

Nom de l'agent pathogène : *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici*
(Tamietti & Matta.)



Symptômes



Les premiers symptômes de la maladie débutent sur les parties apicales des plants de basilic : les feuilles jaunissent, prennent une forme asymétrique et se tordent. Les feuilles basales montrent progressivement les mêmes symptômes. Les tissus foliaires affectés finissent par se nécroser.

Ces symptômes externes sont associés à une décoloration du xylème, ensemble de vaisseaux faisant circuler la sève brute dans la plante. Ces derniers prennent une teinte jaunâtre à brune. Par la suite des lésions nécrotiques longitudinales noires apparaissent sur les tiges principales et secondaires et sur les pétioles. A terme, ces lésions sont couvertes d'un velouté rose-orange pâle (fructifications du champignon).

Les plantes fortement affectées sont peu poussantes ; elles peuvent flétrir, perdre plus ou moins totalement leurs feuilles et mourir.

Conditions favorables à son expression

L'agent pathogène se développe au mieux à des températures de 30 à 32 °C et stoppe sa croissance en dessous de 5 °C et au dessus de 38 °C.

Des températures élevées comprises entre 20 et 25 °C et une forte humidité permettent la formation des fructifications sur les tiges des plantes infectées.

Cycle biologique du champignon

En conditions défavorables pour son développement, *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici* se conserve sous la forme de chlamydospores dans le sol et les débris de cultures .

Dans les sols infectés, les contaminations ont lieu par l'intermédiaire des racines, notamment au niveau des zones d'émission des radicules. Par la suite, ce champignon vasculaire gagne les vaisseaux et progresse à l'intérieur de la plante. Une fois les tissus externes envahis, le champignon produit des fructifications sur la tige : des conidiophores et des conidies regroupés sous la forme de coussinets sporifères rose-orange pâle apparaissent.

Les conidies permettent à cet agent pathogène de se disséminer en particulier grâce au vent et de pouvoir contaminer d'autres sols, substrats... Il peut aussi être transmis par les poussières de sol, les semences.

Publication réalisée avec les concours financiers de :



Incidences économiques

Fusarium oxysporum f. sp. *basilici* est inféodé au basilic. Il est extrêmement dommageable sur cette culture, réduisant plus ou moins fortement les rendements et la qualité des plantes produites.

Méthodes de lutte

► Variétés résistantes

Un criblage variétal réalisé en Italie a permis de constater que le cultivar '**Genovese**' semblait **tolérant** à la Fusariose, ceci comparativement aux variétés 'Nano', 'Feuille de laitue', et 'Violetto'). Il a aussi été observé que sur 'Genovese' les infections se font plus tardivement et que ce retard serait lié à la capacité qu'a ce cultivar à produire de nouvelles racines au niveau du collet.

Notons que 2 autres variétés ne semblent pas sensibles à cette maladie : une variété pourpre (***Ocimum basilicum* var *purpurescens***) et une variété citron (***Ocimum basilicum* var *citriodorum***).

Une étude effectuée en Grèce a montré que les variétés à longues feuilles testées étaient résistantes aux souches de *Fusarium oxysporum* présentes dans ce pays, contrairement aux variétés à petites feuilles. Les variétés résistantes sont '**Dark Opal**', '**Feuilles de laitue**', '**Limoncino**', '**Lotto**', '**Rouge**' et '**Winter**'.

Un cultivar résistant à la fusariose à été développé en Israël : '**Nufar**'.

Depuis, d'autres cultivars résistants ont été sélectionnés et pour certains commercialisés en Israël : '**Perrie**', '**Nirif**', et '**Hagar**'.

