



NOVAS DOENÇAS DA **ALFACE** E O
VIRUS DO BRONZEADO DO
TOMATEIRO NA REGIÃO DE
ENTRE-DOURO-E-MINHO

MARIA DE LURDES RAMALHETE
ISABEL CORTEZ
ALEZANDRE JOSE FURTADO



COLEÇÃO ^N
UMA AGRICULTURA COM N^oORTE

NOVAS DOENÇAS DA ALFACE E O VIRUS DO BRONZEADO DO TOMATEIRO NA REGIÃO DE ENTRE-DOURO-E-MINHO

MARIA DE LURDES RAMALHETE
ISABEL CORTEZ

Ficha Técnica

- Título:** Novas doenças da Alface e o Virus do bronzeado do Tomateiro na Região de Entre-Douro-e-Minho
- Autores:** Maria de Lurdes Ramalhete (Eng^a Agrícola),
Maria Isabel Cortez (Professora Assoc. da Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro do Departamento de Protecção de Plantas)
- Colaboração:** Alexandre José Furtado (Eng^o Agrícola)
Associação de Horticultores da Póvoa de Varzim HORPOZIM
- Propriedade:** Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte
- Edição:** Direcção Regional de Agricultura e Pescas do Norte (DRAPN)
Núcleo de Documentação e Relações Públicas (NDRP)
Rua da República, 133
5370-347 Mirandela
- Impressão:** Candeias Artes Gráficas
www.candeiasag.com
- Tiragem:** 500 exemplares
- Distribuição:** DRAPN
- Depósito Legal:** 280691/08
- ISBN:** 978-989-8201-01-0
- Dezembro 2007

ÍNDICE

NOTA PRÉVIA	5
PREFÁCIO	7
NOVAS DOENÇAS DA ALFACE	
Fusariose da Alface	11
Introdução	11
Sintomas	11
Biologia e Epidemiologia	13
Meios de Luta	13
Referências bibliográficas	15
A Doença das “Nervuras Grossas” ou Doença do “Big-Vein”	17
Introdução	17
Sintomas	17
Alguns Aspectos da Epidemiologia da Doença	18
Observações	19
Meios de Luta	19
Nota Final	21
Referências bibliográficas	21
O VÍRUS DO BRONZEADO DO TOMATEIRO	
O Vírus do Bronzeado do Tomateiro na Região de Entre-Douro e Minho ...	25
Introdução	25
Epidemiologia	25
As Principais Plantas Hospedeiras do Vírus na Região de Entre-douro e Minho	27
Sintomas	28
Meios de Protecção	30
Medidas de luta indirecta contra o TSWV e tripés	31
Medidas de luta contra os insectos vectores	31
Luta Química	32
Luta Biológica	32
Referências Bibliográficas	34
AGRADECIMENTOS	35



NOTA PRÉVIA

A colecção “*Uma Agricultura com Norte*”, visa a comunicação dos resultados de trabalhos de pesquisa e experimentação desenvolvidos pela DRAP-Norte, em parceria com outras entidades, designadamente em territórios transfronteiriços.

A promoção de uma informação de qualidade que sirva de apoio à actividade agrícola na Região Norte, é assumida como uma das prioridades de intervenção da Direcção Regional de Agricultura, quer no quadro da formação especializada quer em acções técnicas organizadas junto dos agricultores e suas organizações.

Face aos novos desafios e oportunidades, que se abrem no período de 2007/2013, os nossos empresários agrícolas saberão contribuir para a criação de novas práticas, mais competitivas e ambientalmente sustentáveis, fundamentais na evolução do desenvolvimento agrícola regional.

Carlos Guerra

*Director Regional de Agricultura
e Pescas do Norte*

PREFÁCIO

O projecto FITOAGROFOR, financiado pelo Programa de Iniciativa Comunitário INTERREG III-A, teve como objectivo principal a identificação das principais doenças e pragas das culturas mais importantes do Galiza - Norte de Portugal (entre os rios Minho e Ave), de forma a ter-se um conhecimento da situação sanitária da agricultura das duas comunidades.

O conhecimento resultante deste projecto, irá reforçar o desenvolvimento dos programas de controlo integrado em vigor, no âmbito das medidas Agro-ambientais, e contribuirá para uma melhor orientação de estratégias de tratamentos no combate a fungos, bactérias, vírus, nemátodos, insectos e ácaros, que afectam as culturas.

As culturas seleccionadas para o Norte de Portugal foram: a vinha, as fruteiras Kiwi e macieira, e as hortícolas, alface, tomate, pimento e feijão verde.

Sendo, nas hortícolas, a alface e o tomate as culturas com mais expressão na região, e tendo sido diagnosticados problemas sanitários novos, designadamente a **Fusariose** e as “**Nervuras grossas**” ou “**Big-Vein**” na alface, e o **Vírus do Bronzeado** no tomateiro, entendeu-se elaborar esta publicação no sentido de fazer chegar ao conhecimento dos agricultores informação sobre estas doenças.

Se a informação sobre a biologia e epidemiologia das doenças, bem como os meios de luta e protecção disponíveis, se torna importante para fazer face a estes novos problemas, não menos importante é também a avaliação correcta desses mesmos problemas, só possível através de um diagnóstico eficaz e realizado por serviços especializados.

