar rachaduras, tornando-se inviáveis para a comercialização.

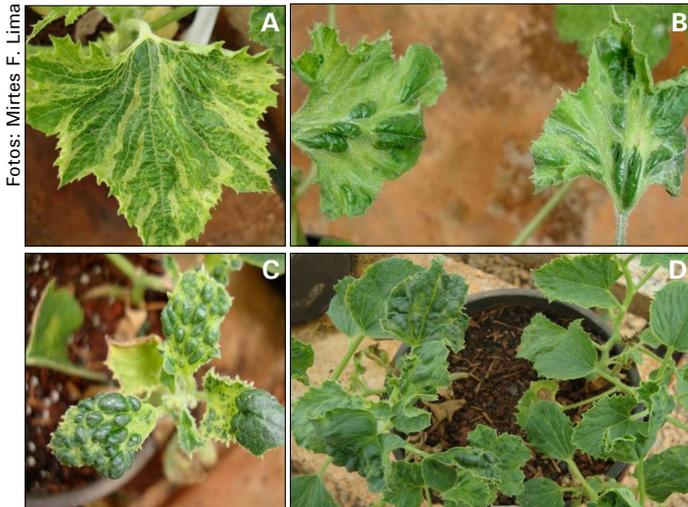


Figura 3. Sintomas causados por *Zucchini yellow mosaic virus* (ZYMV) em abobrinha (A) e (B) e em melão (C) e (D).

É transmitido por cerca de 9 espécies de afídeos, incluindo *Acyrtosiphon rondoij*, *A. pisum*, *Aphis craccivora*, *A. gossypii*, *A. middletonii*, *A. spireacola*, *Lypaphis erysimi*, *Macrosiphon euphorbiae*, *Myzus persicae* e *Uroleucon* sp. (KUROSAWA et al., 2005). Há relatos da transmissão do ZYMV em sementes de plantas infectadas, entretanto, não foi ainda comprovado.

- **Vírus do mosaico do pepino (*Cucumber mosaic virus* – CMV).**

O CMV é mais severo em cucurbitáceas cultivadas em regiões de condições climáticas temperadas. É um vírus que apresenta amplo círculo de hospedeiros, abrangendo cerca de 800 espécies em 85 famílias, dentre as quais *Cucurbitaceae*. As partículas do vírus são esféricas com diâmetro variando de 26 a 35 nm (FAUQUET et al., 2005).

Os sintomas em plantas afetadas pela doença são mosaico e mosqueado em folhas, amarelecimento e redução no desenvolvimento da planta, além de distorção em frutos e folhas (Figura 4). Os sintomas causados por CMV podem ser menos severos em pepino e melancia. Plantas doentes são menores quando comparadas a plantas saudáveis. Os internódios são mais curtos e apresentam aspecto de roseta. Plantas infectadas com CMV podem produzir frutos pequenos e deformados.

Similar aos outros vírus anteriormente citados, o CMV é transmitido por diversas espécies de afídeos, de maneira não persistente. Mais de 60 espécies de pulgões já foram relatadas transmitindo esse vírus,



Figura 4. Sintomas causados por *Cucumber mosaic virus* (CMV) em abobrinha cv. Caserta.

sendo *Myzus persicae* e *Aphis gossypii* os vetores mais importantes (KUROSAWA et al., 2005). A transmissão do CMV em sementes de cucurbitáceas não ocorre, entretanto, é comum em sementes de espécies de plantas pertencentes a outras famílias. O vírus é relatado como sendo transmitido por sementes de 19 espécies de plantas (FRANCKI et al., 1979).

Comovírus

- **Vírus do mosaico da abóbora (*Squash mosaic virus* – SqMV)**

Este vírus ocorre mundialmente causando o mosaico da abóbora em cucurbitáceas. É frequentemente detectado no Brasil, em áreas produtoras de estados das Regiões Norte e Nordeste e também no Distrito Federal (KUROSAWA et al., 2005).