► Prophylaxie

Afin d'éviter l'introduction de *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici* dans les exploitations, ainsi que sa conservation et sa dissémination une fois la Fusariose détectée dans une culture, les mesures préventives suivantes doivent être mises en place :

- utiliser des **semences certifiées** indemnes de pathogène ;
- **éliminer les plants malades et les déchets** culturaux ;
- **contrôler l'aération** pour éviter la dispersion des conidies ;
- **désinfecter** les serres et le matériel (poterie...) et les semences ;
- effectuer une **rotation des cultures** lorsque cela est possible.

► Méthodes biologiques

Des études, comme la recherche de champignons antagonistes, ont été mises en place pour trouver des méthodes de luttés biologiques contre *Fusarium oxysporum* f. sp. *basilici* mais à l'heure actuelle aucun biopesticide n'a été homologué en France.

Il est possible de désinfecter les sols contaminés par la vapeur ou par solarisation.

Exécutée dans de bonnes conditions, **la désinfection par la chaleur humide** permet de détruire localement la plupart des organismes nuisibles.

La technique la plus courante utilisée consiste à injecter dans un sol nu et ameubli de la vapeur d'eau de façon à porter le substrat à une température de 90 à 93 °C. Certaines bactéries utiles résistent à cette intervention. Ne pas oublier de retirer les débris végétaux de la culture précédente avant de commencer la désinfection.

Publication réalisée avec les concours financiers de :



La **solarisation** des sols consiste à étendre des bâches en plastique sur le sol à traiter, préalablement bien travaillé et humidifié. La chaleur emmagasinée par le plastique permet une désinfection superficielle de ce dernier. Cependant, elle se pratique essentiellement dans les régions bien ensoleillées.

Des essais ont été réalisés pour étudier la combinaison de la solarisation et de l'application de champignons antagonistes tels que *Trichoderma harzianum*. Mais, cette association n'est pas significativement différente de la solarisation seule.

Une étude italienne a également montré que la **combinaison** de la **biofumigation** avec la **solarisation** permet de réduire fortement la présence du *Fusarium*.

► Protection chimique

Il n'existe pas de fongicide autorisé sur PPAM permettant de lutter efficacement contre ce *Fusarium*.

Par contre, une **désinfection avec un fumigant** à action fongicide est possible ; elle consiste à l'apporter dans le sol par arrosage. Les fumigants utilisables dégagent dans le sol des gaz nocifs pour les ennemis à combattre. Un délai de 15 à 60 jours, selon les produits et la période de l'année, est nécessaire entre le traitement et la mise en culture. Il convient de pratiquer le test du cresson avant semis ou plantation afin de vérifier l'absence de phytotoxicité liée à des résidus de produit.

Ajoutons que l'**association désinfection par solarisation et fumigation** à dose réduite permet d'obtenir une efficacité identique à celle d'une fumigation à pleine dose. De plus, l'élévation de la température du sol, de réduire les odeurs liées aux produits et favorise leur libération dans le sol.

Bibliographie Fusariose vasculaire du basilic

Adams, P.D., Kokalis-Burelle, N., Basinger, W.H., (2003). *Efficacy of Plantrpo 45 as a seed and soil treatment for managing fusarium wilt of basil*, Hortechonology 13(1) 77-80

Agrios, G.N., (2005). *Plant pathology 5e édition*, ELSEVIER : ISBN 0-12-044565-4, 922 p.

Biris, D., Vakalounakis, D.J., Klironomou, E., (2004). *Fusarium wilt of basil in Greece: foliar infection and cultivar evaluation for resistance*, Phytoparasitica 32(2):160-166

Calabro, S., Demurtas, S., Gessa, L., Lallai, A., Maldarizzi, G., Manca, F., Melis, G., Meloni, T., Murru, P., Pilloni, M., Pisano, L., Porcu, I., Sanna, F., Satta, B., Satta, T., Senis, G., Serra, A. (2001). *Le piante aromatiche, officinale e l'erboristeria*. Corso di riqualificazione "Le piante aromatiche, officinali e l'erboristeria" finanziato nell'ambito del Q.C.S. 94-99 Obiettivo 1 – Programma Operativo Multiregionale – P.O.M. Misura 3 "Sostegno ai Servizi di Sviluppo Agricoli"