Actuando desta forma pensamos estar a contribuir para uma agricultura de qualidade e menos poluente para o meio ambiente.

Ilda Ramadas

Eng^o Agrícola

Coordenadora do Projecto FITOAGROFOR



NOVAS DOENÇAS DA ALFACE

FUSARIOSE DA ALFACE
“NERVURAS GROSSAS” OU “BIG-VEIN”

MARIA DE LURDES MARGOTTA RAMADINHO
ALEXANDRE JOSÉ M. FURTADO

FUSARIOSE DA ALFACE

FUSARIUM OXYSPORUM F. SP. *LACTUCAE*

INTRODUÇÃO

Na campanha de Primavera-Verão de 2004 a 2005 deram entrada na ex-Divisão de Protecção das Culturas algumas amostras de alface de explorações da zona da Póvoa de Varzim, nas quais foi detectada a presença do fungo *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. Esta doença, que afecta o rendimento e a produção da alface, constitui uma grave ameaça para esta cultura de interesse económico para a Região de Entre Douro e Minho.

Fusarium oxysporum f. sp. *lactucae*, o agente causal da Fusariose ou murchidão da alface, foi encontrada pela primeira vez no Japão em 1967 (1), posteriormente nos Estados Unidos da América em 1990 (2) e na Itália em 2002 (1ª referência da doença na Europa) (3).

Actualmente são conhecidas três raças deste patógeno (4,7). Os estudos de patogenicidade e a identificação das raças dos isolados obtidos nas amostras da região da Póvoa de Varzim, efectuados pela equipa italiana liderada pelo Prof. Garibaldi, comprovaram tratar-se da raça 1, similar à raça 1 existente em Itália, Japão e Estados Unidos de América (EUA)

SINTOMAS

Esta doença aparece tanto em viveiro como em plantas adultas e caracteriza-se por um fraco desenvolvimento, pela não formação da cabeça, amarelecimento das folhas da base, murchidão e morte de plantas (Fig. 1-2).

Em corte longitudinal e transversal observa-se um acastanhamento e/ou avermelhamento da zona vascular do pivot das raízes (Fig. 3-4). Em consequência, as folhas da base amarelecem e murcham (Fig. 2).



Fig. 1. Fraco desenvolvimento da planta e não formação da cabeça.



Fig. 2. Amarelecimento das folhas da base.



Fig. 3. Corte longitudinal: acastanhamento da zona vascular.



Fig. 4. Corte transversal: acastanhamento da zona vascular do pivot da raiz.



Fig. 5. Corte transversal: avermelhamento da zona vascular do pivot da raiz.

BIOLOGIA E EPIDEMIOLOGIA

Actualmente pouco se sabe sobre a epidemiologia deste fungo. No entanto, dada a gravidade da doença, foram criados grupos de trabalho a nível mundial para o estudo da biologia e epidemiologia do patógeno, assim como para a aplicação de estratégias integradas de luta contra a doença.

Estudos efectuados nos EUA (1) e Itália (2) revelaram que o fungo, isolado de alface, não demonstrou ser patogénico para outras culturas, e que havia diferentes sensibilidades varietais ao patógeno.

Garibaldi *et al.* (5), através de ensaios experimentais efectuados, isolaram o fungo directamente dos solos e sementes, evidenciando o seu papel como factor de hibernação e disseminação.

Em Itália (8), devido à elevada incidência deste patógeno, estão a decorrer ensaios de tratamento de sementes, assim como a aplicação do fungo *Fusarium oxysporum* MSA 35, como Agente Biológico de Controlo (BCA). Os últimos ensaios realizados demonstraram que estas poderão ser estratégias interessantes no controlo desta doença.

Condições favoráveis: Temperaturas elevadas (ótimo térmico: 28° C)

Penetração: Feridas naturais ou feridas existentes ao nível da emissão das raízes secundárias.

Dispersão: Utensílios agrícolas, solo e água contaminados, sementes e restos vegetais.

Devido às suas estruturas de resistência (clamidósporos) e à sua capacidade saprofítica, este fungo pode sobreviver em resíduos orgânicos em decomposição, restos vegetais e solos contaminados ao longo de muitos anos.

MEIOS DE LUTA

A importância desta doença relaciona-se com a capacidade que o seu agente causal tem de persistir no solo e, por outro lado, na falta de meios de luta adequados ao seu combate.

Actualmente não existe tratamento curativo para a doença, sendo necessário **a adopção de medidas que visem, por um lado, evitar o aparecimento da doença em novas parcelas e, por outro, diminuir o inóculo existente.**

As medidas mais importantes a considerar são:

- Eliminar plantas infectadas durante e no fim da cultura, incluindo o sistema radicular.
- Não incorporar no solo os restos vegetais.
- Utilizar sementes e plantas sãs.
- Evitar sementeira e transplante pouco profundo.
- Fazer rotações
- Desinfectar e lavar os utensílios agrícolas.
- Evitar a utilização de solo e água de zonas afectadas para zonas não afectadas.
- Fazer adubações e regas equilibradas.
- Desinfecção do solo através de métodos químicos ou físicos (vapor de água ou solarização).
- Desinfecção de sementes. Embora em Portugal o tirame esteja homologado para a desinfecção de sementes, ensaios laboratoriais realizados em Itália sugerem que esta substância activa é pouco eficaz contra o agente causal.