A maior importância do SqMV é o fato de ser transmitido por sementes, propiciando a sua introdução em áreas onde este vírus ainda não ocorre. O SqMV infecta principalmente as cucurbitáceas; entretanto, pode infectar plantas das famílias *Fabaceae*, *Apiaceae* e *Hydrophyllaceae* (ZITTER et al., 1996). O vírus possui partículas virais isométricas com 30 nm de diâmetro (FAUQUET et al., 2005).

Plantas afetadas pela doença exibem sintomas semelhantes aos descritos anteriormente para PRSV-W e WMV, tais como mosaico, mosqueado

e bolhosidade. Inicialmente, nas folhas novas são observadas manchas cloróticas. Ainda em folhas pode haver formação de projeções marginais das nervuras, devido à interferência da infecção no desenvolvimento normal dos tecidos do limbo foliar. Há produção de menor número de frutos, atraso na maturação e malformação.

A transmissão do SqMV ocorre por meio de insetos da ordem Coleoptera, dos gêneros *Diabrotica* (*D. speciosa*, *D. bivitula*) e *Epilachma* (*Epilachma cacica*), de maneira persistente ou circulativa (ZITTER et al., 1996). Neste tipo de transmissão, o vírus não se multiplica no vetor, entretanto, é retido pelo inseto por determinado período de tempo, durante o qual é capaz de transmitir o vírus ao se alimentar em plantas saudáveis. Também é disseminado em sementes infectadas em porcentagem de até 10%, constituindo eficiente meio de disseminação do vírus a curtas e a longas distâncias. Não é transmitido por pólen.

Tospovírus

- **Vírus da clorose letal da abobrinha de moita** (*Zucchini lethal chlorosis virus* – ZLCV)

Nos últimos anos, o ZLCV, agente da clorose letal da abobrinha de moita tem sido detectado com frequência, principalmente, em áreas produtoras do Estado de São Paulo, onde a incidência pode atingir até 100% (REZENDE et al., 1997). Este vírus pode infectar naturalmente também o pepino (NAGATA et al., 1998); entretanto, os sintomas não são tão severos quanto os que ocorrem em abobrinha de moita, não ocasionando morte de plantas.

O ZLCV pode infectar e causar sintomas severos também em melancia. O vírus pertence ao gênero *Tospovirus*, na família *Bunyaviridae*. As partículas do ZLCV são esféricas e envolvidas por envelope lipoproteico de 80 a 90 nm de diâmetro (FAUQUET et al., 2005).

Dependendo da espécie de cucurbitácea afetada, as plantas podem exibir tonalidade verde mais clara nas folhas, mosaico amarelo, clorose e encurvamento dos bordos das folhas mais novas e necrose nas mais velhas, rugosidade, internódios curtos, epinastia, deformação foliar e necrose da haste (Figura 5). Plantas doentes apresentam redução no desenvolvimento e queda na produtividade.

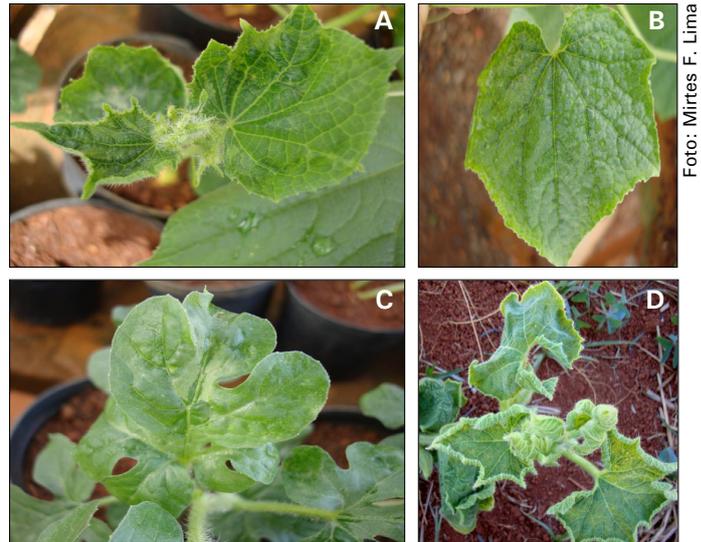


Figura 5. Sintomas causados por *Zucchini lethal chlorosis virus* (ZLCV) em pepino (A) e (B), em melancia (C) e em abóbora (D).