Chaimovitch, D., Dudai, N., Putievski, E., (2006). *Inheritance of resistance to Fusarium wilt in sweet basil*, Plant disease, vol.90 n°1, 58-60

Dudai, N., Chaimovitch, D., Reuveni, R., Ravid, U., Larkov, O., Putievsky, E., (2002). *Breeding of sweet basil (Ocimum basilicum) resistant to Fusarium wilt caused by Fusarium oxysporum f. sp. basilicum*, Journal of Herbs, Spices & Medicinal plants 9(2-3):45-51

Eshel, D., Gamliel, A., Grinstein, A., Di Primo, P., Katan, J., (2000). *Combined soil treatments and sequence of application in improving the control of soilborne pathogens*, Phytopathology 90(7):751-757

Fravel, D.R., Larkin, R.P., (2002). *Reduction of Fusarium wilt of hydroponically grown basil by Fusarium oxysporum strain CS-20*, Crop protection 21 539-543

Fritzsche, R., Gabler, J., Kleinhempel, H., Naumann, K., Plescher, A., Proeseler, G., Rabenstein, F., Schliephake, E., Warzidlo, W. (2007). *Handbuch des Arznei- und Gewürzpflanzenbaus : Band 3. Krankheiten und Schädigungen an Arznei- und Gewürzpflanzen*. Verein für Arznei- und Gewürzpflanzen SALUPLANTA e.V. Bernburg

Publication réalisée avec les concours financiers de :