Estudos efectuados no EUA e Itália, poderão conduzir à obtenção de variedades resistentes, podendo ser no futuro uma medida promissora na luta para esta doença.(2,6,7)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Blancard, D., Lot, H., Maisonneuve, D. (2003). Fusariose («*Fusarium* Wilt») In: *Maladies des salades. Identifier, connaître et maîtriser*. INRA editions, pp. 273-275.
- (2) Hubbard, J.C. & Gerik J. S. (1993). A new wilt disease of lettuce incited by *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucum* forma specialis nov. *Plant diseases*, Vol. 77, N° 7.
- (3) Hubbard, J.C. (1997). *Fusarium* Wilt In: *Compendium of Lettuce Diseases*. APS Press USA, pp. 21-22.
- (4) Dematheis, F., Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L., Pasquali, M. (2005). Vegetative Compatibility Groups of *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae* from lettuce. *Plant Disease*, Vol. 89 (3), 237-240.
- (5) Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L. (2002). First report of *Fusarium oxysporum* on lettuce in Europe. *Plant Disease*, 86, 1052.
- (6) Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L. (2004). Varietal resistance of lettuce to *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae*. *Crop Protection*, 23, 845-851.
- (7) Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L., Martano, G. (2005). Resistenza di cultivar di lattuga a *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae*. *Informatore Fitopatologico*, 6, 44-47.
- (8) Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L., Tinivella, F. (2005). Seed dressing to control *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae*. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 112 (3), 240-246.
- (9) Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L. (2004). Seed transmission of *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae*. *Phytoparasitica*, 32 (1), 61-65.
- (10) Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L., Omodei, M. (2002). Gravi attacchi di una fusariose della lattuga in provincial de Bergamo. *Informatore Fitopatologico*, 7-8, 53-55.
- (11) Garibaldi, A. Gilardi, G. Gullino, M.L., Pasquali, M. (2003). *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae* da lattuga: compatibilità vegetative e analise RAPD. *Informatore Fitopatologico*, 10, 73-75.
- (12) Grube, R.C., McCreight, J.D., Ryder, E.J., Koike, S.T. (2003). Breeding for resistance to new and emerging lettuce diseases in California. *Eucarpia Leafy Vegetables*, 37-42.

A DOENÇA DAS “NERVURAS GROSSAS” OU DOENÇA DO “BIG-VEIN”

*LETTUCE BIG-VEIN VIRUS (LBVV) E
MIRAFIORI LETTUCE VÍRUS (MiLV)*



INTRODUÇÃO

A doença das “nervuras grossas”, ou doença do “Big-vein”, descrita pela primeira vez na Califórnia, é uma doença do solo amplamente distribuída por todo o mundo, que afecta a cultura da alface em estufa e ao ar livre, assim como em cultura hidropónica (1,4).

Na região de Entre Douro e Minho foi identificada pela primeira vez em 2002. As baixas temperaturas registadas na última campanha de Outono-Inverno e da Primavera de 2005 levaram a um aumento da incidência da doença, causando, em alguns casos, perdas de produção e rendimento da cultura.

SINTOMAS

Os sintomas mais comuns são o engrossamento e aclareamento/amarelecimento das nervuras da alface, as quais não acompanham o crescimento da folha, conferindo-lhes um aspecto empolado (Fig. 1).



Fig. 1. Engrossamento e aclareamento das nervuras conferindo à folha um aspecto empolado.

Os ataques precoces podem levar à redução do tamanho das plantas e/ou não formação das cabeças (Fig. 2).



Fig. 2. Redução do tamanho da planta com má formação da cabeça.

Os sintomas são agravados por temperaturas baixas e solos húmidos e podem variar com o tipo e variedade de alface

ALGUNS ASPECTOS DA EPIDEMIOLOGIA DA DOENÇA

A etiologia da doença é complexa e, inicialmente, considerava-se que o seu agente causal era o vírus do *Lettuce big-vein virus* (LBVV). Estudos recentes efectuados em Itália e França provaram que este vírus é latente e que, para se manifestarem os sintomas, é necessária a presença de *Mirafiori lettuce virus* (MiLV). No entanto, este último vírus pode aparecer sozinho ou em combinação com o LBVV, sem contudo manifestarem qualquer tipo de sintomas (2,4).

Estes vírus afectam praticamente todos os tipos de alface, chicórias e algumas infestantes presentes na região, como por exemplo: as leitugas ou serralhas (*Sonchus* spp.), os catassois (*Chenopodium* spp.) e o dente-de-leão (*Taraxacum officinale*) (1,6).

Tanto o LBVV como o MiLV são transmitidos pelo fungo do solo *Oplidium brassicae*. As estruturas aquáticas/móveis (zoósporos e esporângios) e de re-

sistência (clamidósporos) deste fungo asseguram a disseminação e conservação do vírus ao longo dos anos no solo, nos restos vegetais ou em hospedeiros alternativos.

O fungo tem uma vasta gama de hospedeiros, como por exemplo: couves, tomateiro, pepino, *Sonchus* spp., *Chenopodium* spp., etc., Não estando, no entanto, esclarecido o seu papel na manutenção do fungo no solo e na epidemiologia da doença (1).