Plantas de abobrinha de moita afetadas na fase de muda definham e morrem. Ensaio realizado no campo experimental da ESALQ/USP, Piracicaba, SP, onde há relatos de alta incidência do vírus e do vetor nos últimos anos demonstraram que, quando a infecção das plantas ocorre a partir de 42 dias após a emergência das plantas, as perdas podem ser de até 78% (GIAMPAN et al., 2009).

O ZLCV é transmitido por tripses (Thysanoptera: Thripidae) que são insetos raspadores-sugadores. *Frankliniella zucchini* é a espécie de tripses recentemente relatada como vetora do ZLCV (NAKAHARA et al., 1999). O modo de transmissão é do tipo persistente propagativo, na qual o vírus se multiplica no inseto vetor, que se torna capaz de transmitir o vírus por toda a sua vida.

Carlavírus

- **Vírus do amarelo do meloeiro** (*Melon yellowing associated virus* – MYaV).

O vírus foi detectado em áreas produtoras de melão da Região Nordeste, na segunda metade dos anos 90, inicialmente, infectando cultivos do Estado do Rio Grande do Norte. Posteriormente, foi identificado em plantios nos Estados do Ceará, Bahia e Pernambuco. Entretanto, a sua abrangência pode ser ainda maior. O vírus está tentativamente classificado no gênero *Carlavirus*, da família *Betaflexiviridae* (NAGATA et al., 2003).

Em plantas afetadas pela doença, os sintomas são parecidos com aqueles resultantes de deficiência nutricional, sendo caracterizados por amarelecimento de folhas. Inicialmente, folhas situadas na base da haste (folhas mais velhas) apresentam amarelecimento, principalmente na região das nervuras, entre 30 a 40 dias após o plantio. Posteriormente, os sintomas surgem também nas folhas mais novas, resultando em amarelecimento generalizado da planta, como resultado do desenvolvimento da infecção. Na área cultivada, estas plantas se apresentam distribuídas de forma dispersa no campo, podendo ser facilmente visualizadas à distância. Também podem surgir pontos cloróticos, além de mosaico nas folhas intermediárias. A doença pode interferir na translocação de açúcares resultando em frutos de qualidade reduzida e de baixo valor comercial. Além do melão, há evidências de que a doença possa afetar também outras cucurbitáceas como bucha, abóbora, abobrinha, maxixe e melancia (SANTOS et al., 2002).

Foto: Antônio Carlos Ávila



Foto: Mirtes F. Lima



Figura 6. Sintomas causados por *Melon yellowing-associated virus* (MYaV) em melão (A) e (B).

A transmissão do vírus é feita por mosca branca *Bemisia tabaci* biótipo B (NAGATA et al., 2003; SANTOS et al., 2002) e por enxertia (NAGATA et al., 2005). A transmissão mecânica do vírus para plantas saudáveis pela fricção do extrato de planta infectada não ocorre.

Medidas gerais de controle

Considerando-se que não existe controle curativo para as viroses, as medidas recomendadas são

de caráter preventivo visando evitar ou reduzir a incidência de infecção e, conseqüentemente, o seu efeito na produção e na qualidade dos frutos:

- Plantar cultivares resistentes ou tolerantes, quando disponíveis;
- Utilizar sementes certificadas, de boa procedência ou material propagativo livre de vírus;
- Evitar o plantio de áreas sequenciadas (escalonamento de plantio), principalmente no sentido do vento e em áreas próximas a plantios mais velhos;
- Manter o isolamento de lavouras, evitando o estabelecimento de plantios novos próximos de lavouras de cucurbitáceas mais velhas e infectadas;
- Plantar em épocas em que a população de afídeos vetores seja mais baixa;
- Eliminar os restos de cultura imediatamente após a colheita para reduzir as fontes do vírus e/ou do vetor em campo;
- Produzir mudas em local isolado ou protegido com tela antiafídeos;
- Eliminar plantas invasoras dentro e nas proximidades da área de plantio, visando destruir e/ou eliminar potenciais hospedeiras dos vírus e/ou dos vetores;
- Cobrir o solo com material repelente no início do ciclo da cultura, visando repelir os afídeos e assim reduzir a sua disseminação;
- Realizar o controle químico do inseto vetor, no caso de SqMV e do ZLCV com produtos registrados para a cultura, visando reduzir a disseminação desses vírus;
- A utilização de inseticidas no controle dos insetos vetores visando diminuir a disseminação de vírus na lavoura pode ser pouco efetiva, no caso dos afídeos, considerando a alta eficiência desses insetos na transmissão dos potyvírus. Isto ocorre por que a inoculação dos vírus na planta pode ter acontecido antes que os inseticidas possam ter algum efeito sobre o vetor.

Agradecimento

A autora agradece ao CNPq pelo suporte financeiro ao Projeto "Caracterização de vírus em cucurbitáceas de importância econômica visando à geração de informações para o agronegócio brasileiro e para a agricultura familiar", Chamada 064/2008, Edital CNPq/MAPA/DAS, Processo 578546/2008-6.

Referências

- BEZERRA, I. C.; de RESENDE, O.; POZZER, L.; NAGATA, T.; KORMELINK, R.; de AVILA, A. C. Increase of tospoviral diversity in Brazil with the identification of two new tospovirus species, one from chrysanthemum and one from zucchini. **Phytopathology**, v. 89, p. 823-830, 1999.
- FAUQUET, C. M.; MAYO, M. A.; MANILOFF, J.; DESSELBERGER, U.; BALI, L. A. **A Virus Taxonomy: Eighth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses**. Academic Press. 2005.
- FRANCKI, R. I. B.; MOSSOP, D. W.; HATTA, T. Cucumber mosaic virus. CMI/AAB **Descriptions of Plant Viruses**, 213. 1979.
- GIAMPAN, J. S.; REZENDE, J. A. M.; PIEDADE, S. M. S. Danos causados pelo Zucchini lethal chlorosis virus (ZLCV) sobre a produção de frutos comerciais de abobrinha de moita 'Caserta'. **Summa Phytopathologica**, v. 35, p. 223-225, 2009.
- KUROSAWA, C.; PAVAN, M. A.; REZENDE, J. A. M. Doenças das cucurbitáceas. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia – Doenças das plantas cultivadas**, 4. ed., São Paulo, Agronômica Ceres, 2005. v. 2, p. 293-310.
- LECOQ, H.; LEMAIRE, J. M.; WIPF-SCHEIBEL, C. Control of zucchini yellow mosaic virus in squash by cross protection. **Plant Disease**, v. 75, p. 208-211, 1991.
- LIMA, M. F.; BARBOSA, L. F.; ÁVILA, A. C. de. Levantamento de viroses na cultura da melancia na região do Submédio São Francisco. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 337, 1997.
- MOURA, M. C. C. L.; LIMA, J. A. A.; OLIVEIRA, V. B.; GONÇALVES, M. F. B. Identificação sorológica de espécies de vírus que infetam cucurbitáceas em áreas produtoras do Maranhão. **Fitopatologia Brasileira**, v. 26, p. 90-92, 2001.
- NAGATA, T.; ALVES, D. M. T.; INOUE-NAGATA, A. K.; TIAN, T.Y.; KITAJIMA, E. W.; CARDOSO, J. E.; de AVILA, A. C. A novel flexivirus transmitted by whitefly. **Archives of Virology**, v. 150, p. 379-387, 2005.
- NAGATA, T.; KITAJIMA, E. W.; ALVES, D. M. T.; CARDOSO, J. E.; INOUE-NAGATA, A. K. OLIVEIRA, M. R. V.; de AVILA, A. C. Isolation of a novel carlavirus from melon in Brazil. **Plant Pathology**, v. 52, p. 797, 2003.
- NAGATA, T.; de RESENDE, O.; KITAJIMA, E. W.; COSTA, H.; INOUE-NAGATA, A. K.; de AVILA, A. C. First report of natural occurrence of zucchini lethal chlorosis tospovirus on cucumber and chrysanthemum stem necrosis tospovirus on tomato in Brazil. **Plant Disease**, v. 82, p. 1403, 1998.
- NAKAHARA, S.; MONTEIRO, R. C. Frankliniella zucchini (Thysanoptera: Thripidae), a new species and vector of tospovirus in Brazil. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v. 101, p. 290-294, 1999.
- PROVVIDENTI, R. Cucumber mosaic. In: ZITTER, A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C.E. **Compendium of cucurbit diseases**. APS PRESS: St. Paul. 1996a. p. 438-39.
- PROVVIDENTI, R. Papaya ringspot-W. In: ZITTER, A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. **Compendium of cucurbit diseases**. APS PRESS: St. Paul. 1996b. p. 40.
- PURCIFULL, D.; EDWARDSON, J.; HEIBERT, E. Watermelon mosaic virus 2. **Description of Plant Viruses**. CMI/AAB. 4 p. 1984.
- PURCIFULL, D. E.; EDWARDSON, J.; HEIBERT, E.; GONSALVES, D. Papaya ringspot virus. CMI/AAD. **Descriptions of plant viruses**. 1982.
- REZENDE, J. A. M.; GALLETI, S. R.; de RESENDE, O.; de Avila, A. C.; SCAGLIUSI, S. M. M. Incidence and the biological and serological characteristics of a tospovirus in experimental fields of zucchini in São Paulo State, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 92-95, 1997.
- SANTOS, A. A. dos; CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C.; OLIVEIRA, J. N.; CARDOSO, J. W. Primeira lista de cucurbitáceas hospedeiras do amarelão do meloeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 211-212, 2002.