- Gamliel, A., Katan, T., Yunis, H., Katan, J., (1996). *Fusarium wilt and crown rot of sweet basil: involvement of soilborne and airborne inoculum*, *Phytopathology* 56(1):56-62
- Gamliel, A., Yarden, O., (1998). *Diversification of diseases affecting herb crops in Israël accompanies the increase in herb crop production*, *Phytoparasitica* 26:153-58
- Garibaldi, A., Gilardi, G., Clematis, F., Gullino, M. L.; Lazzeri, L., Malaguti, L., Gamliel, A., Coosemans, J., (2010). *Effect of green Brassica manure and Brassica defatted seed meals in combination with grafting and soil solarization against Verticillium wilt of eggplant and Fusarium wilt of lettuce and basil*, *Acta Horticulturae* 883: 295-302
- Garibaldi, A., Gullino, L., Minuto, G., (1997). *Diseases of basil and their management*, *Plant disease*, vol. 81 n°2, 124-132
- Garibaldi, A., Minuto, A., Clematis, F., Gullino, M. L., (2009). *Effectiveness of soil application of Brassica dried pellets in combination with a simulation of soil solarization against Fusarium wilt of lettuce and basil*, *Protezione delle Colture* 1: 14-17
- Guirado Moya, M.L., Aguilar, M.I., Blanco, R., Kenig, A., Gomez, J., Tello, J.C., (2004). *Fusarium wilt on sweet basil : Cause and sources in sources in southeastern Spain*, *Phytoparasitica* 32(4):395-401
- Guirado Moya, M.L., Gomez Vazquez, J., Blanco Prieto, R., Tello Marquina, J.C., (2002). *First report of fusarium oxysporum f. sp. basilici in sweet basil cultivation in Spain*, *Plant disease* 86(12)-1402
- Katan, T., Gamliel, A., Katan, J., (1996). *Vegetative compatibility of Fusarium oxysporum from sweet basil in Israel*, *Plant pathology* 45, 656-661
- Keinath, A.P., (1994). *Pathogenicity and host range of fusarium oxysporum from sweet basil and evaluation of disease control method*, *Plant disease* 78(12):1211-1215
- Lefort, F., Gigon, V., Amos, B., (2006), *Première attaque de Peronospora lamii, agent du mildiou du basilic dans le Genevois*.
- Lu PingXiang, Gilardi, G., Gullino, M.L., Garibaldi, A., (2009). *Evaluation of Fusarium spore survival after exposure to steam administered using different methods*, *Protezione delle colture* 2: 107
- Mercier, S., Pionnat, J.C., (1982.) *Présence en France de la fusariose vasculaire du basilic*, *Compte rendu des Séances de l'Académie d'Agriculture de France* 68:416-419
- Migheli, Q., Ghignone, S., Chiochetti, A., Minuto, G., Garibaldi, A., (1998). *Identificazione di Fusarium oxysporum f. sp. basilici mediante la tecnica Rapd-Pcr*, *Colture protette* n°3 55-59
- Minuto, A., Gilardi, G., Pome, A., Garibaldi, A., Gullino, M.L., (2000). *Chemical and physical alternatives to methyl bromide for soil disinfection: results against soilborne diseases of protected vegetable crop*, *Journal of plant pathology* 82(3): 179-186
- Minuto, A., Minuto, G., Migheli, Q., Mocioni, M., Lodovica Gullono, M., (1997). *Effect of antagonistic Fusarium spp. And of different commercial biofungicide formulations on Fusarium wilt of basil (Ocimum basilicum L.)*, *Crop protection* vol.16 n°8 765-769
- Montalti, M., (1995). *Producendo basilico in coltura protetta*, *Colture protette* 9:45-49
- Monnet, Y., Thibault, J., (2002). *Maladies et ravageurs du basilic*, *PHM-Revue horticole* 436:40-41
- Pasquali, M., Piatti, P., Gullino, M. L., Garibaldi, A., (2006). *Development of a real-time polymerase chain reaction for the detection of Fusarium oxysporum f. sp. basilici from basil seed and roots*, *Journal of Phytopathology* 154(10): 632-636
- Pugliese, M., Gilardi, G., Lodovica Gullino, M., Garibaldi, A., (2006). *La capacità repressiva di compost nei confronti delle tracheofusariosi del basilico*, *Informatore fitopatologica* n°12 44-47
- Reis, A., Miranda, B. E. C., Boiteux, L. S., Henz, G. P., (2007). *Sweet basil (Ocimum basilicum) wilt in Brazil: causal agent, host range and seed transmission*, *Summa Phytopathologica* 33(2): 137-141

Reuveni, R., Dudai, N., Putievski E., (1997). *Evaluation and Identification of basil germ plasm for resistance to Fusarium oxysporum f. sp. basilicum*, Plant disease, vol. 81 n°9, 1077-1081

Reuveni, R., Raviv, M., Krasnovsky, A., Freiman, L., Medina, S., Bar, A., Orion, D., (2002). *Compost induces protection against Fusarium oxysporum in sweet basil*, Crop protection 21 583-587

Summerell, B. A., Gunn, L. V., Bullock, S., Tesoriero, L. T., Burgess, L. W., (2006). *Vascular wilt of basil in Australia*, Australasian Plant Pathology 35(1): 65-67

Toussaint, J. P., Kraml, M., Nell, M., Smith, S. E., Smith, F. A., Steinkellner, S., Schmiederer, C., Vierheilig, H., Novak, J., (2008). *Effect of Glomus mosseae on concentrations of rosmarinic and caffeic acids and essential oil compounds in basil inoculated with Fusarium oxysporum f.sp. basilici*, Plant Pathology 57(6): 1109-1116

Triolo, E., Luvisi, A., Materazzi, A., (2006). *Steam instead of methyl bromide*, Colture Protette 35(3): 37-40

Yoshida, K., Matsusaki, M., (2007). *Seed transmission and occurrence of Fusarium wilt of sweet basil caused by Fusarium oxysporum in Aichi Prefecture*, Annual Report of the Kansai Plant Protection Society 49: 47-49

Publication réalisée avec
les concours financiers de :