OBSERVAÇÕES

Condições favoráveis ao aparecimento da doença:

- Temperaturas inferiores a 18°C são favoráveis ao aparecimento dos sintomas, sendo muito acentuados a partir de 14-16°C.
- Solos frescos, pesados e mal drenados são favoráveis ao desenvolvimento do fungo vector.
- Viveiros e estufas em condições de higiene deficitárias.

Fontes de inóculo: plântulas/plantas e restos de culturas portadoras do vírus e do fungo; solo/substratos e águas contaminados.

Dispersão: água, alfaías e utensílios agrícolas, plântulas/plantas e solos.

MEIOS DE LUTA

Não existe nenhum método de luta curativo que permita controlar eficazmente esta doença. Contudo, o controlo deste vírus passa por uma série de medidas preventivas que impeçam a entrada do fungo vector e da virose nas explorações.

As medidas sanitárias no viveiro assumem uma importância capital no combate a esta doença. Assim é necessário:

- Usar água limpa;

- Usar substratos desinfectados;
- Desinfectar tabuleiros e bancadas com desinfectantes à base de hipoclorito de sódio (lixívia), compostos quaternários de amónio ou ácido peroxiacético;
- Restringir a entrada no viveiro ao pessoal autorizado;
- Desinfectar os pés à entrada do viveiro, passando por um balde que contenha uma esponja embebida em hipoclorito de sódio (lixívia);
- Evitar a contaminação de sementes, tabuleiros, bancadas e outros equipamentos através de solo contaminado;
- Arrancar plântulas infectadas e queimá-las;

Em parcelas onde já se registou a doença, é necessário:

- Evitar rotações com alface e com brássicas;
- Evitar instalar a cultura em condições frescas e húmidas e com solo demasiado húmido;
- Eliminar as plantas doentes;
- Eliminar durante e no fim da cultura, os restos vegetais e em particular o sistema radicular;
- Desinfectar o solo através de métodos químicos e físicos (vapor de água e solarização) para diminuir as estruturas de resistência do fungo vector.

Na cultura hidropónica, com recirculação de solução nutritiva, ou sempre que a fonte de água puder estar infectada, é necessário desinfectar a água através de um sistema de raios ultravioletas.

NOTA FINAL

A adopção das medidas culturais referidas, quer em termos de prevenção das doenças, quer como meio de luta, permitirá a sua erradicação.

As plantas encontradas com sintomas semelhantes aos descritos, deverão ser enviadas para a Divisão de Protecção e Controlo Fitossanitário a fim de se realizarem testes laboratoriais que permitam uma correcta identificação do patogéneo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Blancard, D. Lot, H., Maisonneuve, B. (2003). *Maladies des salades. Identifier, connaître et maîtriser*. INRA editions, 375 pp.
- (2) Campbell, R.N., Lot, H., Milne, R. G., Roggero, P., Souche, S. (2002). Transmission by *Olpidium brassicae* of *Mirafiori lettuce virus* and *Lettuce big-vein virus*, and Their Roles in Lettuce Big-Vein Etiology. *Phytopathology*, 92: 289-292.
- (3) Campbell, R.N., Temmik, J.H.M. (1968). The ultrastructure of *Olpidium brassicae*. I. Formation of sporangia. *Canadian Journal of Botany*, 46: 951-956.
- (4) Lenzi, R., Lot, H., Milne, R.G., Roggero, P., Souche, S. (2003). Occurrence of *Mirafiori lettuce virus* and *Lettuce big-vein virus* in relation to development of big-vein symptoms in lettuce crops. *European Journal of Plant Pathology*, 109: 261-267.
- (5) Davis, R.M., Subbarao, K.V., Raid, R.N., Kurtz, E.A. (1997). *Compendium of Lettuce Diseases*. APS press, 79 pp.
- (6) Fletcher, J. (2005). Crop & Food Research.

A photograph of a greenhouse filled with rows of tomato plants. The plants are heavily laden with green tomatoes, and some leaves show signs of yellowing and damage, consistent with the 'Tomato Yellowing Virus' mentioned in the title. The greenhouse structure is visible in the background.

O VÍRUS DO BRONZEADO DO TOMATEIRO

MARIA DE FÁBIOES MARQUES RAMALHÃO
ISABEL CORREIA

O VÍRUS DO BRONZEADO DO TOMATEIRO NA REGIÃO DE ENTRE-DOURO E MINHO

TOMATO SPOTTED WILT VIRUS - TSWV



INTRODUÇÃO

O Vírus do bronzeado do tomateiro (Tomato spotted wilt virus – TSWV) afecta culturas hortícolas e ornamentais tanto em estufa como em ar livre (7). Numerosas espécies de plantas espontâneas são também hospedeiras deste vírus.

O Vírus do bronzeado do tomateiro é uma doença já instalada em Portugal, tendo sido detectada em várias culturas hortícolas, nomeadamente tomateiro, pimenteiro, alface, fava e batata (4, 5, 6). Na Região de Entre-Douro e Minho (REDM) é referenciada desde meados da década de 90 (6).