SILVEIRA, L. M.; QUEIROZ, M. A.; LIMA, J. A. A.; NASCIMENTO, A. K. Q.; LIMA NETO, I. S. Levantamento sorológico de vírus em espécies de cucurbitáceas na região do submédio São Francisco, Brasil. **Tropical Plant Pathology**, v. 34, n. 2, p. 123-126, 2009.

YUKI, V. A.; REZENDE, J. A. M.; KITAJIMA, E. W.; BARROSO, P. A. V.; KUNIYUKI, H. Occurrence, distribution and relative incidence of five viruses infecting cucurbits in the state of São Paulo, Brazil. **Plant Disease**, v. 84, p. 516-520, 2000.

ZITTER, T. A.; HOPKINS, D. L.; THOMAS, C. E. (Ed.). **Compendium of cucurbit diseases**. St. Paul, Aps Press, 1996. 87 p. il.

Circular Técnica 95

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na Embrapa Hortaliças
Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9
C. Postal 218, CEP 70.351.970 – Brasília-DF
Fone: (61) 3385.9105
Fax: (61) 3556.5744
E-mail: sac@cnph.embrapa.br
1ª edição
1ª impressão (2012): 1.000 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Warley Marcos Nascimento
Editor Técnico: Fábio Akyioshi Suinaga
Supervisor Editorial: George James
Secretária: Gislaine Costa Neves
Membros: Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho,
Carlos Alberto Lopes, Ítalo Morais Rocha
Guedes, Jadir Borges Pinheiro,
José Lindorico de Mendonça,
Mariane Carvalho Vidal, Neide Botrel,
Rita de Fátima Alves Luengo

Expediente

Normalização bibliográfica: Antonia Veras
Editoração eletrônica: Aline Rodrigues Barros