Este vírus é transmitido por pelo menos sete espécies de tripses, sendo *Frankliniella occidentalis* (Tripses-da-Califórnia) o vector mais eficaz. Na região de Entre-Douro e Minho é *F. occidentalis* a espécie que existe em maior abundância. Ocorrem na região outras espécies de tripses na região que não são vectoras de TSWV, mas que são consideradas pragas com alguma importância económica, devido aos estragos que provocam, como sejam feridas, que vão ser porta de entrada a doenças e deformações nos órgãos picados.

EPIDEMIOLOGIA

O ciclo de vida dos tripses tem 5 fases (Fig.1) podendo completar-se entre 20 a 60 dias, dependendo das condições de temperatura, disponibilidade de alimento e da espécie de planta hospedeira (2, 9).

O **ciclo da doença** de TSWV inicia-se quando as fêmeas adultas do insecto vector fazem a postura sobre as folhas, frutos ou pétalas das plantas hospedeiras. Após a eclosão dos ovos, surgem as larvas do 1º instar, que são muito vorazes e que, quando se alimentam de plantas infectadas,

adquirem o vírus. Segue-se o 2º instar larvar. Tanto o 1º como o 2º instar larvar conseguem adquirir eficientemente TSWV de plantas infectadas. As larvas dão origem a pré-pupas e pupas. Estas duas fases não adquirem nem transmitem o vírus, já que são imóveis e não se alimentam. Após algum tempo estas pupas transformam-se em adultos. Como o vírus não desaparece do corpo dos insectos durante as mudas, os adultos provenientes de larvas que adquiriram o vírus são tripes infecciosos, podendo transmitir TSWV sempre que picam as plantas para se alimentarem. Contudo, a **transmissão** de TSWV não é feita exclusivamente por adultos. Ou seja, quando a aquisição de vírus é feita no 1º instar, as larvas do 2º instar conseguem também transmitir TSWV.

A doença pode manter-se no campo mesmo depois de se retirar a cultura afectada pelo TSWV, principalmente devido à existência de plantas espontâneas e/ou outras culturas na proximidade, que sendo hospedeiras do tripes vector e do vírus, vão funcionar como **fonte de inóculo** para posteriores cultivos.

Para que ocorra **dispersão** da doença é necessário que haja inicialmente a introdução de plantas ou de tripes infectados na cultura. Se estas condições não existirem podem ocorrer infestações de tripes, sem que haja aparecimento de TSWV, e neste caso o papel deste insecto é unicamente como praga e não como vector.

É difícil eliminar esta doença do campo após a sua instalação numa cultura. Por um lado, a espécie *F. occidentalis* tem elevada capacidade de reprodução em muitas espécies de plantas hospedeiras; por outro, devido ao facto de as fases larvares que adquirem o TSWV, serem difíceis de detectar nas plantas; além disto, as pupas permanecem escondidas. Finalmente, a transmissão de TSWV pode ser efectuada pela 2ª fase larvar (por vezes não detectável) e pelos adultos infecciosos quando se alimentam.

Estes factores, em conjunto com a não existência de um meio de luta eficiente contra a tripes, constituem algumas razões que podem explicar a rápida expansão desta doença e o seu difícil controlo.

A luta contra os tripes adultos não é o meio imediato mais eficaz de lutar contra esta doença, podendo só ter algum efeito a médio ou longo prazo.

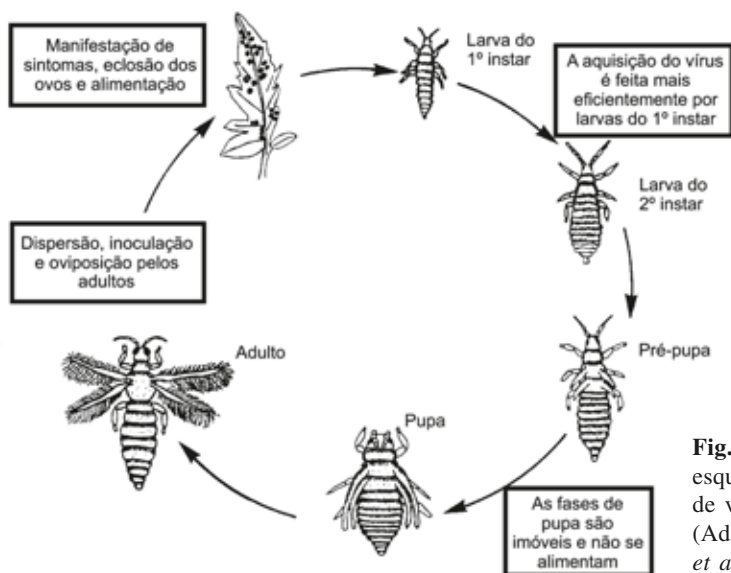


Fig. 1. Representação esquemática do ciclo de vida dos tripés (Adaptado de Ullman *et al.*, 1997)

AS PRINCIPAIS PLANTAS HOSPEDEIRAS DO VÍRUS NA REGIÃO DE ENTRE-DOURO E MINHO

Na região de Entre-Douro e Minho o Vírus do bronzeado do tomateiro (TSWV) tem ocorrido principalmente em culturas em estufa, não tendo grande significado em culturas de ar livre. As culturas mais afectadas são as hortícolas, sobretudo a alface, o tomateiro e o pimenteiro. Também as plantas ornamentais que por vezes se encontram nas estufas são bons hospedeiros de *F. occidentalis* e de TSWV. De entre estas salientam-se na região a alegria-da-casa, o antúrio, a begónia, os brincos-de-princesa, o crisântemo, o ciclame, a dália, a gerbera, o gladiolo, a gloxínia, a hortênsia, o limónio, o lírio, o pelargónio, a rosa-da-china, o ruscus, a sardinheira, as violetas africanas e a vinca.

Como foi já referido, as plantas espontâneas que existem nas estufas, ou na sua proximidade, podem ser igualmente hospedeiras de TSWV e de tripes vectores. As mais frequentes na região e que podem desempenhar este papel são as seguintes: margação, erva-gorda, catassol (fedonha, tristes), avoadinha (erva-de-fome, dourada), corriola (lega, trepadeira), figueira-do-inferno, beldroega (chorões), erva-moira (mouro-macho), vinca, serralha (leitugas, cardos).

SINTOMAS

Os sintomas provocados por TSWV variam com a espécie de planta hospedeira e cultivar, com a idade da planta, o momento da infecção e com as condições edafo-climáticas.

Os sintomas da doença podem surgir nos caules, folhas, frutos e/ou pétalas das plantas infectadas. Os mais frequentes nas folhas são manchas cor-de-bronze, marmoreados e mosaicos, manchas e pontuações cloróticas e necróticas, arabescos e anéis necróticos e/ou cloróticos. Nos frutos surgem mais frequentemente anéis necróticos e/ou cloróticos e deformações. As plantas infectadas são normalmente mais pequenas.

Na alface os sintomas aparecem geralmente num dos lados ou no centro da planta, ficando esta com aspecto deformado. As folhas apresentam anéis necróticos, numa primeira fase da infecção, que posteriormente dão lugar a uma necrose generalizada de algumas folhas e raquitismo das folhas mais jovens (Fig. 2).



Fig. 2. Planta com aspecto deformado; folhas com anéis necróticos e raquitismo das folhas mais jovens.

No **pimenteiro**, os sintomas da doença nas folhas distinguem-se pelo aparecimento de arabescos e manchas cloróticas e/ou necróticas (Fig. 3A). Os frutos apresentam deformações, amadurecimento desigual e anéis (Fig. 3B).

As plantas ficam normalmente anãs quando são infectadas num estado jovem.



Fig. 3A. Folhas e frutos com arabescos e manchas cloróticas e/ou necróticas.



Fig. 3B. Frutos com deformações e Amadurecimento desigual

No **tomateiro** os sintomas nos folíolos podem variar: manchas amareladas, que posteriormente se tornam castanho-douradas e com brilho metálico (**bronzamento**) (Fig.4A), manchas necróticas e/ou anéis necróticos (Fig.4B). Estas manchas frequentemente acompanham as nervuras. Pode também detectar-se assimetria nos folíolos. Nos frutos podem aparecer anéis cloróticos e/ou necróticos e assimetria do fruto (Fig.4C). Os tomateiros infectados normalmente mostram uma diminuição do crescimento, podendo também verificar-se o encurvar do ápice da planta.



Fig. 4A. Folhas com manchas castanhas douradas e brilho metálico (bronzado).



Fig. 4B. Anéis necróticos



Fig. 4C. Coloração irregular do fruto e anéis cloróticos.

Convém salientar, que o material de propagação vegetativa e as plântulas de viveiro no estágio de comercialização podem vir já infectadas com vírus, mas não manifestar sintomas, e que as infecções precoces causam maiores prejuízos e nalguns casos a perda total da cultura (6).

MEIOS DE PROTECÇÃO

A protecção contra este vírus passa essencialmente por uma série de medidas preventivas que devem, sempre que possível, ser tomadas em conjunto.



MEDIDAS DE LUTA INDIRECTA CONTRA O TSWV E TRIPÉS

- Utilização de plântulas, ou outros materiais de propagação sãos, sendo necessário um exame rigoroso com vista à eliminação de lotes suspeitos da presença não só de vírus como também de tripes, pois estes podem ser infecciosos;
- Utilização de variedades resistentes, sempre que possível;
- Destruição imediata das plantas infectadas;
- Combate às plantas espontâneas hospedeiras do vírus e de tripes que estejam no local da plantação e na vizinhança, principalmente na fase de floração;
- Destruição dos restos da cultura após a colheita e realização de uma mobilização superficial do solo para expor as pupas de *F. occidentalis*, efectuando-se assim algum controlo nesta fase da vida do insecto;
- Colocação de redes anti-tripes nas entradas e aberturas laterais das estufas e abrigos nos onde são produzidas plântulas e materiais de propagação; contudo, esta medida aumenta a incidência de podridões, devido à falta de arejamento que provoca. Esta medida tem significado em regiões, ou locais, onde a doença tenha ocorrido.
- Rotações com culturas que não sejam hospedeiras de TSWV e *F. Occidentalis*.

MEDIDAS DE LUTA CONTRA OS INSECTOS VECTORES

O sucesso da luta contra os tripes passa pelo conhecimento da biologia e comportamento da praga, dos auxiliares a utilizar, pela observação cuidadosa da cultura e pela determinação do nível de infestação a partir do qual se deve tomar a decisão de intervir. A detecção precoce de tripes é fundamental, sendo necessário utilizar armadilhas cromotrópicas no interior das estufas e viveiros, e observar o interior das flores batendo-as sobre uma superfície branca.

LUTA QUÍMICA

- Pulverizar só com substâncias activas homologadas: acrinatina, fosadona, lufenurão e metiocarbe;(*)
- Seleccionar produtos cujas substâncias activas sejam menos tóxicas para a fauna auxiliar e para os insectos polinizadores;
- Alternar as substâncias activas de diferentes grupos químicos ou de diferentes modos de acção para evitar o aparecimento de resistências;
- Realizar os tratamentos de forma a atingir bem todos os órgãos vegetais e a página inferior das folhas.

LUTA BIOLÓGICA

A luta biológica tem por objectivo a redução da população de tripes, com recurso a artrópodes auxiliares.

Este meio de luta tem maior eficácia em culturas de estufa.

O seu sucesso depende não só das espécies utilizadas nas largadas, mas também da aplicação contra os tripes das medidas de luta cultural atrás referidas.

Em Portugal já se recorre a este tipo de luta. Contudo, para a região do Entre Douro e Minho é ainda necessário proceder-se a estudos sobre a utilização de auxiliares na luta contra os tripes, para determinar quais os auxiliares que melhor se adaptam às condições da região, quando devem ser efectuadas as largadas e em que densidades.

De seguida, apresentam-se quadros de referência com os níveis económicos de ataque para a cultura da alface, pimenteiro e tomateiro. (Ver quadro 1).

Quadro 1. Valores de referência com os níveis económicos de ataque para a cultura da Alfaca, Pimenteiro e Tomateiro(*)

CULTURA	AGENTES	ESTIMATIVA DE RISCO		TOMADA DE DECISÃO	MEIOS DE LUTA			
		Observação visual	Método de amostragem e órgãos a observar		Outros métodos	Biológico		
						Fauna auxiliar	Nº de largadas e periodicidade	Químico
ALFACE	Thrips spp. F. Occidentalis	Observar planta e pesquisar a presença da praga. Observar sintomas de TSWV.	Colocar armadilhas cromotrópicas amarelas e azuis.	Em cultura protegida e de ar livre: Ao aparecimento dos primeiros adultos nas armadilhas: - em culturas protegidas, largar auxiliares. - em culturas de ar livre, tratar, tendo em consideração os organismos auxiliares presentes no campo de Produção.	2 <i>Orius laevigatus</i> / m ² 2 <i>Orius laevigatus</i> / m		não há produto homologado	
PIMENTEIRO	Thrips spp. F. Occidentalis	Observar folhas e flores e pesquisar os tipos através de balanças. Observar sintomas de TSWV.	Colocar armadilhas cromotrópicas amarelas e azuis.	Em cultura protegida - Intensificar as observações quando se detectarem adultos nas armadilhas. Largar auxiliares logo no início da infestação, desde que haja flores. - Com problemas de TSWV: arrancar, queimar e tratar. Em cultura de ar livre - Primeiros adultos nas armadilhas e existência de flores, tendo em consideração os organismos auxiliares presentes no campo de produção. - Com problemas de TSWV: arrancar, queimar e tratar.	50 <i>Amblyseius cucumeris</i> / m ² (trat. preventivo) 100 <i>Amblyseius cucumeris</i> / m ² (trat. Curativo) 5 <i>Orius</i> / m ² <i>Aeclothrips</i> spp.	cada 2 semanas	acrinatrina metolcarbe	
TOMATEIRO	Thrips spp. F. occidentalis Centothrips spp.	Observar folhas e flores e pesquisar os tipos através de balanças. Observar sintomas de TSWV.	Colocar armadilhas cromotrópicas amarelas e azuis.	Em cultura protegida: - primeiros adultos nas armadilhas, fazer largadas de auxiliares. - populações superiores a 5 triptes/folha, no tempo inferior da planta ou a 2 triptes/folh, tratar. - Com problemas de TSWV: arrancar, queimar e tratar. Em cultura de ar livre: - primeiros adultos nas armadilhas, tratar, tendo em consideração os organismos auxiliares presentes no campo de produção. - Com problemas de TSWV: arrancar, queimar e tratar.	50 <i>Amblyseius cucumeris</i> / m ² (trat. preventivo) 100 <i>Amblyseius cucumeris</i> / m ² (trat. curativo) 2-4 <i>Orius</i> / m ² 5 <i>Orius</i> / m ² em áreas infestadas <i>Aeclothrips</i> spp.	cada 2 semanas cada 2 semanas	foslorina metolcarbe acrinatrina acrinatrina foslorina metolcarbe acrinatrina	

(*) Estas informações constam no site da DGADR <http://www.dgadr.min-agricultura.pt>, e estão em constante actualização.

Fonte: Protecção Integrada de Hortícolas – Lista dos Produtos Fitofarmacêuticos e Níveis Económicos de Ataque, 2003.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Aramburu J., Marti, M. (2003). La enfermedad del bronceado del tomate: “ Vuelve a empezar”. *Phytoma España*, Nº 146, pp 19-23.
- (2) Lacasa, A. (1990). Dados de taxonomia, biología y comportamiento de *Frankliniella occidentalis*. 1er Symposium Internacional sobre *Frankliniella occidentalis*, *Phytoma Espanã*, Abril 1990: 9-15.
- (3) Lopes, A. (2003). Protecção Integrada de Hortícolas, Lista dos Produtos Fitofarmacêuticos e níveis económicos de ataque. Direcção Geral de Protecção das Culturas, Oeiras.
- (4) Louro, D. (1991). Occurrence and identification of tomato spotted wilt virus in Portugal. *I Colóquio Franco-Ibérico de Microscopia Electrónica*, Barcelona, p 127.
- (5) Louro, D. (1994). Towards a reliable and fast immunological detection of tomato spotted wilt vírus in infected tissues. *Acta Horticulturae*, 431: 165-174.
- (6) Louro, D. e Guimarães, M. (1994). Inimigos recentes das culturas em Portugal: o vírus do bronzeamento do tomateiro (tomato spotted wilt virus-TSWV) e o seu vector *Frankliniella occidentalis*. *II Encontro Nacional de Protecção Integrada 1993*. UTAD, Vila Real. Anais UTAD, 5: 127-133.
- (7) Pereira, A-M. N. e Cortez, I. (1994). The complex Thrips/Tomato spotted wilt virus in the Northwest of Portugal. In: *Proceedings of the 9th Congress of Mediterranean Phytopathological Union*, Kusadasi, Turquia, pp 473-475.
- (8) Pereira, V.A., Louro, D. e Lopes, A. (1998). O vírus do bronzeamento do tomateiro (tomato spotted wilt vírus – TSWV). Direcção Geral de Protecção das Culturas, Oeiras. 21 p.
- (9) Rosello, S.; Jorda, C. e Nuez, F. (1994). El virus del bronzeado del tomate (TSWV). I – Enfermedades y epidemiologia. *Phytoma España*, 62: 21-34.
- (10) Ullman D.E., Sherwood, J.L. e German, T. (1997). Thrips as vectors of plant pathogens. In: Lewis, T. (Ed.), *Thrips as Crop Pests*, *Cab International*, pp 539-565.



AGRADECIMENTOS

Aos Profs. Angelo Garibaldi, Giovanna Gilardi, Maria Lodovica Gullino e Matias Pasquali, do Centre de Competenza per l'Innovazione in Campo Agro-ambientale (Agrinnova), Università di Torino, Itália, pelos estudos de patogenicidade e identificação das raças dos isolados de *Fusarium* obtidos na região.

Ao Prof. Domingos Almeida da Faculdade de Ciências Universidade do Porto pela colaboração técnica.

À Sr.^a Eng.^a Amélia Lopes da ex-DGPC, pelos conselhos e revisão técnica do documento.

A todos os agricultores que nos disponibilizaram as explorações para a prospecção das doenças.

COLECÇÃO
UMA AGRICULTURA COM N^oORTE

OUTROS VOLUMES DESTA COLECÇÃO

CARACTERIZAÇÃO DE CASTAS CULTIVADAS NA
REGIÃO VITIVINÍCOLA DE TRÁS-OS-MONTES
SUB-REGIÕES DE CHAVES,
PLANALTO MIRANDÊS E VALPAÇOS

AValiação e CARACTERIZAÇÃO DE VARIEDADES
DE CASTANHEIRO NA ÁREA DA DRAP NORTE

CARACTERIZAÇÃO E AValiação DE
DIFERENTES ESPÉCIES DE LEGUMINOSAS
GRÃO NA REGIÃO DE TRÁS-OS-MONTES

O OLIVAL
PRINCIPAIS PRAGAS E DOENÇAS DO
OLIVAL EM TRÁS-OS-MONTES

ARTROPODES AUXILIARES
NA AGRICULTURA



NOVAS DOENÇAS DA ALFACE E O VIRUS DO BRONZEADO DO TOMATEIRO NA REGIÃO DE ENTRE-DOURO-E-MINHO

A alface e o tomate são das hortícolas mais importantes na região de Entre Douro e Minho, onde ocupam uma área de cerca de 620 ha e uma produção total superior a 16.000 ton., para a alface, e de 230 ha e 18.000 ton. de produção para o tomate (QPV 2007 Prov.).

Responsável por cerca de 25% da alface e 9% do tomate produzidos em Portugal, a região possui condições climáticas favoráveis para a produção destas hortícola, quer ao ar livre, quer em estufa.

Para além das doenças e pragas comuns à produção destas culturas em estufa, nos últimos anos, têm sido detectadas, pela primeira vez na região algumas doenças na alface, designadamente a FUSARIOSE da alface (*Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactuca*) e a doença das “NERVURAS GROSSAS” ou “BI-VEIN” (Lettuce big-vein vírus e Mirafiori lettuce vírus) e uma crescente ameaça para o tomate do vírus do BRONZEADO do tomateiro (TSWV) e seus vectores *Frankliniella occidentalis* e *Thrips tabaci*.

Nesta publicação pretende-se informar, de forma simples e objectiva, os sintomas, biologia e epidemiologia e meios de luta de cada uma destas novas doenças.



Ministério da
Agricultura
do Desenvolvimento
Rural e das Pescas

DRAP Norte
Direcção Regional
de Agricultura e Pescas
do Norte

Portugal-Espanha
Cooperação Transfronteiriça
INTERREG III A
Espanha-Portugal
INTERREG III A



UNIÃO EUROPEIA
Financiado pelo Programa
INTERREG III-A